# Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II
# Laboratorio de Cultivo de Alevines de Peces Marinos

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha del documento:** | mayo de 13 | | |
| **Identificación del Promotor:** | **Nombre:** | openblue | |
| | **Personas Contacto:** | **Ivonne Urriola** | **Javier Visuetti** |
| | **Teléfonos:** | 3171540; 66763603 | 3171540; 69832922 |
| | **Email:** | IUrriola@OpenBlue.com | jvisuetti@openblue.com |
| **Identificación del Consultor Ambiental** | **Nombre:** | Ingemar Panamá Consultores Ambientales | |
| | **Registro ANAM:** | DIEROA-ARC-097-2012 / IAR-021-97 | |
| | **Teléfonos:** | 3983776; 2368117 | |
| | **Email:** | ingemarpma@gmail.com | |
| | **Sitio Web:** | www.ingemarpanama.com | |
| | Contacto en Ingemar: | Javier E. Yap S.<br>Teléfonos: Oficina 3983776; Celular 66711381<br>Email: javieryapsiu@gmail.com | |

# 1) Tabla de Contenido

1) Tabla de Contenido

2) Resumen Ejecutivo

3) Introducción

4) Información General

5) Descripción de proyecto

6) Descripción del Ambiente Físico

7) Descripción del Ambiente Biológico

8) Descripción del Ambiente Socioeconómico

9) Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos

10) Plan de Manejo Ambiental

11) Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales

12) Lista de Profesionales que participaron en la Elaboración del EsIA

13) Conclusiones y Recomendaciones

14) Bibliografía

ANEXO 1: Resolución de aprobación del EsIA, Categoría I

ANEXO 2: Informe de la Universidad de Miami

ANEXO 3: Informe Geotécnico

ANEXO 4: Topografía

ANEXO 5: Informe de Prospección Arqueológica

ANEXO 6: Consulta Pública

ANEXO 7: Documentos Legales

ANEXO 8: Plan de Rescate de Fauna

ANEXO 9: Certificación de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas

**Elaborado por:**

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

**Elaborado para:**

openblue

# ÍNDICE

**2. RESUMEN EJECUTIVO ..... 2-3**

*2.1. Datos generales del promotor ..... 2-3*

2.1.1. Persona a contactar PROMOTOR: suministrar datos ..... 2-3

2.1.2. Datos del consultor ..... 2-3

*2.2. Breve descripción del proyecto ..... 2-4*

*2.3. Síntesis de las características del área de influencia del proyecto ..... 2-6*

*2.4. Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto ..... 2-8*

*2.5. Descripción de los impactos pisitivos y negativos generados por el proyecto ..... 2-9*

*2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado ..... 2-11*

*2.7. Descripción del plan de participación pública realizado ..... 2-12*

*2.8. Fuentes de información utilizadas ..... 2-13*

# 2. RESUMEN EJECUTIVO

A continuación el Resumen Ejecutivo.

## 2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

A continuación se presentan los datos generales del Promotor y el Consultor Ambiental.

### *2.1.1. PERSONA A CONTACTAR PROMOTOR: SUMINISTRAR DATOS*

El promotor del proyecto le ha extendido un poder especial para presentar, tramitar y notificarse ante la Autoridad Nacional del Ambiente a:

| **Nombre:** | **Ivonne Urriola** | **Javier Visuetti** |
|---|---|---|
| Cédula: | 8-719-979 | 9-197-422 |
| Teléfonos: | 3171540; 66763603 | 3171540 |
| Fax: | 3171543 | 3171543 |
| Correo electrónico: | IUrriola@OpenBlue.com | jvisuetti@openblue.com |
| Dirección física: | Calyton, Calle Morse, Edificio # 434 | Calyton, Calle Morse, Edificio # 434 |

### *2.1.2. DATOS DEL CONSULTOR*

- Nombre: Ingemar Panamá
- Registro ANAM: ARC-097-2012IAR-021-97
- Teléfono / Fax: (507) 3983776; 2368117
- E-mail: ingemarpma@gmail.com
- Página Web: www.ingemarpanama.com
- Nacionalidad: Panameña
- Escritura Pública: Rollo 44300, Imagen 32, Ficha 295054, D.V. 54
- Representante Legal: Lic. Marco L. Díaz V.
- Domicilio: Edificio Vista Park, Local B1, Planta Baja, El Carmen
- Ciudad y País: Panamá, República de Panamá
- Dirección Postal: Apdo. 0831-1366, Paitilla, República de Panamá

Los nombres, firmas y registros de los consultores se presentan en la sección *12-Profesionales*.

## 2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

| | |
|---|---|
| Área Total de Proyecto | 6,094 ha |
| Presupuesto estimado | B/. 5 millones |

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

El objetivo del proyecto es la operación de un laboratorio criadero del pez Cobia (*Rachycentron canadum*) y otras especies de peces marinos que estén registradas en el Caribe de Panamá. En el laboratorio se albergarán padrotes reproductores de unos 6 kg, para que produzcan huevos, que serán criados hasta que se conviertan en juveniles (alevines de 150 g en 30 a 60 días) [1]; también se producirán los alimentos de todas las etapas, que incluyen algas, rotíferos y artemias [2]. En caso de ser necesario se aplicarán cantidades controladas y pequeñas de peróxido de hidrógeno y formalina para controlar infecciones [3]. El laboratorio también contará con áreas de investigación sobre alimentación y mejoras a la producción de juveniles [4]. Los alevines abastecerán jaulas marinas en alta mar propiedad del Promotor, que ya cuentan con un EsIA, Categoría II, aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-436-08 [5].

Este EsIA considera las acciones de planificación, construcción, operación y abandono, considerando que el proyecto se divide en dos etapas [6]:

| | |
|---|---|
| **ETAPA 1:** | **Equipamiento y operación de la Etapa 1 del laboratorio**.<br>La construcción de ciertas estructuras fue aprobada mediante la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1), que aprueba el EsIA, Categoría I, del proyecto Edificaciones Open Blue Sea Farms [7].<br>La vía de acceso, desde la carretera nacional al área de proyecto, está siendo evaluada por la ANAM en el EsIA, Categoría II, del Camino de Acceso [8].<br>Este EsIA asume que las estructuras a que hacen referencia estos dos EsIA previos ya existen. En la Sección 5.5 se identifican y se suministran detalles de las |

[1] Secciones 5.4.3.1 a la 5.4.3.3.
[2] Sección 5.4.3.5.
[3] Sección 5.4.3.6.
[4] Sección 5.4.3.4.
[5] **R436-08**: Resolución DIEORA-IA-436-08 de 26 de junio de 2008, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para el Cultivo de Peces Marinos en Jaulas en Alta Mar.
[6] Sección 5.1.
[7] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas.
[8] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Camino de Acceso. Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2013. 117 páginas.

| | |
|---|---|
| | estructuras contempladas en este EsIA y los anteriores. |
| **ETAPA 2:** | **Expansión del laboratorio**.<br>Construcción, equipamiento y operación de seis nuevas galeras para incrementar la producción de alevines para abastecer las jaulas en mar abierto; además se construirá una sección de tinas para investigación sobre alimentación y mejoras a la producción de juveniles. Estas galeras se identifican en este documento como "Galeras 3 a la 8". |

Al existir dos EsIA anteriores, ente EsIA asume que varias estructuras ya existen y solo será necesario construir las áreas de expansión del laboratorio. En la siguiente matriz se identifican las estructuras que se incluyen en EsIA anteriores y las que se cubren en este EsIA [9]:

Tabla 2.1. Estructuras incluidas en este EsIA y en EsIA previos

| **Este EsIA** | **EsIA, Categoría II de la vía de acceso** | **EsIA, Categoría I, de Edificaciones Open Blue Sea Farms** [10] |
|---|---|---|
| Galera 3 = 52 m x 22 m<br>Galera 4 = 52 m x 22 m<br>Galera 5 = 119 m x 22 m<br>Galera 6 = 119 m x 22 m<br>Galera 7 = 119 m x 22 m<br>Galera 8 = 119 m x 22 m<br>Tuberías de las 2 tomas de agua<br>Tubería del efluente | Vía de acceso | Plataforma<br>Cobertizo 1<br>Cobertizo 2<br>Galera 1 (Depósito y Taller)<br>Galera 2 |

Fuente: Promotor.

El agua de mar será tomada de dos fuentes; la primera a unos 200 m de la playa; y la segunda de una red de tuberías enterradas en la zona litoral, por debajo del nivel de marea baja extrema, para que la arena sirva de filtro natural, a unos 25 m de la línea de la vegetación costera. Será purificada por filtros de arena, espumadera de proteínas con ozono y filtro ultravioleta, para

[9] Sección 5.5.
[10] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

entonces ser enviada a los tanques de padrotes reproductores, huevos, larvas y alevines. El sistema será abierto con capacidad de operar semicerrado [11]. El agua, antes de ser devuelta al mar, será tratada mediante un filtro de tambor de tamiz rotativo, que separará los sólidos en suspensión y partículas de hasta 80 micras incluidos los alevines, huevos, alimentos secos y desechos de los peces. El efluente será descargado en la línea de marea baja extrema, a unos 25 m de la línea de la vegetación costera y su caudal se estima, a máxima operación a 38 $m^3$/minuto.

Se espera que el proyecto genere unos 35 empleos directos.

## 2.3. SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de proyecto es un área plana sin pendientes pronunciadas, con una leve inclinación hacia el Este. No se identificaron sitios propensos a erosión severa ni deslizamientos [12]. La mayor altitud registrada es de 3,2 msnm, que se encuentra en el extremo norte de la propiedad, antes de salir a la playa y corre de este a oeste; se observan pequeñas depresiones con altitudes de 1,4 msnm, que predominan a lo largo del límite Este de la propiedad, especialmente en las cercanías de la playa, justo en su límite, la propiedad cae al estero que colinda al Este del área de proyecto [13]. Las posibilidades de inundaciones por lluvias, son consideradas escasas [14].

El suelo es de tipo Arena limosa (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo, de baja permeabilidad, que puede proporcionar apoyo a estructuras livianas, que es el caso del proyecto propuesto, pero que pueden plantear problemas de erosión. El informe recomienda rellenar las áreas donde se ubicarán las estructuras, que es lo que planea hacer el promotor [15].Las mayores precipitaciones registradas en las estaciones cercanas al área del proyecto fueron medidas durante los meses de octubre (promedio mensual 409,1 mm) y noviembre (promedio mensual 502,1 mm), siendo el mes de noviembre el más lluvioso del año.

Predominan los vientos procedentes del NNE y del NE (25 %) tiene una velocidad superior a los 25 km/h y en ocasiones alcanza velocidades máximas medias de 90 km/h (25 m/s).

No existen quebradas ni ríos dentro del área de proyecto. En el área colindante al Este se encuentra el estero de la desembocadura del río Zaino. La escorrentía drena hacia este sitio [16].

No existen fuentes de ruidos molestos. No se identificaron fuentes de malos olores en el área de proyecto ni zonas circundantes [17].

El área de proyecto presenta cuatro tipos de vegetación. El frente de la playa está cubierto por Vegetación Costera, con unos 5 m de ancho y al momento de la inspección denotaba signos de intervención humana durante las acciones de limpieza y desarraigue de las estructuras amparadas por el EsIA Categoría I. Detrás se extiende el Sistema Productivo de Subsistencia, dominado por

[11] Sección 5.4.3.8.
[12] Sección 6.10) Identificación de sitios propensos a erosión y deslizamientos.
[13] Sección 6.4) Topografía.
[14] Sección 6.9) Identificación de sitios propensos a inundaciones.
[15] Sección 6.2) Geomorfología.
[16] Sección 6.6.) Hidrología.
[17] Sección 6.7) Calidad del aire.

palmeras de coco y algunos árboles dispersos, que se extiende hasta los límites traseros de los estacionamientos junto a la Galera 1. Luego se encuentra una depresión en el terreno que sirve como canal de drenaje cubierto principalmente por palmas aceiteras. A medida que la topografía recobra altura, revive el sistema productivo de palmeras y frutales, pero este sector, donde se construirán las Galeras 5 a la 8, ha sido abandonado por mayor tiempo y los bosques secundarios joven e intermedio están retomando el área [18].

Se listan 25 especies de aves, 10 de mamíferos, tres de anfibios y 11 especies de reptiles para el área de proyecto; además, cinco especies de reptiles en las áreas adyacentes, que incluyen el estuario del río Saino y la playa. No se registraron especies endémicas; solo el playero coleador es migratoria; y una sola es considerada peligrosa dentro del área de proyecto, la serpiente "X" o terciopelo [19]. Además, cinco especies de aves, tres especies de mamíferos y seis especies de reptiles son consideradas especies de manejo especial por estar listadas como algún rango de protección a nivel nacional y/o internacional, incluyendo un gavilán, un colibrí, dos loros, un tucán; el tigrillo congo, los monos tití y cariblanco, y el perezoso de tres garras; la boa común; el caimán y el cocodrilo aguja habitan el estuario colindante; y las tortugas carey, baula y caguama anidan en la playa frente al área de proyecto [20].

La playa presenta una pendiente suave y constante hacia el mar abierto frente al área de proyecto, que se agudiza hacia el extremo E de la ensenada, a medida que nos aproximamos a la punta. La línea de 5 m de profundidad se encuentra a unos 200 m de la costa y a los 400 m se alcanza la profundidad de 10 m [21]. Predominan fondos arenosos; compuestos en un 70 % de arena; un 19 % de arcilla y menos de 1 % de materia orgánica. La arena es de origen terrestre [22].

En la zona sublitoral no se encuentra ningún ecosistema frágil, ni pastos marinos ni corales [23]. Predominan fondos arenosos donde los poliquetos y moluscos son los grupos más comunes en el fondo de arena predominante, con baja densidad de organismos, posiblemente producto del fuerte oleaje que predomina la mayor parte del año [24].

A pesar que la población ha crecido de manera continua en los últimos 20 años, que el porcentaje de analfabetas es menor que todos los otros poblados y el promedio de años aprobados es el mayor del distrito [25], la economía del área se basa en empleos informales. La pesca, recolección de frutos y en menor proporción, el pastoreo, son las mayores actividades de subsistencia que se ejercen en el área [26]. Los indicadores económicos son bajos, en especial para la población de Viento Frío; la mediana de ingresos está en B/.200.$^{00}$ mensuales, muy por debajo

[18] Secciones 6.3.1) Descripición del uso del suelo; y 7.1) Características de la flora.
[19] Sección 7.2.
[20] Sección 7.2.1.
[21] Sección 6.11) Batimetría.
[22] Sección 6.12) Granulometría y calidad de los sedimentos.
[23] Sescción 7.3) Ecosistemas Frágiles.
[24] Sección 7.2.3) Bentos.
[25] Sección 8.2) Características de la población.
[26] Sección 8.2.4) Índice de ocupación laboral y otros similares.

del valor de la canasta básica y del salario mínimo de la zona tres, en donde está calificada la región [27].

No hay sitios históricos declarados ni identificados dentro del área de proyecto ni sus zonas adyacentes. No se encontraron vestigios ni indicios de sitios arqueológicos [28].

## 2.4. INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO

La siguiente matriz resume, de mayor a menor, la valoración de los impactos y riesgos ambientales a ser generados por el proyecto, durante las fases de construcción y operación [29]:

Tabla 2.2. Resumen de la valoración de impactos y riesgos ambientales a ser generados por el proyecto

| No. | CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN | RIESGOS | NEGATIVOS | POSITIVOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones | **-204** | | |
| 2 | Pérdida de hábitat | | **-96** | |
| 3 | Generación y manejo de residuos | | **-90** | |
| 4 | Ruido | | **-75** | |
| 5 | Cacería | | **-70** | |
| 6 | Efluente de agua de mar | **-54** | | |
| 7 | Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas | | **-52** | |
| 8 | Erosión | | **-50** | |
| 9 | Tala puntual y afectación del paisaje costero | | **-39** | |

De las matrices anteriores se concluye lo siguiente:

1. Los impactos negativos más importantes a ser generados por el proyecto están asociados al riesgo que implica el manejo de combustible Diesel. Otros impactos importantes están asociados a la pérdida de hábitat, al manejo de residuos sólidos, ruido y el riesgo de cacería por parte de los obreros de construcción y empleados.
2. En menor grado, se incluyen impactos asociados al manejo del efluente de agua de mar, iluminación artificial de posible playa de anidamiento de tortugas marinas, erosión y tala puntual, que también afectaría, en menor grado, el paisaje costero.

[27] Sección 8.2.2) Índices demográficos, sociales y económicos.
[28] Anexo 5) Informe de Prospección Arqueológica.
[29] Sección 9.2) Identificación de los impactos ambientales específicos.

La siguiente matriz resume, de mayor a menor, la valoración de los impactos y riesgos sociales a ser generados por el proyecto, durante las fases de construcción y operación [30]:

Tabla 2.3. Resumen de la valoración de impactos y riesgos sociales a ser generados por el proyecto

| No. | CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN | RIESGOS | NEGATIVOS | POSITIVOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Generación de empleos directos e indirectos | | | **+23** |
| 2 | Riesgo de hallazgos arqueológicos | **-44** | | |

De la matriz anterior se concluye lo siguiente:

1. La generación de empleos constituye un impacto sumamente importante para un área donde los empleos formales son escasos y la mayoría de la población vive del empleo informal.
2. El único riesgo negativo asociado al proyecto lo constituye el hallazgo de restos arqueológicos durante la limpieza y desarraigue, movimientos de tierra y relleno, y excavaciones para las fundaciones, que es considerado poco probable por los arqueólogos que realizaron la prospección.

## 2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PISITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

El análisis de los cinco criterios de evaluación exigidos por el DE123-09 identifica que los siguientes criterios son afectados por la ejecución del proyecto [31]:

CRITERIO 1a) Hidrocarburos: El proyecto contará con dos generadores de energía eléctrica para casos de falta del fluido eléctrico, que serán abastecidos por un tanque de Diesel de 5 000 gl, el cual también abastecerá, de manera exclusiva, a los vehículos del proyecto. Esto conlleva un riesgo de derrame, fuegos y/o explosiones. De ocurrir el riesgo, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas de escorrentía, el estuario colindante y las aguas marinas.

CRITERIO 1b) Efluente: El proyecto contará con un efluente de aguas de mar, que será tratado una vez el agua pase por el sistema de cultivo de padrotes reproductores, huevos, larvas y alevines. De ocurrir el riesgo que el sistema de tratamiento del efluente deje de funcionar adecuadamente, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas marinas.

[30] Sección 9.4) Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

[31] Sección 9.1) Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones esperadas.

CRITERIO 1c) Ruido: Los ruidos a ser generados durante la construcción y la operación de las bombas que captarán el agua de mar, durante la operación, podrían afectar a obreros, trabajadores y fauna silvestre, con especial énfasis en tres especies de tortugas marinas que podrían anidar en la playa.

CRITERIO 1d) Residuos: El proyecto generará desechos domésticos, de construcción y de los procesos de crianza de los peces.

CRITERIO 2c) Erosión: Durante la fase de construcción se podría dar erosión durante las acciones de limpieza y desarraigue, relleno, nivelación y compactación de la superficie y construcción de fundaciones. La erosión, a su vez, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas de escorrentía, el estuario colindante y las aguas marinas.

CRITERIO 2k) Cacería: A pesar que la empresa cuenta con estrictas medidas en contra de la cacería, al incrementarse el número de personas en el área, se incrementará el riesgo de cacería de especies silvestres, por parte de los obreros de construcción y empleados durante la operación.

CRITERIO 2k) Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas: Las entrevistas a los obreros y población local revelaron, que las tortugas carey, baula y caguama anidan ocasionalmente en la playa frente al área de proyecto [32], lo que ocasionaría impactos sobre el anidamiento y desorientación de los neonatos.

CRITERIO 2k) Pérdida de hábitat: Se afectará la vegetación costera, un drenaje donde predomina la palma aceitera y un sistema productivo abandonado donde ya se observa la regeneración del bosque secundario joven e intermedio.

CRITIERIO 2L) Tala: Se talarán árboles y palmeras de manera selectiva, en los sitios donde se ubicarán las nuevas galeras (3 a la 8) para la expansión del laboratorio. De eliminarse la vegetación costera, se afectaría el CRITERIO 3g) Paisaje.

CRITERIO 4h) Empleos: El proyecto generará unos 35 empleos directos cuando se termine su ampliación, además de empleos indirectos.

CRITIRO 5c) Hallazgos Arqueológicos: A pesar que el informe de prospección arqueológica (Anexo 5) se indica que no se identificaron posibles sitios o restos arqueológicos en el área de proyecto, no descarta que puedan encontrarse durante las acciones de limpieza y desarraigue y construcción de fundaciones.

Considerando que el proyecto generará impactos negativos significativos, directos, que requieren de medidas de mitigación conocidas y de fácil aplicación, el EsIA fue categorizado como “Categoría II”.

[32] Sección 7.2.1) Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

## 2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO

Marco Díaz

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, que han sido agrupadas en nueve procedimientos de mitigación, tres procedimientos de monitoreo, dos planes de prevención y contingencias, más los planes de participación ciudadana, rescate y reubicación de fauna silvestre, educación ambiental, recuperación ambiental y de abandono.

El Procedimiento MIT 1 lista los permisos a tramitar antes y durante la construcción y operación.

El Procedimiento MIT 2 establece las acciones para mitigar ruidos que puedan afectar la salud de los trabajores y el anidamiento de tortugas marinas, estableciendo estructuras que amortiguen el ruido a ser generado en el cobertizo 1, por las bombas de las tomas de agua. Además, exige procedimientos de monitoreo de ruido de fondo ambiental en la playa y ruido ocupacional (MIT 10).

El Procedimiento MIT 3 establece las acciones para manejar los desechos sólidos, incluyendo los de construcción, domésticos, de operación, peligrosos y lodos a ser generados por los sistemas de tratamiento del agua de mar. La estrategia de mitigación se basa en separación de desechos en cada sitio de producción, manejo de las tinaqueras, transporte y disposición final. El manejo de lodos se abre a las diversas alternativas que permite la norma COPANIT 47-00 [33], que incluyen las posibilidades de comercialización como abono o uso agrícola, disposición y confinamiento o incineración. Los servicios de disposición final, confinamiento o incineración de lodos, desechos peligrosos y desechos de la operación se subcontratarán en sitios que ya cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades. Además, se ordena un monitoreo de los lodos (MIT 12).

El Procedimiento MIT 4 establece las acciones de limpieza y desarraigue a ejecutarse durante la tala individual de árboles y limpieza de sotobosque para garantizar que se afecten únicamente las áreas donde se ubicarán las nuevas estructuras; y el manejo de los desechos vegetales. Por su parte, el Procedimiento MIT 5 establece las acciones de reforestación, como compensación por la tala, en áreas acordadas con la ANAM y el Municipio de Santa Isabel; además, se establece un procedimiento de monitoreo para garantizar la supervivencia de los plantones (MIT 13).

El Procedimiento MIT 6, que establece las acciones de control de erosión, se basa en los 10 principios de la EPA [34], que son, minimizar el área de trabajo a la estrictamente necesaria; construir por fases; controlar la escorrentía; estabilizar los suelos rápidamente; proteger los

[33] **COPANIT47-00**: Resolución MICI No. 352 de 26 de julio de 2000; por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos.

[34] **EPA-833**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. EPA-833-R-06-004. 50 pages.

taludes; proteger los tragantes; establecer controles perimetrales; trampas de sedimento y prácticas para desaguar la escorrentía; estabilizar las salidas del área de proyecto; e inspección y mantenimiento.

El Procedimiento MIT 7 establece las reglas de manejo de la playa para garantizar el anidamiento de tortugas marinas, estableciendo el área de costa para el arribo y desove, la zona de protección, un reglamento de acceso, tránsito y trabajo nocturno durante la construcción, el control de la iluminación, mantenimiento de la vegetación costera y prohibiciones a los obreros y empleados del proyecto. Este procedimiento se combina con el de protección e la fauna silvestre (MIT 8), para evitar la cacería de toda especies silvestre.

A pesar de no registrarse restos arqueológicos, se plantea un procedimiento que detalla las acciones a ejecutarse en caso que ocurran hallazgos arqueológicos fortuítos.

Como entes responsables de ejecutar el PMA se identifica y se listan las funciones del Promotor, sus contratistas, su Oficial Ambiental y un Consultor Ambiental Externo. Además, se presenta un cronograma que sobrepone los procedimientos a las acciones de construcción y operación.

El Plan de Participación Ciudadana se basa en resolución de posibles conflictos y manejo de quejas, en caso que ocurran entre la población circundante.

Los Procedimientos MIT 15 y MIT 17 plantean las acciones de prevención y contingencias en caso de derrames, fuegos y/o explosiones, basado principalmente en las normas de los bomberos. El plan se basa en el tipo de instalaciones, que dictan las normas para cisternas, estaciones Tipo B, que no están destinadas al público y permiten tanques aéreos con tinas de contención, indicando su manejo y señalización. Además, el manejo del taller. Además, se plantea un procedimiento para que el efluente cumpla con la norma y que hacer en caso que no cumpla (MIT 18).

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna se basa en realizar captura únicamente en caso que la fauna silvestre no pueda salir por sus propios medios, o sea una especie peligrosa.

El Programa de Educación Ambiental se enfoca a transmitir a los obreros y empleados las normas de los demás programas que componen el PMA, mediante charlas y letreros informativos.

El Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono plantea las acciones a tomar para el cierre de instalaciones y operación del laboratorio.

Finalmente, se decribe un Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental que garantice el seguimiento y fiscalización del PMA.

Los costos del PMA se estiman en $271,300.

## 2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

Javier Yap

Luego de revisar las características poblacionales del área, en donde el área de proyecto se encuentra a más de 4 km de la población más cercana de Viento Frío, se decidió utilizar dos metodologías de consulta: entrevistas y reunión con la población de Viento Frío.

Para las entrevistas se realizó cita con la Alcaldesa del Distrito de Santa Isabel, quien fue representada por la señora Zuleika Zuñiga. Además, se identificó y se entrevistó al director de la escuela de Viento Frío, Sr. Leocadio Nereida.

Para la reunión informativa se procedió a invitar a los pobladores por medio de visita casa por casa y llamado a los vecinos, con cinco días de anticipación.

La reunión se realizó el viernes 26 de abril de 2013; inició a las 10:35 a.m. y finalizó a las 11:45 a.m., con una asistencia de 25 personas. Se inició con palabras de presentación de Javier Yap (Consultor Ambiental), quien explicó el objetivo de la reunión y la justificación de la misma. Luego el Ing. Javier Visuetti (Open Blue) pasó a describir el proyecto. Finalmente, se inició el período de Preguntas y Respuestas. Utilizaron la palabra cuatro personas y se les contestó todas y cada una de las interrogantes. En el *Capítulo 8. Sección 8.3.3. Resultados de la participación*, se presenta en detalle lo realizado en la ejecución del plan de participación ciudad.

Las conclusiones fueron las siguientes:

- Bajo la premisa que la compañía está realizando actividades en el área desde hace más de tres años y que ha realizado un trabajo comunitario con las poblaciones vecinas, podemos resaltar que la percepción de la comunidad con respecto a la compañía y el trabajo que hace es bueno.
- La población consultada está de acuerdo en un 100 % de la puesta en marcha del proyecto.
- No hubo ninguna persona que haya emitido comentario negativo sobre el promotor o el proyecto.
- El promotor ha construido una buena relación con la comunidad y ha establecido buenos lazos de interacción con la misma.
- La comunidad ha percibido que la llegada de la empresa les ha traído un nuevo modelo de desarrollo y todos tienen expectativas positivas al respecto.
- El promotor deberá seguir manteniendo las relaciones con transparencia y de cara a la comunidad para poder lograr efectos positivos en el desarrollo de las comunidades vecinas.

## 2.8. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

La bibliografía se presenta al pie de página de cada cita bibliográfica, al pie de cada figura; y se repite el Capítulo *14) Bibliografía*.

El Promotor suministró la siguiente documentación:

- Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas.
- **R18-13**: Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1), que aprueba el EsIA, Categoría I, del proyecto Edificaciones Open Blue Sea Farms.
- Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Camino de Acceso. Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2013. 117 páginas.

- Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. 77 páginas. Toda la línea base marina, tanto física como biológica se basa en este documento.
- Estudios de Suelos El Vicar, S.A. Estudio Geotécnico del proyecto "Edificaciones de Open Blue Sea Farms. Elaborado para Open Blue Sea Farms Panama. Marzo 2013. Página 5 (Anexo 2 de este EsIA).
- R. Góngora Construction. Topography for the Hatchery Land of Open Blue Panama, S.A. 3 pages.
- La documentación legal que sustenta a la Razón Social de la empresa y la tenencia de la propiedad.
- Los planos, figuras y fotografías que se ilustran la descripción de proyecto.

Los trabajadores del proyecto y moradores del área representaron una fuente de información sobre las especies de flora y fauna existentes en el área de proyecto y sitios colindantes.

# ÍNDICE

**3. INTRODUCCIÓN ..... 3-3**

*3.1. Alcance, Objetivos y Metodología ..... 3-3*

3.1.1. Tabla de contenido ..... 3-5

3.1.2. Resumen ejecutivo ..... 3-5

3.1.3. Introducción ..... 3-5

3.1.4. Información general ..... 3-5

3.1.5. Descripción de proyecto ..... 3-5

3.1.6. Ambiente Físico ..... 3-6

3.1.6.1. Formaciones geológicas regionales ..... 3-6

3.1.6.2. Geomorfología ..... 3-6

3.1.6.3. Caracterización del suelo ..... 3-6

3.1.6.4. Topografía ..... 3-6

3.1.6.5. Clima ..... 3-6

3.1.6.6. Hidrología ..... 3-6

3.1.6.6.1. Calidad de aguas superficiales ..... 3-7

3.1.6.6.2. Caudales ..... 3-7

3.1.6.6.3. Corrientes, mareas y oleaje ..... 3-7

3.1.6.6.4. Aguas subterráneas ..... 3-7

3.1.6.7. Calidad del aire ..... 3-7

3.1.6.7.1. Ruidos ..... 3-7

3.1.6.7.2. Olores ..... 3-8

3.1.6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área ..... 3-8

3.1.6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones ..... 3-8

3.1.6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos ..... 3-8

3.1.6.11. Batimetría ..... 3-9

3.1.6.12. Granulometría y Calidad de los Sedimentos ..... 3-9

3.1.7. Ambiente Biológico ..... 3-9

3.1.7.1. Características de la flora ..... 3-9

3.1.7.2. Características de la fauna ..... 3-10
3.1.7.3. Representatividad de Ecosistemas y Ecosistemas frágiles ..... 3-12
3.1.7.4. Bentos ..... 3-12
3.1.8. Ambiente Socioeconómico ..... 3-13
3.1.8.1. Uso actual en sitios colindantes ..... 3-13
3.1.8.2. Características de la población ..... 3-13
3.1.8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad ..... 3-13
3.1.8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados ..... 3-13
3.1.8.5. Descripción del paisaje ..... 3-13
3.1.9. Análisis de impactos ..... 3-13
3.1.10. Plan de Manejo ambiental ..... 3-14
3.1.11. Externalidades Sociales y Ambientales ..... 3-14
3.1.11.1. Valoración Monetaria del Impacto Ambiental ..... 3-15
3.1.11.1.1.Método de Costos Defensivos ..... 3-15
3.1.11.1.2.Método de los costos de prevención (costos evitados) ..... 3-15
3.1.11.1.3.Método en función de daños (costos de reposición) ..... 3-15
3.1.12. Profesionales ..... 3-16
3.1.13. Conclusiones y recomendaciones ..... 3-16
3.1.14. Bibliografía ..... 3-16
*3.2. Categorización ..... 3-17*

# 3. INTRODUCCIÓN

## 3.1. ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Marco Díaz

Los objetivos y alcance de este Estudio de Impacto Ambiental son:

- Describir las características de la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.
- Proporcionar antecedentes fundados de los ambientes físico, biológico y socioeconómico del área de estudio, colindantes y áreas de influencia directa e indirecta.
- Predecir, identificar y analizar los impactos ambientales a ser generados por el proyecto.
- Describir las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos adversos significativos.
- Describir las medidas que garanticen la ejecución de las acciones propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos adversos significativos.
- Incorporar las opiniones sobre el proyecto de la población circundante.
- Siendo un Estudio de Impacto Ambiental Categoría 2, sugiere y recomienda medidas conocidas y de fácil aplicación para garantizar que el proyecto cumpla con la normativa ambiental existente.

Este Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se elaboró de acuerdo a:

- La Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23 578 de 3 de julio de 1998).
- El Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capitulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 (Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009).
- El Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 (Gaceta Oficial 26844-A de 5 de agosto de 2011).

Este documento ha sido elaborado utilizando el Sistema Internacional (SI) de Unidades, que establece, entre otras convenciones, que la separación entre los enteros y los decimales de un número se hace por medio una coma (,); los miles se dividen en grupos de tres dígitos a partir de la coma, separados por un espacio (no se usa ni coma ni punto decimal ni punto para separarlos); cuando se escribe un número menor que "1" se le debe colocar un cero antes de la coma decimal; cuando se trata de un año, los miles no llevan separación; los símbolos de las unidades no llevan punto al final, excepto que estén al final de una frase; todos los símbolos que derivan de nombres propios se escriben con la primera letra mayúscula del nombre, siempre que la letra no haya sido utilizada para otro símbolo, de no derivar de un nombre propio el símbolo iniciará en minúscula; los símbolos de los plurales de las unidades no llevan "s"; entre el número y el símbolo debe

dejarse un espacio, excepto en las medidas angulares; las unidades cuyos nombres son los de científicos, no se traducen, deben escribirse en el idioma de origen; Todo valor numérico, que posea unidad, debe expresarse con ella; incluso cuando se repite o cuando se especifica la incertidumbre.

A estas convenciones hemos exceptuado los valores de monedas debido a que el sistema de banca internacional continúa utilizando el punto (.) para separar los enteros de los decimales y la coma (,) para separar los miles.

A continuación se describe de manera gráfica el flujo de actividades para la elaboración del EIA:

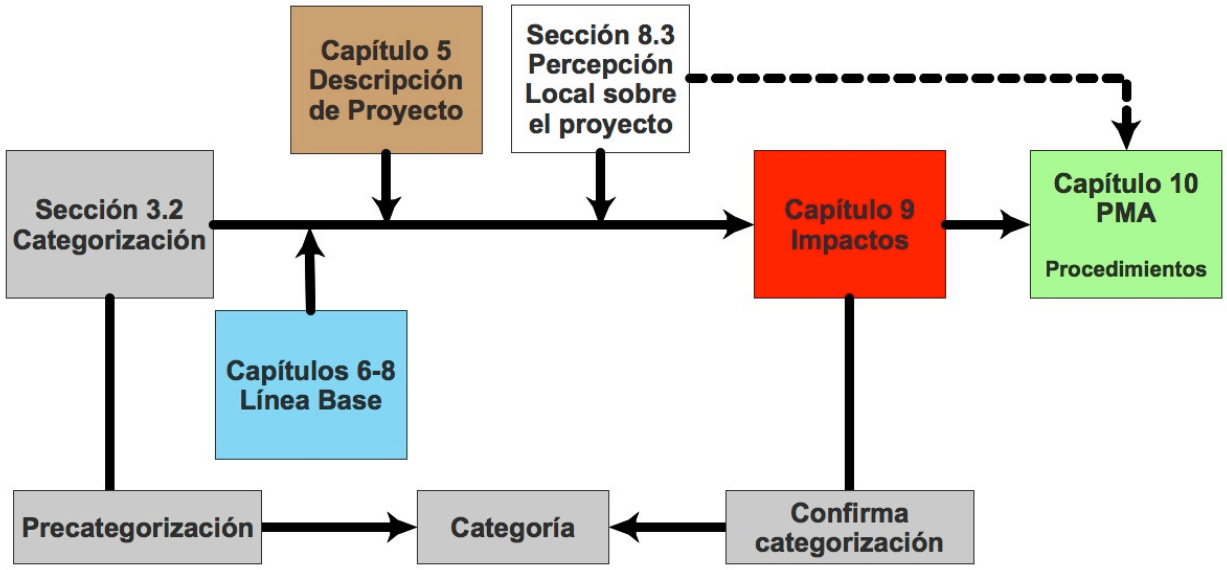



Figura 3.1. Flujo de actividades para la elaboración del EIA

Inicialmente se elaboraron la descripción del proyecto y la línea base (flujo grama anterior). Para esto se realizaron inspecciones oculares del 1 al 3 de diciembre de 2012 [1] y los días 25 y 26 de abril de 2013.

Los impactos fueron identificados al sobreponer las acciones de construcción sobre la línea base, basados en los cinco criterios de evaluación establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 (Sección 3.2-Categorización). Utilizando esta comparación se identificaron, analizaron y valoraron los impactos a ser generados por el proyecto, permitiendo identificar los tipos de impactos, que de acuerdo al DE123-09, se deben evaluar si el proyecto generará impactos *Directos, Indirectos, Sinérgicos y/o Acumulativos.*

[1] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. 77 páginas.

Seguidamente se elaboró el Plan de Manejo Ambiental, compuesto por los planes de mitigación y/o compensación de los impactos negativos, y los planes de prevención y contingencias de posibles riesgos ambientales.

Finalmente, se elaboró el Resumen Ejecutivo, el listado de profesionales que elaboraron el estudio, los anexos, el paz y salvo y certificación de pago de la Tasa de Evaluación.

Paralelamente a todas estas tareas se realizó una consulta ciudadana, de la cual se obtuvo información para alimentar la línea base, para la identificación de impactos y para la elaboración del plan de manejo ambiental.

A continuación se describe el alcance detallado para cada una de las secciones del informe y las actividades necesarias para completarla.

### *3.1.1. TABLA DE CONTENIDO*

Se generó una vez terminado el informe.

### *3.1.2. RESUMEN EJECUTIVO*

Se generó una vez terminadas las demás secciones, resumiéndolas.

### *3.1.3. INTRODUCCIÓN*

Cada consultor redactó la metodología para las secciones que desarrolló.

### *3.1.4. INFORMACIÓN GENERAL*

La información fue suministrada por el Promotor.

### *3.1.5. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO*

Marco Díaz

La descripción del proyecto es producto del trabajo en conjunto entre el equipo de diseño del Promotor y los consultores de *Ingemar Panamá*. El Promotor suministró el plano con el diseño conceptual de la infraestructura a construirse. Esta documentación fue utilizada por Ingemar para desarrollar este capítulo. También se llevaron a cabo reuniones con el equipo de diseño, para aclarar puntos y realizar recomendaciones.

## *3.1.6. AMBIENTE FÍSICO*

### 3.1.6.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

Marco Díaz

La descripción de las formaciones geológicas regionales fue obtenida del Mapa Geológico de la República de Panamá [2].

La descripción del tipo de suelos se extrajo del Estudio de Suelos, elaborado por Estudios de Suelos El Vicar, S.A. (Anexo 3).

### 3.1.6.2. GEOMORFOLOGÍA

No aplica.

### 3.1.6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Jorge Faisal Mosquera

El uso de suelo del área del proyecto fue verificado en su totalidad a través de un recorrido durante la visita de campo, el 25 de abril de 2013.

El deslinde de la propiedad fue suministrado por el Promotor.

La Capacidad de Uso y Aptitud fue obtenida del Atlas de Panamá.[3]

### 3.1.6.4. TOPOGRAFÍA

La topografía fue suministrada por el Promotor (Anexo 4).

### 3.1.6.5. CLIMA

Marco Díaz

Para la caracterización de la precipitación, temperatura y vientos fueron utilizados los registros de viento de la Estación Meteorológica de Colón.

### 3.1.6.6. HIDROLOGÍA

En las siguientes subsecciones se describe la metodología para elaborar la línea base hidrológica.

---

[2] Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Septiembre de 1996. Mapa Geológico de la República de Panamá. Escala 1:500 000.

[3] Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. MOP. Páginas 48-49.

#### 3.1.6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

Se utilizaron los datos del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2).[4]

#### 3.1.6.6.2. CAUDALES

No aplica por tratarse de un proyecto a desarrollarse en una zona marina.

#### 3.1.6.6.3. CORRIENTES, MAREAS Y OLEAJE

Se utilizaron los datos del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2).

#### 3.1.6.6.4. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Se utilizó el Estudio Geotécnico, que fue suministrado por el Promotor.

### 3.1.6.7. CALIDAD DEL AIRE

En las siguientes subsecciones se describe la metodología para elaborar la línea base del aire.

#### 3.1.6.7.1. RUIDOS

Javier Yap

Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizaron con un sonómetro integrador promediador, tipo 2, marca Quest Technologies, Modelo 2900. Cada punto de medición fue georeferenciado con un GPS Marca Garmin, Modelo GPS 76. La verificación del sonómetro se realizó con un calibrador de nivel acústico, marca Quest Technologies, Modelo QC-10.

El 25 de abril de 2013, en horas del día, se realizaron las mediciones de los niveles de presión sonora en tres puntos dentro del área de proyecto, cuyas coordenadas son:

Tabla 3.1. Coordenadas UTM (Datum: WGS84) de los puntos de muestreo de ruido

| | PUNTO DE MUESTREO | COORDENADA (N, E) |
|---|---|---|
| **1** | Centro de la finca | 677147 1058836 |
| **2** | Mitad de la finca | 677297 1058998 |
| **3** | Cerca al Mar | 677308 1059054 |

Fuente: Datos de campo para este EsIA.

Se le colocó una pantalla de viento al sonómetro para minimizar los efectos del viento sobre el micrófono. Para cada medición se registró el estado del clima presente. Luego se hizo en cada punto una medición de ruido de tres (3) minutos de duración. Se anotó de cualquier situación que pudiera afectar los niveles de ruido registrados.

[4] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. 77 páginas.

Parámetros de medición:

- Unidad de medición: dB
- Niveles: Leq (nivel promedio de presión sonora), Lmax (nivel de presión sonora máximo) y Lmin (nivel de presión sonora mínimo).
- Tipo de curva de medición: A.
- Tiempo de integración: lento.

Los datos obtenidos en campo fueron procesados mediante el uso del Software QuestSuite Profesional de Quest Technologies Inc. Estos datos fueron tabulados, y se comparó el Leq con el nivel sonoro establecido por el Artículo del 1 DE1-04 [5], que establece que el nivel sonoro máximo admisible de ruido en áreas residenciales será de 60 dBA, en horario de 6:00 a.m. a 9:59 p.m.

#### 3.1.6.7.2. OLORES

Javier Yap

Las observaciones de olores fueron realizadas de manera organoléptica.

### 3.1.6.8. ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA

Marco Díaz

Fue consultada la sección de cambio climático del Atlas Ambiental de la República de Panamá. Páginas 122-123 [6].

### 3.1.6.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

Marco Díaz

Se basó en el análisis de la topografía, el régimen pluvial y la hidrología, incluyendo los cursos de aguas superficiales de las zonas colindantes, pues no hay cursos superficiales dentro del área de proyecto, y los niveles freáticos expuestos en el Estudio Geotécnico del área de proyecto.

### 3.1.6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS

No aplica por tratarse de un proyecto a desarrollarse en una zona costera, plana.

---

[5] **DE1-04**: MINSA. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

[6] Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Páginas 122-123.

#### 3.1.6.11. BATIMETRÍA

Se utilizaron los datos del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013).

#### 3.1.6.12. GRANULOMETRÍA Y CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS

Se utilizaron los datos del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013).

### *3.1.7. AMBIENTE BIOLÓGICO*

#### 3.1.7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

Jorge Faisal Mosquera

Considerando la existencia de un estudio de impacto ambiental aprobado [7] y cuya construcción ya se inició sobre algunas secciones de la propiedad, la evaluación de la flora para este proyecto se refirió puntualmente sobre las áreas destinadas a afectar la vegetación, por lo que se incluye el alineamiento de las tuberías y las galeras 3 a la 8.

La metodología aplicada para la obtención y recopilación de información necesaria para describir la flora se basó en los lineamientos dictados por la ANAM. Esta metodología se adaptó a las condiciones del área de estudio, considerando las diferentes condiciones ambientales del área, sin omitir así los tipos de vegetación existentes, su estado actual de conservación y composición florística.

Para la obtención de información de flora se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de informaciones recopiladas de los diferentes árboles ubicados dentro de las áreas a desarrollar por el proyecto. Se buscó representar los diferentes estados de desarrollo y de intervención de la vegetación. No se realizaron parcelas y sí el muestreo de más del 75 % de representatividad de cada área recorrida.

Dentro de cada fragmento muestreado se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles y plantas existentes. Los árboles con diámetros superiores a 10 cm fueron mensurados para conocer la estructura del bosque, esta metodología se basa en el hecho de que la vegetación presenta especies en estado de regeneración y considerar un diámetro mínimo superior podría excluir algunas especies con potencial desarrollo alojados en la estructura de la regeneración.

La información recopilada en las parcelas detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una

[7] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$Vol = 0,7854*DAP^2*H*f.f;$$

Donde:

- Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.
- DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.
- H: Altura de los árboles en metros.
- f.f: Factor de forma.

En este inventario se consideró el factor de forma como un valor promedio de 0,5 para corregir el efecto forma de los árboles, el cual difiere de la forma cilíndrica, la cual es la base para la estimación del volumen de madera de cada árbol.

Las informaciones recopiladas conforman la base de datos que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel con el cual se obtuvieron las tablas finales que contienen la información específica requerida para la evaluación del componente inventario de la flora.

Toda la información recopilada de los muestreos sirve de base para el proceso de la información del inventario de flora aplicado.

La información de recopilada en los recorridos de los transeptos también es considerada para describir la vegetación presente en las áreas y en este recorrido se listó la presencia de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en tablas con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías correspondientes.[8] Además, grupos de interés especial (exóticas, endémicas, indicadoras, etc.) fueron generados para complementar las información existente.

El listado de todas las especies identificadas y separadas según su taxonomía en escritorio fue utilizado para verificar en las listas existentes, y determinar las especies en peligro en extinción o de algún interés especial. Los documentos utilizados son la Convención Internacional sobre el Trafico de Especies en Peligro (CITES) y el Libro Rojo de la UICN y la ANAM (Primer Informe de Riqueza y Estado de la Biodiversidad en Panamá).

### 3.1.7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

César Jaramillo

Realizamos una inspección ocular al área total de proyecto entre el 25 y 26 de abril de 2013, en ella registramos en campo la presencia de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, anfibios y reptiles). Además realizamos encuestas a pobladores de las áreas vecinas y personas que trabajan en los alrededores del Proyecto para obtener información de las especies de vertebrados terrestres que claramente fueron identificadas por ellos como presentes en el sitio.

[8] D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

Para obtener información de las aves se utilizó el método de Búsqueda Intensiva, el cual se hizo por medio de recorridos a pie a través de caminos y senderos dentro del área de estudio. Los recorridos se realizaron de día y las observaciones se hicieron con ayuda de binoculares 8 x 40, revisando los distintos tipos de hábitats. Las aves fueron identificadas por un observador con experiencia con ayuda de la guía de Aves de Panamá [9].

Para los mamíferos también se hicieron recorridos durante el día en los distintos hábitats del lugar, registrando visualmente las especies activas, con ayuda de una guía de campo que identifica a las especies de mamíferos de Panamá [10] y con binoculares 8 x 40. Además, para determinar la presencia de mamíferos en el área, se utilizaron las huellas observadas durante los recorridos.

El inventario de los anfibios y reptiles se realizó utilizando principalmente el método de búsqueda generalizada. Este método consiste en recorrer los sitios seleccionados, buscando visualmente anfibios y reptiles, revisando en todos los tipos de hábitats con ayuda de un bastón herpetológico. Los animales fueron identificados en campo.

Para todos los grupos de vertebrados terrestres, se llevó un registro en formularios de campo en dónde se anotaron las especies observadas y el número de individuos observados por especie. Además, se anotó la categoría del hábitat donde se observó a cada especie de la siguiente manera:

- **A** = Áreas abiertas (i.e., no existe un dosel), que consiste principalmente de herbazales y matorrales.
- **B** = Bosques (i.e., existe un dosel aunque puede ser incompleto), que incluye el área boscosa y bordes de bosques.
- **Ac** = Margen acuático, incluye los ríos y quebradas, manglares (no hay dentro de la propiedad, sin embargo aledaño, al este de la propiedad, esta la desembocadura de Río Saíno, que contiene vegetación de manglar).
- **Mar** = Marino-costero, aunque no es parte de la propiedad está en el frente de ella.

Finalmente se confeccionó un listado que incluye a las especies observadas en campo, las reportadas en las entrevistas realizadas y las obtenidas de la revisión bibliográfica [11;12],

[9] Ridgely, R. S. and J. A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición en español. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, ANCON, Panamá. Impreso en Colombia.

[10] Emmons, L. H. 1990. Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide, Second Edition. The University of Chicago Press.

[11] Rivera, J., A. Averza C. y A. Welch. 2013. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013.

[12] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

identificando en él, para cada una de las especies: 1-Taxonomía (Familia, Nombre Científico), 2-Nombre Común, 3- Categoría de hábitat.

En el listado también se consideró el estado de conservación de las especies observadas con base en: 1- La Unión Mundial para la Naturaleza IUCN [13]; 2- La Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES [14]; 3-La Legislación Panameña [15]. Además se determinó la presencia de especies endémicas y para las aves además se identificaron las especies migratorias. En el listado también se indica si la especie fue agregada por registro bibliográfico, por observación directa en campo o por entrevista a los moradores de las poblaciones vecinas al Proyecto y a trabajadores de las áreas cercanas.

#### 3.1.7.3. REPRESENTATIVIDAD DE ECOSISTEMAS Y ECOSISTEMAS FRÁGILES

Marco Díaz, Jorge Faisal Mosquera, César Jaramillo, Yolanda Jiménez

Para evaluar esta sección se consideró la definición del Decreto 123 de "área ambientalmente frágil" que las define como "*espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades"* [16]. Además, se consideró el análisis de Rivera, Averza y Welch (2013).

La representatividad de ecosistemas se basó en el porcentaje que representa cada ecosistema frágil dentro del marco local y regional, cuando se dispone de datos con los cuales compararlos.

#### 3.1.7.4. BENTOS

Se utilizaron los datos del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013).

---

[13] IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 may 2013.

[14] CITES. 2012. Appendices I, II an III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". http://www.cites.org/ (Dowloaded on 02 may 2013).

[15] **R51-08**: Autoridad Nacional del Ambiente. Resolución No. AG - 0051-2008, por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

[16] **DE123-09**: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capitulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 septiembre de 2006. (Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009). Página 2.

### *3.1.8. AMBIENTE SOCIOECONÓMICO*

#### 3.1.8.1. USO ACTUAL EN SITIOS COLINDANTES

Javier Yap

El promotor suministró un plano que identifica los sitios colindantes. Luego se realizó una visita de campo para identificar los usos económicos de dichos sitios.

#### 3.1.8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Javier Yap

Como base de información se utilizaron los datos arrojados del Censo de Población y Vivienda 2010 [17] y se realizaron comparaciones con los últimos dos Censos de Población y Vivienda del 2000 [18] y 1990,[19] para obtener las características culturales, educativas y las tendencias de comportamiento de la población en cuanto a sus características demográfica, social y económica.

#### 3.1.8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Las técnicas de participación, difusión y solicitud de información se presentan en la sección respectiva en el Capítulo 8 de este informe.

#### 3.1.8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

La metodología se presenta en el Informe Arqueológico, en el Anexo 5.

#### 3.1.8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

Marco Díaz

Se identificaron las cuencas visuales desde tierra firme y desde el mar.

### *3.1.9. ANÁLISIS DE IMPACTOS*

Se presenta en la Sección *9.3-Metodologías Usadas*, del Capítulo *9-Identificación de Impactos Ambientales Específicos*, de este informe.

[17] Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados Finales.
[18] Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda 2000. Resultados Finales.
[19] Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda 1990. Resultados Finales.

### *3.1.10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*

Marco Díaz

El Decreto Ejecutivo 123 define Plan de Manejo Ambiental (PMA) como: "*Documento que establece de manera detallada y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan incluye también los programas de seguimiento, vigilancia y control y de contingencia*".

Los insumos del PMA fueron la descripción de proyecto, los impactos identificados y la consulta ciudadana, para dar solución a los posibles impactos y riesgos ambientales identificados. El PMA para la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto está dividido en cuatro componentes:

- **Procedimientos de Mitigación y Compensación**: que deberán ser ejecutados por el Promotor a través de consultorías ambientales, o aplicadas por la constructora y otros contratistas del proyecto.
- **Procedimientos de Prevención**: para evitar los posibles riesgos ambientales, que deberán ser aplicados por el constructor u operador del proyecto, dependiendo del caso en que aplique.
- **Procedimientos de Contingencia**: que incluirán las acciones a tomar por el constructor o Promotor, en el caso que los riesgos ocurran.

Cronológicamente, las acciones son de tipo:

- ***Planificación (Preconstrucción)***: Previo (antes) a las actividades de construcción o de operación.
- ***Construcción***: Durante la construcción.
- ***Operación***: Durante la operación.
- ***Abandono***: Aplican únicamente para impactos remanentes producto del abandono.

### *3.1.11. EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES*

Javier Yap

Para determinar los costos de las externalidades sociales y ambientales causadas por la puesta en ejecución del proyecto se realizó un análisis y valoración monetaria de los impactos ambientales provocados para lograr su respectivo ajuste económico.

Para los fines de este análisis, "*Impacto*" se refiere a los efectos generados por el desarrollo, la puesta en marcha y operación del proyecto, concentrándonos principalmente en la valoración económica de los impactos ambientales. Conceptuamos el análisis de "*impacto ambiental*", como la identificación y estudio de todas las repercusiones ambientales significativas que se generarán a partir de una actividad.

El análisis económico ambiental se interesa ante todo por el impacto económico de las regulaciones ambientales. Uno de los supuestos en el que es posible legitimar la intervención

pública en la economía se encuentra en la presencia de efectos externos o externalidades asociados a ciertos procesos de producción o de consumo.

Los efectos externos constituyen un fallo del sistema de mercado en el sentido que el sistema de precios en el mismo no interioriza todos los beneficios o los costos que una actividad económica impone a la sociedad. En el primer caso estaríamos en presencia de una externalidad positiva, ya que produce beneficios no considerados por los agentes que participan en el proceso económico; y en el segundo de una negativa, ya que la actividad correspondiente está generando un costo que no es asumido en el desarrollo de la actividad ni reflejado, por lo tanto, en el sistema de precios.

La consecuencia que se deriva en términos económicos es que se produce una divergencia entre el costo marginal privado, o beneficio marginal, en el caso de las externalidades positivas, y el social y la solución del mercado es sub-óptima, ya que se estarían produciendo cantidades diferentes a aquellas deseables desde un punto de vista social.

#### 3.1.11.1. VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales, por cuanto es parte de la evaluación. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. La valoración es un complemento de la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesario la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias, para efectos de homogeneización y permitir expresar los cálculos en términos económicos.

Para proceder a la valoración monetario del impacto ambiental y de las externalidades sociales, hemos utilizado los siguientes métodos directos que se detallan a continuación:

##### 3.1.11.1.1. MÉTODO DE COSTOS DEFENSIVOS

El costo defensivo (CD), también llamado por algunos autores como gasto en prevención y mitigación, es un método indirecto que se basa en el comportamiento que desarrollan las personas para prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos a que son expuestas. Es decir, cuando los individuos se ven afectados por una disminución en la calidad del ambiente, como puede ser la contaminación del agua, pueden comprar agua embotellada, lo que les permitirá mitigar los efectos negativos del consumo del agua contaminada.

##### 3.1.11.1.2. MÉTODO DE LOS COSTOS DE PREVENCIÓN (COSTOS EVITADOS)

Este procedimiento parte del supuesto de que los costos de prevención de daños ambientales son asumidos por toda la sociedad, por lo cual brinda un indicador del valor del bien examinado.

##### 3.1.11.1.3. MÉTODO EN FUNCIÓN DE DAÑOS (COSTOS DE REPOSICIÓN)

Consiste en la evaluación del conjunto de perjuicios físicos causados por un determinado agente; la traducción en términos monetarios se lleva a cabo evaluando el costo de las pérdidas en recursos materiales (destrucción de viviendas, inutilización de instalaciones, mobiliario

afectado, y demás daños materiales), utilizando para ello el precio del mercado. También se toman en cuenta los costos producidos por enfermedades (medicamentos, tratamiento hospitalario) e incapacidad para trabajar.

### *3.1.12. PROFESIONALES*

Todos los profesionales involucrados en el estudio firman ante notario, indicándose su IAR, cuando cuenten con este requisito.

### *3.1.13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*

Una vez completadas todas las secciones se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

### *3.1.14. BIBLIOGRAFÍA*

Una vez completadas todas las secciones se integraron las citas bibliográficas de pie de página de cada capítulo a este capítulo.

## 3.2. CATEGORIZACIÓN

El proyecto generará impactos ambientales negativos directos, que requieren de medidas de mitigación conocidas y de fácil aplicación; por lo tanto, el Estudio de Impacto Ambiental es Categoría II. A continuación se describen aquellos efectos, características o circunstancias del Art. 23 del Decreto 123, que podrían resultar afectados por los impactos, que sustentan esta categorización:

| **CRITERIO**<br><br>**C = Construcción**<br>**O = Operación**<br>**+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo)** | **NO OCURRE** | **RIESGO** | **Impacto** | | | | **CATEGORÍA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Directo** | **Indirecto** | **Acumulativo** | **Sinérgico** | |
| **CRITERIO 1: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **II** |
| a) *Generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta*.<br>**Construcción**: Se abastecerá a la maquinaria de combustible.<br>**Operación**: El proyecto contará con dos generadores de energía para emergencias y un tanque de 19 000 L (5 000 gl) de diesel. El manejo de combustibles constituye un riesgo de derrames. En el PMA se plantean programas de prevención y contingencias contra derrames y fuegos. | | C<br>O | | | | | |
| b) *Generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental*.<br>**Operación**: Uso de formaldehído y peróxido de hidrógeno en bajas y controladas concentraciones para tratar protozoos o bacterias que pudieran atacar a los peces. El efluente será tratado mediante un tambor de tamíz rotativo, que capturará prácticamente todo el material sólido que provenga de los tanques de criadero. Aún así, se considera el riesgo que el efluente no cumpla con la norma. En el PMA se presenta un plan de contingencias en caso que el efluente no cumpla con la norma. | C | O | | | | | |

| CRITERIO<br><br>C = Construcción<br>O = Operación<br>+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo) | NO OCURRE | RIESGO | Impacto | | | | CATEGORÍA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Directo | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | |
| c) *Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones*.<br>**Construcción**: En el área actualmente no existen ruidos molestos. Se generarán ruidos que podrían afectar a los trabajadores y la fauna silvestre, incluyendo tortugas marinas que anidan en la playa colindante con el proyecto.<br>**Operación**: Las bombas generarán ruidos que podrían afectar el anidamiento de tortugas marinas en la playa colindante.<br>En el PMA se presenta un Procedimiento de Control de Ruido para ambas fases del proyecto. | | | C<br>O | | | | |
| d) *Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta*.<br>**Construcción**: se generarán desechos domésticos, vegetales y de construcción.<br>**Operación**: se generarán desechos domésticos y orgánicos producto de las actividades de cultivo.<br>A pesar que no constituyan un peligro sanitario a la población expuesta, se presenta un procedimiento de manejo de desechos sólidos en el PMA. | | | C<br>O | | | | |
| e) *Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta*. | CO | | | | | | |
| f) *Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios*. | CO | | | | | | |
| **CRITERIO 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **II** |
| a) *La alteración del estado de conservación de los suelos*. | CO | | | | | | |
| b) *La alteración de suelos frágiles*. | CO | | | | | | |
| c) *La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo*.<br>Construcción: a pesar de ser un área relativamente plana, se anticipan impactos por erosión. En el PMA se presenta un procedimiento de control de erosión. | O | C | | | | | |

| CRITERIO<br><br>C = Construcción<br>O = Operación<br>+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo) | NO OCURRE | RIESGO | Impacto | | | | CATEGORÍA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Directo | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | |
| d) *Pérdida de fertilidad de suelos adyacentes a la acción propuesta*. | CO | | | | | | |
| e) *La inducción del deterioro del suelo por desertificación, generación o avance de dunas o acidificación*. | CO | | | | | | |
| f) *La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo*. | CO | | | | | | |
| g) *La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción*. | CO | | | | | | |
| h) *La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna*. | CO | | | | | | |
| i) *La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existían previamente en el territorio involucrado*. | CO | | | | | | |
| j) *La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales*. | CO | | | | | | |
| k) *La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica*.<br>**Construcción / Operación**: Se anticipan tres escenarios de impacto:<br>- Cacería de especies silvestres por los obreros de construcción y trabajadores durante la operación.<br>- Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas.<br>- Pérdida de hábitat.<br>En el PMA se presentan procedimientos de protección de la fauna silvestre, manejo de la playa, limpieza y desarraigue y planes de Educación Ambiental y Rescate y Reubicación de Fauna. Además, se presenta un plan de reforestación como compensación a la pérdida de hábitat. | | | C<br>O | | | | |
| l) *La inducción a la tala de bosques nativos*.<br>**Construcción**: Tala de árboles específicos y palmeras dentro de la propiedad. En el PMA se presenta un procedimiento de limpieza y desarraigue. | O | | C | | | | |
| m) *El reemplazo de especies endémicas*. | CO | | | | | | |
| n) *La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.* | CO | | | | | | |

| **CRITERIO**<br><br>**C = Construcción**<br>**O = Operación**<br>**+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo)** | **NO OCURRE** | **RIESGO** | **Impacto** | | | | **CATEGORÍA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Directo** | **Indirecto** | **Acumulativo** | **Sinérgico** | |
| o) *La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada*. | CO | | | | | | |
| p) *La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa*. | CO | | | | | | |
| q) *Los efectos sobre la diversidad biológica*. | CO | | | | | | |
| r) *La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua*.<br>**Construcción**: La erosión podría afectar las aguas marinas. En el PMA se presenta un procedimiento de control de erosión.<br>**Operación**: Dos riesgos: 1) El riesgo de derrames de hidrocarburos podría ocasionar impactos sobre las aguas del estuario y marinas. 2) El riesgo que el efluente no cumpla con la norma. En el PMA se plantean procedimientos de prevención y contingencias para el manejo de hidrocarburos y del efluente. | | O | C | | | | |
| s) *La modificación de los usos actuales del agua*. | CO | | | | | | |
| t) *La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos*. | CO | | | | | | |
| u) *La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas*. | CO | | | | | | |
| v) *La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea*.<br>**Construcción**: La erosión podría afectar las aguas marinas. En el PMA se presenta un procedimiento de control de erosión.<br>**Operación**: Dos riesgos: 1) El riesgo de derrames de hidrocarburos podría ocasionar impactos sobre las aguas del estuario y marinas. 2) El riesgo que el efluente no cumpla con la norma. En el PMA se plantean procedimientos de prevención y contingencias para el manejo de hidrocarburos y del efluente. | | O | | C | | | |
| **CRITERIO 3: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** | **--** |
| a) *La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas*. | CO | | | | | | |
| b) *La generación de nuevas áreas protegidas*. | CO | | | | | | |
| c) *La modificación de antiguas áreas protegidas*. | CO | | | | | | |
| d) *La pérdida de ambientes representativos y protegidos*. | CO | | | | | | |

| **CRITERIO**<br><br>**C = Construcción**<br>**O = Operación**<br>**+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo)** | **NO OCURRE** | **RIESGO** | **Impacto** | | | | **CATEGORÍA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Directo** | **Indirecto** | **Acumulativo** | **Sinérgico** | |
| e) *La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado*. | CO | | | | | | |
| f) *La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico declarado*. | CO | | | | | | |
| g) *La modificación en la composición del paisaje*.<br>**Construcción**: la eliminación de vegetación afectaría las cuencas visuales identificadas en la línea costera. En el PMA se presenta un procedimiento de Limpieza y Desarraigue. | | | C<br>O | | | | |
| h) *El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas*. | CO | | | | | | |
| **CRITERIO 4: Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.** | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| a) *La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporalmente o permanentemente*. | CO | | | | | | |
| b) *La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales*. | CO | | | | | | |
| d) *La transformación de actividades económicas, sociales y culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local*. | CO | | | | | | |
| d) *La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas*. | CO | | | | | | |
| e) *La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales*. | CO | | | | | | |
| f) *Los cambios en la estructura demográfica local*. | CO | | | | | | |
| g) *La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural*. | CO | | | | | | |
| h) *La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas*.<br>**Construcción y Operación**: Generación de empleos. | | | + | | | | |

| **CRITERIO**<br><br>**C = Construcción**<br>**O = Operación**<br>**+ = Operación (de no aparecer símbolo es negativo)** | **NO OCURRE** | **RIESGO** | **Impacto** | | | | **CATEGORÍA** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Directo** | **Indirecto** | **Acumulativo** | **Sinérgico** | |
| **CRITERIO 5: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y pertenecientes al patrimonio cultural, así como los monumentos.** | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| a) *Afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, público, arqueológico, zona típica, así declarados*. | CO | | | | | | |
| b) *La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados*. | CO | | | | | | |
| c) *Afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de las formas*. | O | C | | | | | |

Fuente: Reuniones interdisciplinarias del equipo consultor, los días 8 y 13 de mayo de 2013.

# 4. INFORMACIÓN GENERAL

## 4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR

### *4.1.1. DATOS DE LA EMPRESA Y REPRESENTANTE LEGAL*

- Nombre de la Empresa: Open Blue Sea Farms Panama, S.A.
- Tipo de Emresa: Acuicultura.
- Registro Público: Ficha No. 587946, Documento No.1228079.
- Ubicación: Clayton, calle Morse, edificio # 434.
- Representante Legal: Brian O'Hanlon.
- Pasaporte Número: 43536392.

Los certificados de existencia de la empresa, de su representante legal y de la propiedad se presentaron con el informe y reposan en el expediente de este Estudio de Impacto Ambiental en la Autoridad Nacional del Ambiente.

### *4.1.2. PERSONA A CONTACTAR*

El promotor del proyecto le ha extendido un poder especial para presentar, tramitar y notificarse ante la Autoridad Nacional del Ambiente a:

| **Nombre:** | **Ivonne Urriola** | **Javier Visuetti** |
|---|---|---|
| Cédula: | 8-719-979 | 9-197-422 |
| Teléfonos: | 3171540; 66763603 | 3171540 |
| Fax: | 3171543 | 3171543 |
| Correo electrónico: | IUrriola@OpenBlue.com | jvisuetti@openblue.com |
| Dirección física: | Calyton, Calle Morse, Edificio # 434 | Calyton, Calle Morse, Edificio # 434 |

## 4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN

El Paz y Salvo y recibo de pago por los trámites de la evaluación se presentaron con el informe y reposan en el expediente de este Estudio de Impacto Ambiental en la Autoridad Nacional del Ambiente.

# ÍNDICE

**5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 5-3**

*5.1. Objetivo del proyecto y su justificación ..... 5-3*

*5.2. Ubicación geográfica ..... 5-5*

*5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto ..... 5-9*

*5.4. Descripción de las fases de proyecto ..... 5-14*

5.4.1. Planificación ..... 5-14
5.4.2. Construcción ..... 5-15
5.4.3. Operación ..... 5-20
5.4.4. Abandono ..... 5-32
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase ..... 5-32

*5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar ..... 5-34*

*5.6. Necesidades de insumos durante la construcción y operación ..... 5-36*

5.6.1. Necesidades de servicios básicos ..... 5-36
5.6.2. Mano de obra ..... 5-38

*5.7. Manejo y disposición de los desechos en todas sus fases ..... 5-38*

5.7.1. Sólidos ..... 5-39
5.7.2. Líquidos ..... 5-40
5.7.3. Gaseosos ..... 5-41
5.7.4. Peligrosos ..... 5-41

*5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo ..... 5-41*

*5.9. Monto global de la inversión ..... 5-41*

# 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Marco Díaz

A continuación la descripción de proyecto.

## 5.1. Objetivo del proyecto y su justificación

El objetivo del proyecto es la operación de un laboratorio criadero de juveniles (alevines) del pez Cobia (*Rachycentron canadum*) y otras especies de peces marinos registradas en el Caribe de Panamá, para abastecer jaulas marinas en alta mar propiedad del Promotor, y áreas de investigación sobre alimentación y mejoras a la producción de juveniles. Las jaulas en alta mar ya cuentan con un EsIA, Categoría II, aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-436-08 [1]. De acuerdo a la lista taxativa del De123-09 [2], el proyecto se califica como *actividad de "explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas",* agrupado en el sector *"Pesca"*.

Actualmente, los alevines son importados de la Florida, EE.UU., acarreando esto un largo viaje y una cadena de trámites que incrementa su porcentaje de mortalidad antes de llegar a las jaulas marinas. Al adquirir la técnica y la tecnología para ejecutar el proceso de producción de alevines en Panamá, el Promotor espera disminuir la tasa de mortalidad y el estrés del traslado de los alevines, y de esta manera obtener mayor competitividad en el negocio.

Este EsIA considera las acciones de planificación, construcción, operación y abandono, considerando que el proyecto se divide en dos etapas:

| | |
|---|---|
| **ETAPA 1:** | **Equipamiento y operación de la Etapa 1 del laboratorio**.<br>La construcción de ciertas estructuras fue aprobada mediante la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1), que aprueba el EsIA, Categoría I, del proyecto Edificaciones Open Blue Sea Farms [3].<br>La vía de acceso, desde la carretera nacional al área de proyecto, está siendo evaluada por la ANAM en el EsIA, Categoría II, del Camino de Acceso [4].<br>Este EsIA asume que las estructuras a que hacen referencia estos dos EsIA previos ya existen. En la Sección 5.5 se identifican y se suministran detalles de las estructuras contempladas en este EsIA y los anteriores. |

[1] **R436-08**: Resolución DIEORA-IA-436-08 de 26 de junio de 2008, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para el Cultivo de Peces Marinos en Jaulas en Alta Mar.

[2] **DE123-09**: ANAM. Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009. Artículo 16.

[3] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas.

[4] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Camino de Acceso. Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2013. 117 páginas.

| | |
|---|---|
| **ETAPA 2:** | **Expansión del laboratorio**.<br>Construcción, equipamiento y operación de seis nuevas galeras para incrementar la producción de alevines para abastecer las jaulas en mar abierto; además se construirá una sección de tinas para investigación sobre alimentación y mejoras a la producción de juveniles. Estas galeras se identifican en este documento como "Galeras 3 a la 8". |

Open Blue está registrado por la Certificación LEED Internacional, acrónimo de "Leadership in Energy & Environmental Design"), es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (U.S. Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces. Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum). La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción." [5]

Foto 5.1. Letreros a la entrada del proyecto

[5] http://es.wikipedia.org/wiki/LEED

## 5.2. Ubicación geográfica

El proyecto se localizará cerca de la comunidad El Marañón, Corregimiento de Viento Frío, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón. La Figura 5.1 muestra la localización geográfica en escala 1: 50 000; mientras que la Figura 5.15 identifica el área de proyecto y el área total de proyecto; y las estructuras que se incluyen en este EsIA y las consideradas en los otros dos EsIA. Para este EsIA, El ***área de proyecto*** [6] incluye, siguiendo la nomenclatura de Catastro, los Globos "A" (puntos 6 a 28) y "C" (completo). El ***área total de proyecto*** [7] incluye además el Globo "B" y los puntos 1 al 6 y 28 al 31 del Globo A, donde se desarrollará la vía de acceso, que cuenta con un EsIA, Categoría II, que está siendo evaluado actualmente por la ANAM; y el alineamiento de las tuberías de toma de agua de mar y efluente de agua mar, en la ensenada frente al área de proyecto.

Tabla 5.1. Áreas que componen el área de proyecto y el área total de proyecto

| GLOBOS DE TERRENO | ÁREA DE PROYECTO (ha) | ÁREA TOTAL DE PROYECTO (ha) |
|---|---|---|
| Globo A | 4,030806 | 4,030806 |
| Globo B | ----- | 0,226098 |
| Globo C | 1,906658 | 1,906658 |
| **TOTAL** | **5,937464 = 5,94** | **6,163562 = 6,16** |

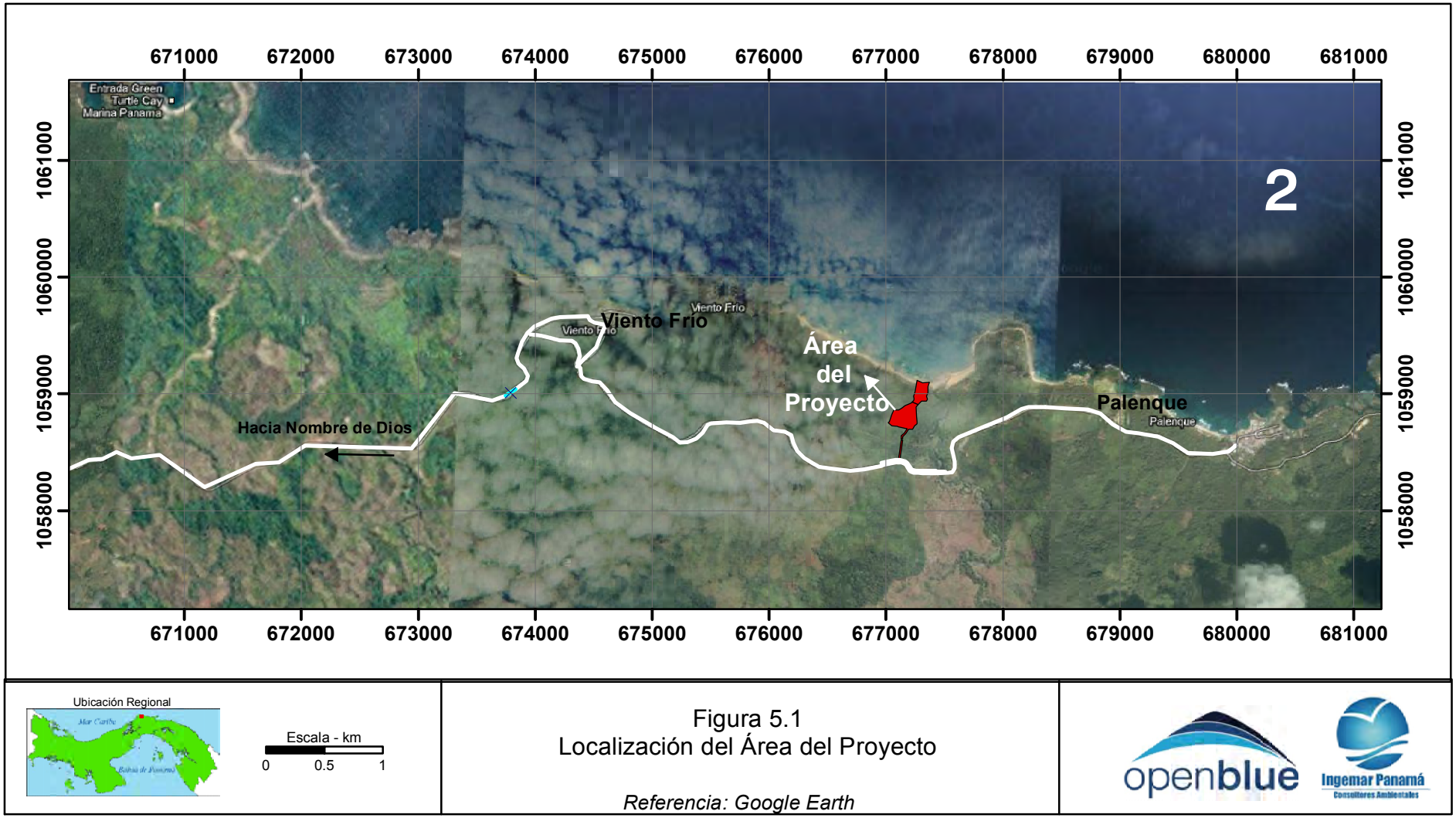
Fuente: Definidas por el equipo consultor en base a los datos suministrados por el Promotor para este EsIA

El "***área de influencia directa***" [8] la constituye la propia área total de proyecto; el estuario al este y la ensenada al norte del área de proyecto; mientras que el área de influencia indirecta varía según impacto. En el Capítulo 9 se identifican las áreas a ser afectadas por cada impacto, mientras que en el Capítulo 10 se describe la ubicación especial en que aplica cada procedimiento de mitigación.

[6] El Decreto Ejecutivo 123 de 2009 define "***área de proyecto***" como: "Porción de terreno afectada directamente por el proyecto, obra o actividad tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros."

[7] El Decreto Ejecutivo 123 de 2009 define "***área total de proyecto***" como: "espacio geográfico en el que se ubicarán los proyectos, obras o actividades tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros, corresponde al área total de la finca o lote por utilizar

[8] El Decreto Ejecutivo 123 de 2009 define "***área de influencia directa***" como: "área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad".




Ubicación Regional



Escala - km

0 0.5 1

Figura 5.1
Localización del Área del Proyecto

*Referencia: Google Earth*

Las coordenadas del polígono donde se enmarca el área total de proyecto son:

Tabla 5.2. Coordenadas UTM (WGS 84) y rumbos que enmarcan el Globo A

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1 058 613 ,91 | 677 144 ,11 |
| 1 | 2 | S 87°00'37" O | 13,04 | 2 | 1 058 613 ,23 | 677 131 ,09 |
| 2 | 3 | N 08°00'07" E | 1,67 | 3 | 1 058 614 ,89 | 677 131 ,32 |
| 3 | 4 | N 00°25'30" O | 25,01 | 4 | 1 058 639 ,89 | 677 131 ,13 |
| 4 | 5 | N 46°43'39" E | 35,51 | 5 | 1 058 664 ,24 | 677 156 ,99 |
| 5 | 6 | N 33°07'37" E | 42,36 | 6 | 1 058 699 ,71 | 677 180 ,14 |
| 6 | 7 | N 76°45'48" O | 76,37 | 7 | 1 058 717 ,20 | 677 105 ,80 |
| 7 | 8 | N 59°00'25" O | 9,90 | 8 | 1 058 722 ,30 | 677 097 ,31 |
| 8 | 9 | N 86°16'20" O | 47,55 | 9 | 1 058 725 ,39 | 677 049 ,87 |
| 9 | 10 | N 48°53'18" O | 40,28 | 10 | 1 058 751 ,87 | 677 019 ,52 |
| 10 | 11 | N 49°06'49" O | 2,31 | 11 | 1 058 753 ,39 | 677 017 ,77 |
| 11 | 12 | N 49°24'26" E | 11,51 | 12 | 1 058 760 ,88 | 677 026 ,51 |
| 12 | 13 | N 21°16'38" E | 66,56 | 13 | 1 058 822 ,90 | 677 050 ,66 |
| 13 | 14 | N 20°37'50" E | 42,87 | 14 | 1 058 863 ,02 | 677 065 ,76 |
| 14 | 15 | S 85°35'08" E | 41,01 | 15 | 1 058 859 ,86 | 677 106 ,65 |
| 15 | 16 | N 56°59'08" E | 41,20 | 16 | 1 058 882 ,31 | 677 141 ,21 |
| 16 | 17 | N 56°34'17" E | 4,50 | 17 | 1 058 884 ,79 | 677 144 ,96 |
| 17 | 18 | N 56°19'46" E | 24,56 | 18 | 1 058 898 ,41 | 677 165 ,40 |
| 18 | 19 | N 64°35'43" E | 56,52 | 19 | 1 058 922 ,66 | 677 216 ,46 |
| 19 | 20 | N 44°51'03" E | 7,28 | 20 | 1 058 927 ,82 | 677 221 ,59 |
| 20 | 21 | S 68°09'34" E | 58,30 | 21 | 1 058 906 ,13 | 677 275 ,71 |
| 21 | 22 | S 39°24'24" O | 27,60 | 22 | 1 058 884 ,80 | 677 258 ,18 |
| 22 | 23 | S 01°02'13" E | 81,57 | 23 | 1 058 803 ,25 | 677 259 ,66 |
| 23 | 24 | S 09°30'20" E | 42,71 | 24 | 1 058 761 ,12 | 677 266 ,71 |

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 25 | S 01°09'27" E | 19,34 | 25 | 1 058 741 ,78 | 677 267 ,10 |
| 25 | 26 | S 54°26'31" O | 30,59 | 26 | 1 058 723 ,99 | 677 242 ,22 |
| 26 | 27 | S 30°28'14" O | 32,20 | 27 | 1 058 696 ,24 | 677 225 ,89 |
| 27 | 28 | N 89°21'54" O | 32,50 | 28 | 1 058 696 ,60 | 677 193 ,39 |
| 28 | 29 | S 33°07'37" O | 48,52 | 29 | 1 058 655 ,96 | 677 166 ,88 |
| 29 | 30 | S 46°43'39" O | 31,45 | 30 | 1 058 634 ,40 | 677 143 ,98 |
| 30 | 31 | S 00°25'30" E | 20,36 | 31 | 1 058 614 ,04 | 677 144 ,13 |
| 31 | 1 | S 08°00'07" O | 0,13 | 1 | 1 058 613 ,91 | 677 144 ,11 |

Fuente: Suministrado por el Promotor para este EsIA

Tabla 5.3. Coordenadas UTM (WGS 84) y rumbos que enmarcan el Globo B

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1 058 429,81 | 677 118,23 |
| 1 | 2 | S 79°22'51" O | 13,51 | 2 | 1 058 427,32 | 677 104,95 |
| 2 | 3 | N 08°00'07" E | 177,55 | 3 | 1 058 603 ,15 | 677 129,67 |
| 3 | 4 | N 87°00'37" E | 13,04 | 4 | 1 058 603,83 | 677 142,69 |
| 4 | 1 | S 08°00'07" O | 175,73 | 1 | 1 058 429 81 | 677 118 23 |

Fuente: Suministrado por el Promotor para este EsIA

Tabla 5.4. Coordenadas UTM (WGS 84) y rumbos que enmarcan el Globo C

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1 058 906,13 | 677 275,71 |
| 1 | 2 | N 68°09'34" O | 58,30 | 2 | 1 058 927,82 | 677 221,59 |
| 2 | 3 | N 44°51'03" E | 21,02 | 3 | 1 058 942,73 | 677 236,42 |
| 3 | 4 | N 22°27'10" E | 12,13 | 4 | 1 058 953,94 | 677 241,05 |
| 4 | 5 | N 07°08'53" O | 26,05 | 5 | 1 058 979,78 | 677 237,81 |

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 6 | N 15°36'22" E | 41,87 | 6 | 1 059 020,11 | 677 249,08 |
| 6 | 7 | N 10°47'42" E | 95,89 | 7 | 1 059 114,30 | 677 267,04 |
| 7 | 8 | S 68°09'34" E | 48,39 | 8 | 1 059 096,30 | 677 311,95 |
| 8 | 9 | N 88°39'43" E | 58,46 | 9 | 1 059 097,66 | 677 370,39 |
| 9 | 10 | S 19°18'09" O | 39,59 | 10 | 1 059 060,30 | 677 357,31 |
| 10 | 11 | S 00°06'34" E | 51,45 | 11 | 1 059 008,85 | 677 357,40 |
| 11 | 12 | S 22°59'18" O | 30,69 | 12 | 1 058 980,60 | 677 345,42 |
| 12 | 13 | S 20°32'38" E | 29,70 | 13 | 1 058 952,78 | 677 355,84 |
| 13 | 14 | S 32°07'24" O | 16,73 | 14 | 1 058 938,61 | 677 346,94 |
| 14 | 15 | S 77°53'34" O | 12,88 | 15 | 1 058 935,91 | 677 334,35 |
| 15 | 16 | N 89°05'51" O | 19,66 | 16 | 1 058 936,22 | 677 314,69 |
| 16 | 17 | N 82°05'02" O | 12,93 | 17 | 1 058 938,00 | 677 301,89 |
| 17 | 1 | S 39°24'24" O | 41,24 | 1 | 1 058 906,13 | 677 275,71 |

Fuente: Suministrado por el Promotor para este EsIA

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

La Lista Taxativa del Decreto 123, que lista los proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, clasifica este proyecto en la categoría *"Explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas, incluyendo cría de camarones, cocodrilos, tortugas, cangrejos, caracoles u otros productos del mar o agua dulce mayores de una hectárea"*. En la siguiente matriz se lista la legislación, normas técnicas y ambientales que en las cuales se basa el Plan de Manejo Ambiental (PMA) (Capítulo 10)[9]. En la primera columna se lista la norma y en la segunda columna se listan los procedimientos o planes de manejo para los cuales aplica la norma listada.

[9] Cada Procedimiento del PMA lista la normativa aplicable. Cada acción de mitigación que componen el PMA cita la norma de la cual proviene.

| NORMA | SECCIÓN DEL PMA |
|---|---|
| C-04: Acto Legislativo No. 1 de 27 de julio de 2004; que reforma la Constitución Política de la República de Panamá de 1972 reformado por los Actos Reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos No. 1 de 1993 y No. 2 de 1994. Gaceta Oficial 25176 de 15 de noviembre de 2004. | ✓ Generales. |
| L14-82: Ley 14 de 1982, por la cual se dictan Medidas sobre Custodia, Conservación y Administración del Patrimonio Histórico de la Nación. Gaceta No. 19566. | ✓ MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos. |
| L1-94: Ley 1 de 3 de febrero de 1994: Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones. | ✓ MIT 4) Limpieza y Desarraigue.<br>✓ MIT 5) Plan de Reforestación.<br>✓ MIT 13) Monitoreo de la Reforestación. |
| L24-95: Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995. | ✓ MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos.<br>✓ MIT 15) Prevención y MIT 17) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones.<br>✓ MIT 16) Educación Ambiental.<br>✓ MIT 7) Manejo de la Playa.<br>✓ MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre. |
| L41-98: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23578. | ✓ Generales. |
| L5-05: Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005. | ✓ Generales.<br>✓ Aplicación y Seguimiento Ambiental.<br>✓ MIT 6) Control de Erosión y Sedimentos.<br>✓ MIT 7) Manejo de la Playa.<br>✓ MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre. |
| CITES-01: CITES. 2011. Appendices I, II an III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". http://www.cites.org/ (valid from 27 April 2011). | ✓ MIT 7) Manejo de la Playa.<br>✓ MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre. |

| NORMA | SECCIÓN DEL PMA |
|---|---|
| UICN-01: UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Aprobado en la 51º Reunión del Consejo de la UICN. Gland, Suiza. 9 de febrero de 2000. 35 páginas. | ✓MIT 7) Manejo de la Playa.<br>✓MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre. |
| DE306-02: MINSA. Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales. | ✓MIT 2) Control de Ruido.<br>✓MIT 10) Monitoreo de Ruido. |
| L58-03: Ley 58 de 2003, Que Modifica artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la Nación, y Dicta otras disposiciones. Gaceta No. 24864. | ✓MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos. |
| L44-06: Ley No. 44 – 2006 de 23 de noviembre de 2006, por la cual se crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, unifica las distintas competencias sobre los recursos Marino-Costero, la Acuicultura, La Pesca y las actividades conexas de la Administración Pública y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 25680 del 27 de noviembre de 2006. | ✓MIT 1) Permisos. |
| DE123-09: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capitulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009. | ✓Generales.<br>✓8.3) Percepción Local.<br>✓Aplicación y Seguimiento Ambiental.<br>✓MIT 14) Participación Ciudadana.<br>✓MIT 19) Cierre del laboratorio (Plan de Recuperación y Abandono) |
| DE155-11: Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Gaceta Oficial 26844-A de 5 de agosto de 2011. | ✓8.3) Percepción Local.<br>✓MIT 14) Participación Ciudadana. |

| NORMA | SECCIÓN DEL PMA |
|---|---|
| R3-96: Dirección General del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá. Resolución 03-96 de 18 de abril de 1996, para la creación del Manual denominado "Manual Técnico para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Combustible Líquido, Derivados del Petróleo en la República de Panamá. Gaceta Oficial 23123 de 16 de septiembre de 1996. | ✓MIT 1) Permisos.<br>✓MIT 15) Prevención y MIT 16) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones. |
| R05-98: Por la cual se reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones. | ✓MIT 4) Limpieza y Desarraigue.<br>✓MIT 5) Plan de Reforestación.<br>✓MIT 13) Monitoreo de la Reforestación. |
| R3-99: Resolución No. CDZ-003 de 11 de febrero de 1999; por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 de 9 de mayor de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo. Gaceta Oficial 23737 de 20 de febrero de 1999. | ✓MIT 1) Permisos.<br>✓MIT 15) Prevención y MIT 17) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones. |
| COPANIT 35-00: Resolución MICI No. 351 de 26 de julio de 2000; por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. Gaceta Oficial 24115. | ✓MIT 1) Permisos.<br>✓MIT 11) Monitoreo del Efluente de agua de Mar.<br>✓MIT 18) Contingencias de Manejo del Efluente. |
| COPANIT44-00: Reglamento Técnico mediante el cual se reglamenta las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos. Gaceta oficial 24163 del 18 de octubre de 2000. | ✓MIT 2) Control de Ruido.<br>✓MIT 10) Monitoreo de Ruido. |
| COPANIT 47-00: Resolución MICI No. 352 de 26 de julio de 2000; por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos. | ✓MIT 3) Manejo de desechos. |
| R26-02: Resolución AG-0026-2002; por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI- COPANTI 35-2000 y 39-2000. Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002. | ✓MIT11) Monitoreo del efluente de agua de mar y lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de agua de mar.<br>✓MIT 18) Contingencias de Manejo del efluente. |

| NORMA | SECCIÓN DEL PMA |
|---|---|
| R466-02: ANAM. Resolución No. AG-0466-2002; por la cual se establecen los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales. | ✓ MIT 1) Permisos. |
| R235-03: Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003 por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. Gaceta Oficial 24833 de 30 de junio de 2003. | ✓ MIT 1) Permisos. |
| R712-04: Resolución AG-0712-2004, de 9 de diciembre de 2004; que adopta el pacto ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el Registro de Consultores Ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta Oficial 25215 de 12 de enero de 2005. | ✓ Aplicación y Seguimiento Ambiental. |
| R363-05: Resolución AG-0363 de 2005. Por la Cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante Actividades Generadoras de Impacto Ambiental. | ✓ MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos. |
| R16-07: Resolución AG-0016-2007; por la cual se acreditan profesionales afines a la gestión ambiental. Gaceta Oficial 25741 de 2 de febrero de 2007. | ✓ Generales.<br>✓ Aplicación y Seguimiento Ambiental. |
| R51-08: Resolución AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008; por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 26013, de 7 de abril de 2008. | ✓ MIT 7) Manejo de la Playa.<br>✓ MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre. |
| R67-08: Resolución INAC 67-08 DNPH de 10 de julio de 2008; por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas. Gaceta Oficial 26106. | ✓ MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos. |

| NORMA | SECCIÓN DEL PMA |
|---|---|
| R-292-08: Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, de 14 de abril de 2008; por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de Fauna Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008. | ✓ Plan de Rescate y Reubicación de Fauna. |
| MOP 06-T: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. 2006. | ✓ MIT 2) Control de Ruido.<br>✓ MIT 15) Prevención y MIT 17) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones. |
| MOP 06-A: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Condiciones Especiales. Noviembre de 2006. | ✓ MIT 2) Control de Ruido.<br>✓ MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos.<br>✓ MIT 1) Manejo de Desechos.<br>✓ MIT 15) Prevención y MIT 17) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones. |
| MOP 06-AT: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Especificaciones Técnicas Ambientales. Noviembre de 2006. | ✓ MIT 15) Prevención y MIT 17) Control de Derrames, Fuegos y/o Explosiones. |

## 5.4. Descripción de las fases de proyecto

En las siguientes secciones se describen las acciones a ser ejecutadas para el desarrollo del proyecto, en las fases de planificación, construcción y operación.

### *5.4.1. Planificación*

Luego de la adquisición de los lotes que componen el Área Total de Proyecto, se elaboraron dos EsIA; uno Categoría II para la vía de acceso, que actualmente se encuentra en evaluación por la ANAM; y otro Categoría I para la construcción de las plataformas donde se ubicarán los tanques de crianza de los alevines,[10] que fue aprobado mediante la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013. Este sería el tercer EsIA, que complementa estos dos, agregando la construcción de otras estructuras y la operación de todo el proyecto. En la sección 5.6) Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar, se identifican las estructuras a construirse incluidas en este EsIA y las aprobadas por EsIA anteriores.

[10] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

El Promotor adquirió la tecnología de cultivo de los alevines en la Universidad de Miami, Florida, donde su personal ha sido entrenado para dichas tareas. Además, contrató a los doctores Rivera, Averza y Welch [11] para elaborar una línea base de los aspectos físicos-oceanográficos y biológicos de la zona costero-marina frente al sitio donde se ubicará el laboratorio, que se presenta en el Anexo 2 y que sirvió como principal fuente de información para la línea base costero-marina de este EsIA. Además, contrató a la empresa Estudios de Suelos El Vicar, S.A. para que elaborara el Estudio Geotécnico (Anexo 3)[12]; y a Gorgona Constructions para que elaborara la topografía del área de proyecto (Anexo 4).

El Promotor se ha encargado del diseño de acuerdo a experiencias en la Universidad de Miami, y se encargará de la adecuación, equipamiento e instalación general. Contrató a la empresa Ingemar Panamá, S.A. para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Una vez aprobado el EsIA, la empresa ejecutará las siguientes acciones de planificación:

1. Adquirir los equipos para equipar las estructuras existentes.
2. Elaborar los diseños finales de la expansión.
3. Tramite y obtención de permisos.

### *5.4.2. Construcción*

El proyecto no considera la necesidad de un campamento de construcción, puesto que este EsIA asume que al iniciar la construcción del proyecto, ya se contará en sitio con estructuras construidas aprobadas en el EsIA, Categoría I, que incluyen control de ingreso, oficinas, servicios higiénicos, depósito para materiales. Por lo tanto, no se requerirá de crear, ni operar, ni abandonar un campamento de construcción. Además, en la ANAM se encuentra en evaluación un EsIA, Categoría II, sobre la vía de ingreso y todas las calles internas y estacionamiento.

Durante la etapa de construcción de este EsIA, el Promotor ejecutará las siguientes acciones:

**ETAPA 1: Equipamiento de las estructuras existentes.**

1. Equipamiento (provisión de materiales y equipo).
2. Instalación de tanques (recirculación, reproductores, cría).
3. Sistema de bombeo de agua de mar.
4. Instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales automático.
5. Capacitación.

**ETAPA 2 – Expansión.**

6. Construcción de estructuras faltantes.
7. Se repiten las acciones de construcción 1 al 4.

A continuación se describen las etapas del proyecto durante su construcción.

[11] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. 77 páginas.

[12] Estudios de Suelos El Vicar, S.A. Estudio Geotécnico del proyecto "Edificaciones de Open Blue Sea Farms. Elaborado para Open Blue Sea Farms Panama. Marzo 2013. Página 5 (Anexo 3 de este EsIA).

### 5.4.2.1. ETAPA 1: Equipamiento de las estructuras existentes

El laboratorio crecerá en dos etapas; desde un inicio se cerrará el ciclo reproductivo de los peces, o sea, que se contará con peces reproductores que generarán los huevos, que serán criados hasta llegar a tamaño de alevines, para ser trasladados a las jaulas de mar abierto.

Una vez adecuadas y habilitadas las dos galeras y plataforma aprobadas en el EsIA, Categoría I; y terminados los acabados y la instalación del sistema eléctrico, se procederá a equiparlas con lo siguiente:

Tabla 5.5. Equipamiento de las estructuras aprobadas en el EsIA, Categoría I

| Estructura | Contemplado en el EsIA Categoría I | Este EsIA (equipamiento) | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 Expansión |
|---|---|---|---|---|
| **Depósito:** | GALERA 1: Una edificación que servirá, en un inicio, de depósito de material de construcción; y durante la operación como taller de mantenimiento de las instalaciones. | Se equipará con compresores de aire, soldadoras eléctricas y de acetileno, prensas y herramientas de diversos tipo. | 1 | 0 |
| **Criadero de larvas:** | GALERA 2: levantada de bloques y cemento con techos prefabricados de lona. | Se instalarán tanques para criadero de larvas (Figura 5.3) de 8 000 L a 12 000 L | 32 | 100 |
| | | Tanques para cultivo de alimento vivo:<br>- Rotíferos. | 25 | 100 |
| | | - Artemia salina. | | |
| | | - Área de preparación de microalgas. | 1 | 2 |

| Estructura | Contemplado en el EsIA Categoría I | Este EsIA (equipamiento) | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 Expansión |
|---|---|---|---|---|
| **Vivero exterior (tanques de recirculación para eclosión y mantenimiento de primeras etapas):** | PLATAFORMA: El área consistirá en una plataforma elevada con una base de grava y pasarelas de hormigón entre cada tanque. Los tanques se encontrarán al aire libre con un paño de cortina que lo cubrirá para reducir los niveles de luz. | Se instalarán tanques de (Figura 5.2) 830 000 L a 100 000 L. | 60 | 120 |
| **Oficina administrativa:** | PLATAFORMA: Se ubicará entre la Galera 2 y la Plataforma, elevada de 1,0 m a 1,5 m sobre el nivel de ambas estructuras. | Se equipará con mobiliario de oficina. | 1 oficina | 0 |
| **Sistema de bombeo y filtros:** | COBERTIZO 1. | Se utilizarán bombas de 20 hp a 30 hp. | 3 | 0 |
| | | Se instalarán los siguientes tipos de filtros:<br>Filtros de arena | 2 | 0 |
| | | Espumaderas de proteína con ozono | 4 | 8 |
| | | Filtros ultravioleta | 4 | 8 |
| **Sistema de tratamiento del efluente de agua de mar:** | COBERTIZO 2. | Tanque sedimentador de relavados. | 1 | 0 |
| | | Tambor rotativo | 1 | 0 |

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

Cada galera y plataforma contará con circuitos de agua y aire cerrado, un área de entrada y capacidad para aislar cualquier módulo en cualquier momento, para desinfección de secado, crianza e/o investigación.

Los tanques serán de fibra de vidrio y serán comprados prefabricados de vendedores en los EE.UU. y Chile; estarán conectados a un sistema de circulación y de auto limpieza. Los sistemas de drenaje serán capaces de drenar e impulsar desde el fondo de los tanques a los alevines y todos tendrán fondo inclinado.

Cada módulo contará con el siguiente equipo auxiliar:

- Incubadora.
- Sopladores (blowers).
- Bomba de transferencia de alevines.
- Alimentación automatizada.
- Cámaras.
- Monitor de oxígeno automático
- Generador de oxígeno.

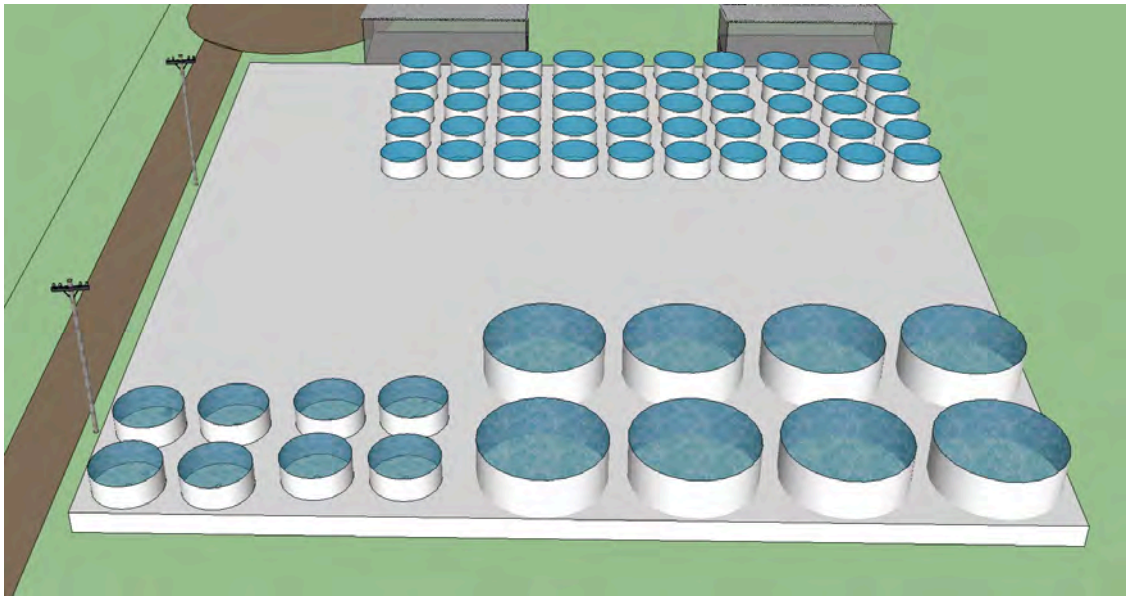


Figura 5.2. Ubicación y distribución de los tanques en la plataforma

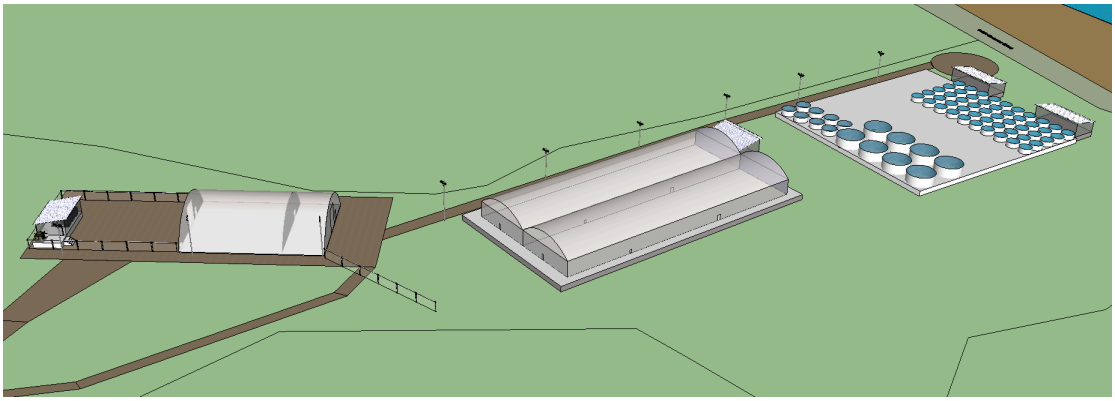


Figura 5.3. Diseño conceptual de las galeras 1 y 2, oficina administrativa y plataforma

Además, el laboratorio contará con los siguientes sistemas auxiliares:

- **Dos generadores de energía de emergencias** de 500 kW de potencia cada uno. (480 v, trifásico).
- **Tanque de combustible**: Se contará con un tanque de Diesel de 19 000 L (5 000 gl) para abastecer a los generadores de energía de emergencias, a montacargas y otros vehículos del Promotor. No se venderá combustible a particulares.

### 5.4.2.2. ETAPA 2: Expansión; construcción y equipamiento de estructuras de crianza e investigación

Se construirán seis nuevas galeras, dos de ellas junto a la Galera 2, identificadas como Galeras 3 y 4 de 52 m x 22 m; y otras cuatro en el extremo SW del área de proyecto, identificadas como Galeras 5 al 8, de 119 m x 22 m. Una vez adecuadas y habilitadas las nuevas galeras; y terminados los acabados y la instalación del sistema eléctrico, se procederá a equiparlas con tanques de reproductores y de investigación, similares a los descritos en la Etapa 1. La plataforma y el número de tanques se ampliarán gradualmente entre 2014 y 2016. Para construir las nuevas galeras se realizarán las siguientes acciones:

- **Limpieza y Desarraigue**: tala de las palmeras, árboles y limpieza de sotobosque en las áreas designadas para estas estructuras.
- **Excavación e instalación de las tuberías de toma de agua y efluente**: Se abrirá una zanja desde el Cobertizo 1 hasta un punto debajo de la línea de marea baja extrema, para enterrar las tuberías de toma de agua de mar; a partir de este punto, las tuberías de la Toma 1 reposarán ancladas sobre el fondo, hasta alcanzar el sitio donde se ubicará el extremo de los tubos. La Toma 2 se ubicará en la zona intermareal de manera soterrada, por lo que se ubicará a en un punto a largo de la tubería de la Toma 1. Se abrirá otra zanja desde el Cobertizo 2 hasta el punto de descarga, donde se enterrará el emisario del efluente de agua de mar, que drenará a unos metros debajo del nivel de marea baja extrema.

- **Relleno de los sitios donde se ubicarán las nuevas galeras**: se levantará el nivel del suelo 1 m por encima del nivel actual.
- **Construcción de Fundaciones:** se instalarán los pilotes, vigas y cabezales.
- **Columnas de la estructura y losa:** se armarán las columnas para proceder al vaciado de las mismas. Luego se armarán las formaletas para proceder a vaciar el concreto de las losas.
- **Plomería:** Se instalarán las tuberías de agua potable, distribución de agua de mar, que se conectará al existente y los sistemas de aguas servidas y aguas pluviales.
- **Sistema húmedo contra incendio:** El proyecto cuenta con sistemas de gabinetes de manguera para la protección contra incendios, el cual se instalará según normas NFPA (NFPA 13, NFPA 14 y NFPA 20).
- **Electricidad:** Se instalará el sistema eléctrico y sistemas especiales.
- **Paredes y techo:** bloqueo y repello de las paredes, luego se instalará el techo prefabricado de lona con estructura de aluminio.
- **Detalles finales:** instalación de puertas, ventanas, baldosas, azulejos, pintura y decoración.
- **Limpieza final:** se limpiará todo el caliche y desperdicios. Algunos materiales podrán ser recibidos por otros proyectos como material de relleno.

### *5.4.3. Operación*

El laboratorio tendrá una capacidad de producción (crianza) de 250 mil alevines por ciclo de reproducción, que durará 30 días. Las instalaciones tendrán la capacidad de producir varios ciclos de alevines al mismo tiempo. En las siguientes subsecciones se describen las tareas que conforman el proceso de producción de alevines; para ambas etapas, una inicial, cuando operarán las estructuras existentes y una segunda, cuando se añadirán las estructuras de la expansión. Las fotografías y figuras fueron suministradas por el Promotor.

#### 5.4.3.1. Proceso de reproducción

Varios grupos de adultos reproductores se mantendrán en tanques de 80 000 L a 100 000 L, donde se controlará la luz y temperatura para manipular el desove. Cuando las temperaturas son bajas, el desove se detiene y los peces "descansan". Cuando las temperaturas se elevan, el desove se inicia y continúa hasta que las temperaturas bajan de nuevo. El Promotor mantendrá algunos grupos de peces en reposo y algunos otros activamente desovando con el fin de asegurar un suministro de huevos fertilizados durante todo el año. Después del desove, los huevos fertilizados flotarán a la superficie y serán recolectados en los espumadores.

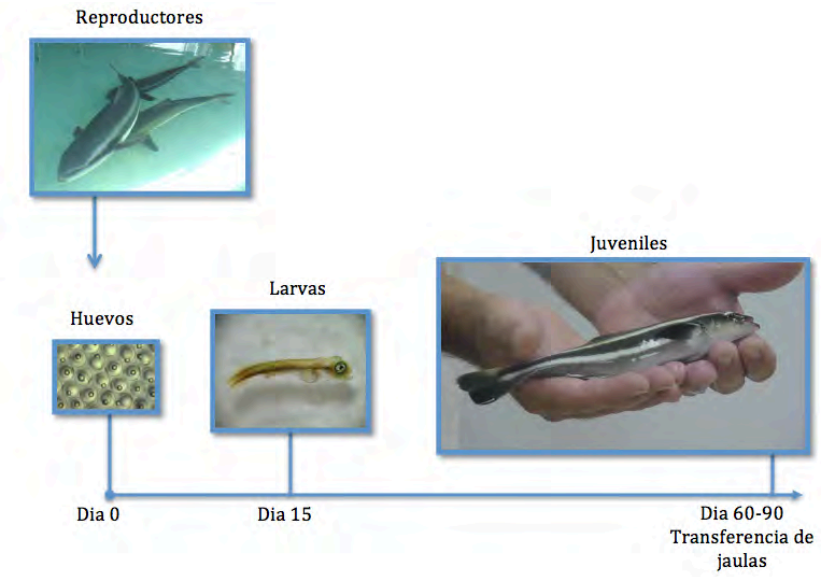



Figura 5.4. Ciclo de producción de la Cobia

### 5.4.3.2. Incubación de huevos y criadero de larvas

Una vez recogidos, los huevos fecundados se transferirán a incubadoras de 2 500 L, donde permanecerán hasta que nazcan (24 hr a 48 hr). En este punto, se colectarán muestras de las larvas recién nacidas para determinar el porcentaje de tasa de eclosión de los huevos fertilizados.

Foto 5.2. Huevos de Cobia fertilizados

Después de la eclosión en los viveros, las larvas se transferirán a tanques de 8 000 L a 12 000 L de cría de larvas, por unos 25 días. Es aquí donde las larvas son destetadas de dietas de alimentación en vivo para las dietas comerciales secas; y criadas a tamaño de alevines de aproximadamente 0,5 g. La renovación del agua en los tanques es relativamente baja en estas etapas tempranas. Pantallas de malla fina se utilizarán para cubrir el tubo vertical de drenaje en el centro del tanque con el fin de mantener la alimentación viva en el tanque para que las larvas las consuman. Una vez que se haya completado el destete, los alevines se transferirán al criadero para su crecimiento.

Foto 5.3. Tanque de 8 000 L

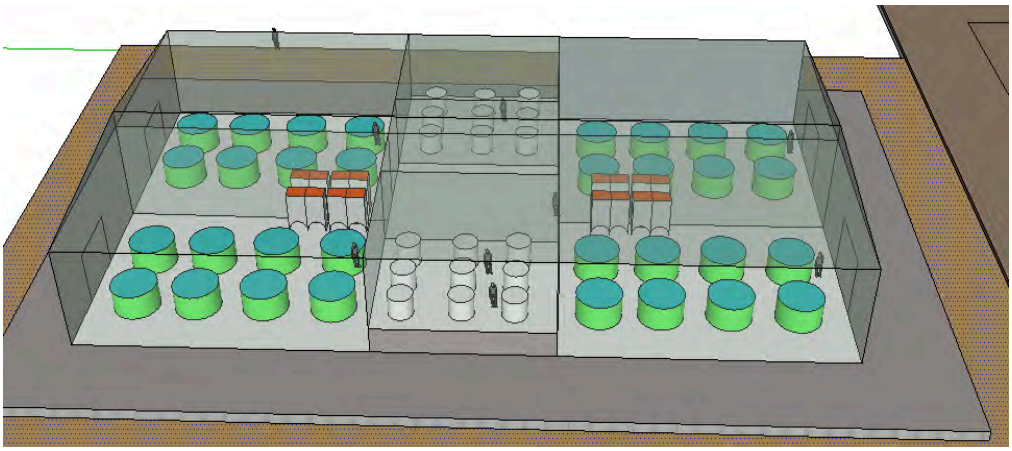


Figura 5.5. Distribución de los tanques de la Galera 2: criadero de larvas, rotíferos, artemias y algas

### 5.4.3.3. Criadero de alevines

Los tanques de cría de 8 000 L; 30 000 L; 50 000 L y 100 000 L estarán situados en la plataforma de criadero. Los alevines se criarán de 0,5 g a 150 g entre 30 días a 60 días. Es en esta etapa en la que se utilizan grandes cantidades de agua con el fin de proporcionar un entorno limpio y con oxígeno para que los alevines crezcan sanos y rápido. Todos los peces se cuentan, clasifican, y escogen para una salud óptima antes de la transferencia a las jaulas de cultivo en mar abierto.

Foto 5.4. Tanque de criadero de 50 000 L

Foto 5.5. Plataforma de criadero

#### 5.4.3.4. Investigación

Los tanques de investigación variaran en tamaño desde 8 000 L a 30 000 L. La investigación estará enfoca en mejorar la nutrición y producción, probando nuevas dietas comerciales de alimento seco.

#### 5.4.3.5. Alimentación

Los peces reproductores se alimentarán de calamares y sardinas, ambos congelados, se comprarán a los vendedores locales en Panamá, que se descongelarán y se reforzarán con

paquetes de vitaminas. Esta dieta ha demostrado promover la calidad óptima de los óvulos al desovar.

Las larvas y alevines serán alimentados con rotíferos,[13] artemias [14] y alimentos en polvo que serán comprados en el mercado internacional [15]. El laboratorio también producirá las algas de las cuales se alimentan los rotíferos. La siguiente figura muestra el ciclo de alimentación en el laboratorio.

Figura 5.6. Etapas de alimentación del criadero

Las larvas recién eclosionadas, hasta los 14 días, serán alimentadas con rotíferos, que serán cultivados en el laboratorio. A partir de sus 10 días hasta los 20 días se añadirán artemias a sus dietas. A partir de los 15 días después de la eclosión, su alimentación se complementa con alimentos en polvo para iniciar el proceso de destete. Al día 25 después de la eclosión los peces están completamente destetados a dietas secas. A medida que crecen, se les cambia el alimento en polvo a gránulos pequeños, hasta que estén listos para ser transferidos a las jaulas de crecimiento en el mar abierto.

[13] Los rotíferos son pequeños (50 micras a 100 micras) zooplancton que se producen en entornos de agua dulce, salobre y marina en todo el mundo. Los rotíferos se alimentan de microalgas y son consumidos por una gran variedad de peces, crustáceos, corales y otros organismos. Se utilizan ampliamente en la acuicultura mundial debido a sus altas tasas de reproducción, la facilidad de cultivo, el tamaño óptimo para las larvas de peces y perfil nutricional que puede adaptarse para satisfacer las necesidades de larvas de peces. Los rotíferos marinos más utilizados son los *Brachionus* spp.

[14] Las artemias son pequeños crustáceos que se pueden almacenar como quistes secos y tramado fácil y rápidamente para alimentar a las larvas de peces marinos. Ellas tienen un perfil nutricional ideal para las larvas de peces marinos. Se utilizan ampliamente en la industria de la acuicultura en todo el mundo.

[15] Dietas comerciales para larvas y alevines están disponibles del Reed Mariculture en los EE.UU., Skretting e Inve en Europa.

### 5.4.3.6. Tratamiento de infecciones

Ocasionalmente, podría ser necesario utilizar peróxido de hidrógeno y/o formalina para el tratamiento de protozoos o bacterias que pudieran atacar a los peces en su estado larvario y/o alevines. Ambos elementos serán utilizados en concentraciones muy bajas (hasta 100 ppm) y los técnicos de cultivo estiman que se diluirán aún más al llegar al efluente porque el agua del tanque donde se utilicen se mezclarán con el agua proveniente de los demás tanques, por lo que el efluente no requerirá un tratamiento sobre estos elementos. Sin embargo, en el PMA se incluyen estos elementos en el monitoreo del efluente. Estos químicos serán utilizados con restricciones pues un aumento en sus concentraciones podría matar a los propios peces que se quiere producir, lo que afectaría económicamente a la empresa. Los tanques donde se utilicen estos químicos serán lavados intensamente con agua salada una antes de ser utilizados en el siguiente ciclo reproductivo.

### 5.4.3.7. Operación del Taller

En el taller se dará mantenimiento y reparaciones a bombas, filtros y sopladores.

### 5.4.3.8. Flujo del agua dentro del laboratorio

El laboratorio operará con un sistema abierto [16], con capacidad para operar como sistema semi-cerrado [17] cuando se considere necesario. El agua de mar saldrá del sistema y se regresará al mar a través de un efluente, cuyo tratamiento se describe en la sección *5.7.2) Desechos Líquidos*.

- **Abastecimiento**: El laboratorio contará con dos tomas de agua de mar. Ambas partirán, de manera soterrada, del Cobertizo 1. A continuación se describen ambas tomas.
- **Toma de agua 1:** consistirá en tuberías (Figura 5.7 #1) de HDPE de 30 cm de diámetro y 250-350 mm de espesor, un material muy resistente y flexible. La toma se localizará a unos 200 m de la costa. Una pantalla (#2) se colocará en el extremo de cada tubo para evitar que pequeños peces y otros organismos penetren en los tubos. Estarán fijados al fondo marino con bloques de hormigón (#3) sobre el fondo de arena (ver secciones 6.12 y 7.2.2). Antes de llegar a la zona litoral (intermareal), se enterrarán en la arena hasta alcanzar la estación de bombeo, de manera soterrada (Figura 5.9); para evitar la zona de rompiente y así protegerlos de la fuerza de las olas. Los tubos serán inspeccionados regularmente por buzos comerciales de Open Blue. La Figura 5.1 muestra la ubicación con sus coordenadas estimadas. Las coordenadas finales se presentarán en la solicitud de uso de agua a tramitarse en la ARAP (ver PMA 2 en el Capítulo 10).

[16] Sistema abierto: el agua fluirá a través de los tanques una sola vez y toda el agua se regresa al mar.

[17] Sistema semi-cerrado: parte del agua se regresará a los tanques y se combinará con agua fresca; y el resto se regresa al mar.

- **Toma de agua 2:** consistirá en pequeños tramos de tuberías de PVC de 60-90 mm de espesor serán perforadas y enterradas de 1 m a 3 m de profundidad en la zona litoral (Figura 5.8 #1), para que, bajo la arena, se ubiquen justo debajo del límite de marea baja extrema, pero en la zona litoral, a unos 25 m de la línea de vegetación costera, lo que permitirá que a pesar de las mareas bajas, la infiltración a través de la arena hacia esta zona permita que la toma tome agua con cualquier marea; se conectarán a una tubería de PVC de 150-250 mm de espesor (#2) que alcanzará la estación de bombeo de manera soterrada, para evitar la zona de rompiente de las olas. La Figura 5.1 muestra la ubicación con sus coordenadas estimadas. Las coordenadas finales se presentarán en la solicitud de uso de agua a tramitarse en la ARAP (ver PMA 2 en el Capítulo 10).

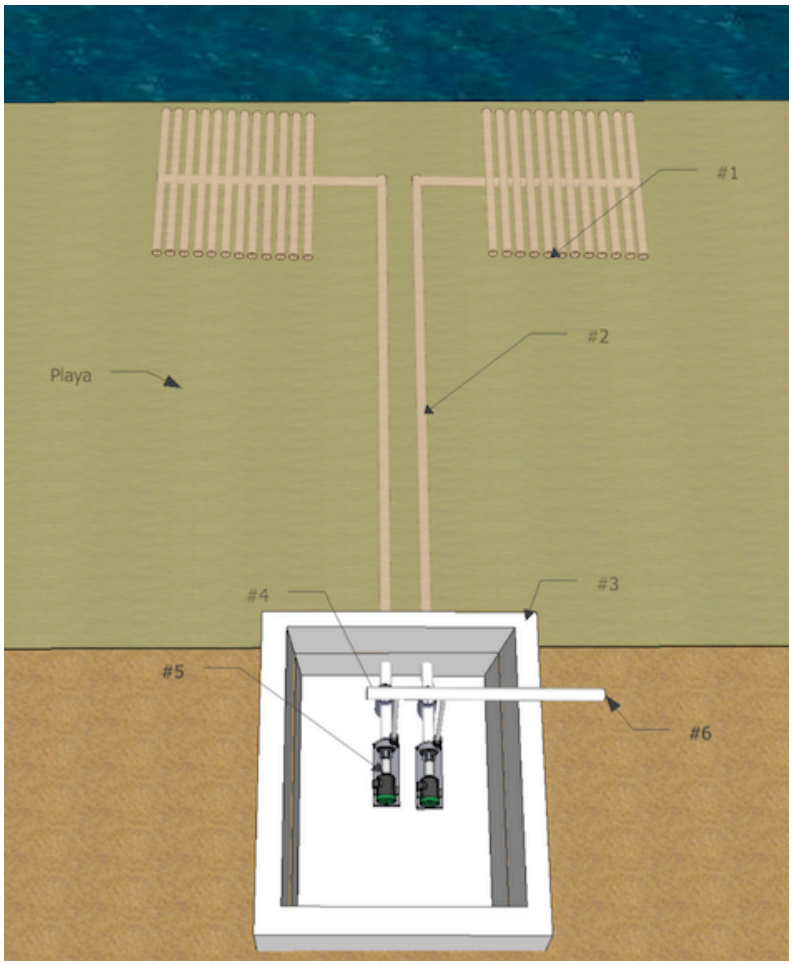



Figura 5.9. Toma de agua del criadero de larvas

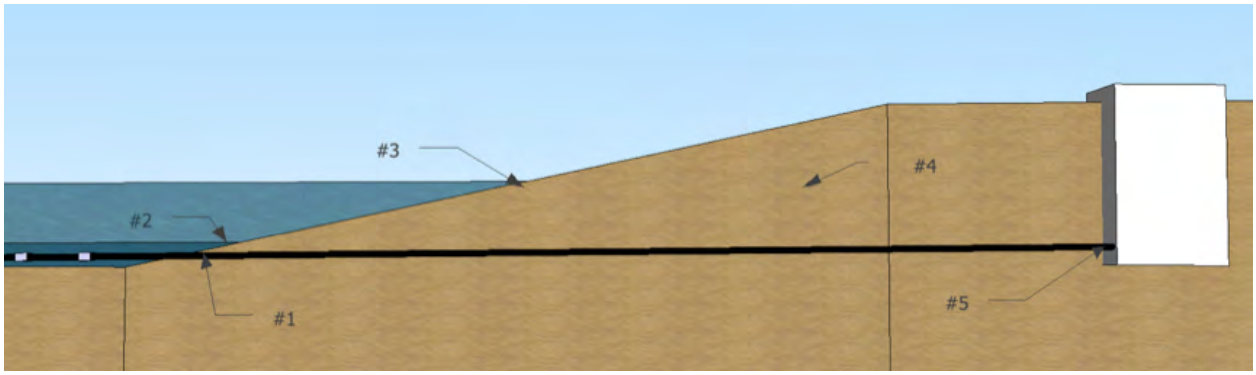



Figura 5.10. Esquema del recorrido soterrado de las tuberías de toma de agua de mar y efluente

- **Bombas Primarias**: Todas las bombas de ambas tomas se ubicarán en el mismo sitio, que en el EsIA, Categoría I ya aprobado se menciona como "Cobertizo 1". El sistema permitirá tomar agua de una o de ambas tomas al mismo tiempo. Un filtro secundario (Figura 5.7 #5) se ubicará antes de que el agua entre en las bombas principales (#6), esto evitará que los desechos pequeños, como arena y rocas, entren en la bomba. Las bombas primarias, de 20 HP y 30 HP (Figura 5.10), succionarán el agua de mar a través de los tubos de admisión y enviarán el agua a una la serie de filtros.

Foto 5.6. Bombas primarias

- **Sistema de filtrado**: Se contará con tres tipos de filtros para purificar el agua de mar antes de ser enviada a los diferentes tanques de producción del laboratorio.
- La bomba transportará el agua bruta a los **filtros de arena** (Foto 5.6 y Figura 5.7 #7) que filtran el agua mecánicamente hasta 10 micras a 20 micras.

Foto 5.7. Filtros de arena

- Después de pasar por el filtro de arena, el agua entrará en la **espumadera de proteínas con ozono** (#9) que ayudará a esterilizar el agua y extraer las partículas finas y disminuir la turbidez a través de extracción de espuma, que la filtración mecánica no puede eliminar. Mediante la adición de ozono al sistema, el material orgánico se oxida, mejorando aún más el rendimiento del espumador.

Figura 5.11. Espumadera de proteína con ozono

- La mejora en la calidad del agua permitirá una mayor penetración del **sistema ultra violeta** (#11) que matará cualquier alga, bacterias o parásitos en el agua cruda. El gran volumen de agua se desplazará entonces a varias partes de la instalación para su uso (#12).

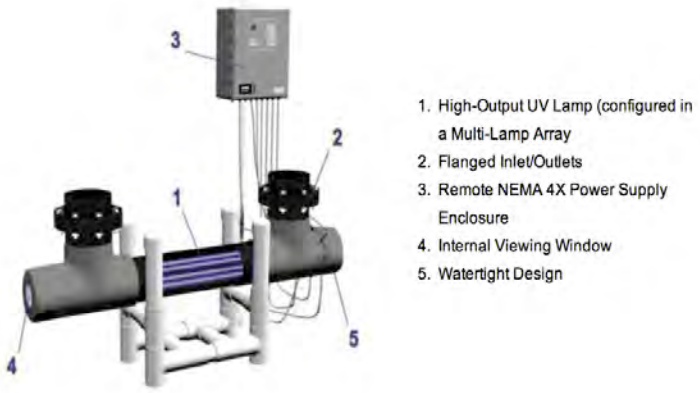



Figura 5.12. Sistema de desinfección ultra violeta

- Unas tres veces al día, los tanques de arena y la espumadera serán lavados para extraer los sólidos; este flujo de agua será enviado (Figura 5.7 #8 y #9) a 1 a 12 tanques de sedimentación cuya agua será enviada, luego del período de sedimentación, al sistema de filtrado del efluente.
- El sedimento recogido en estos filtros se utilizará de acuerdo a los Procedimientos MIT 3.4.5) Manejo de Lodos; y MIT 11) Monitoreo de lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas de mar.
- **Uso del agua en las instalaciones**: El agua viajará desde el sistema de filtración de agua entrante a través de tuberías de PVC, y será entregada a cada zona de la instalación. El flujo de agua será regulado en cada tanque mediante una válvula de bola. Una vez que los tanques se llenen por completo, se desbordarán a través de un desagüe. Entonces, el agua entrará en la línea de las aguas residuales marinas y viajará a través del tubo de PVC de cada área en las instalaciones del centro de tratamiento de aguas residuales marinas.
- **Tratamiento de las aguas residuales marina mediante filtro de tambor rotativo**: Después de su uso en las instalaciones, las aguas residuales se recogerán en una serie de tubos (Figura 5.13 #1) y serán dirigidas a un sistema de tratamiento, que consistirá en un filtro de tambor rotativo (#2). En la sección *5.7.2) Desechos líquidos*, se ilustran los detalles del tambor rotativo. El agua entrará entonces en un colector (#3) antes de ser devuelta al mar, por gravedad, a través de la tubería de descarga. En este punto también habrá una válvula que permitirá reenviar parte del agua de mar a los tanques de producción de larvas (sistema semi-cerrado).

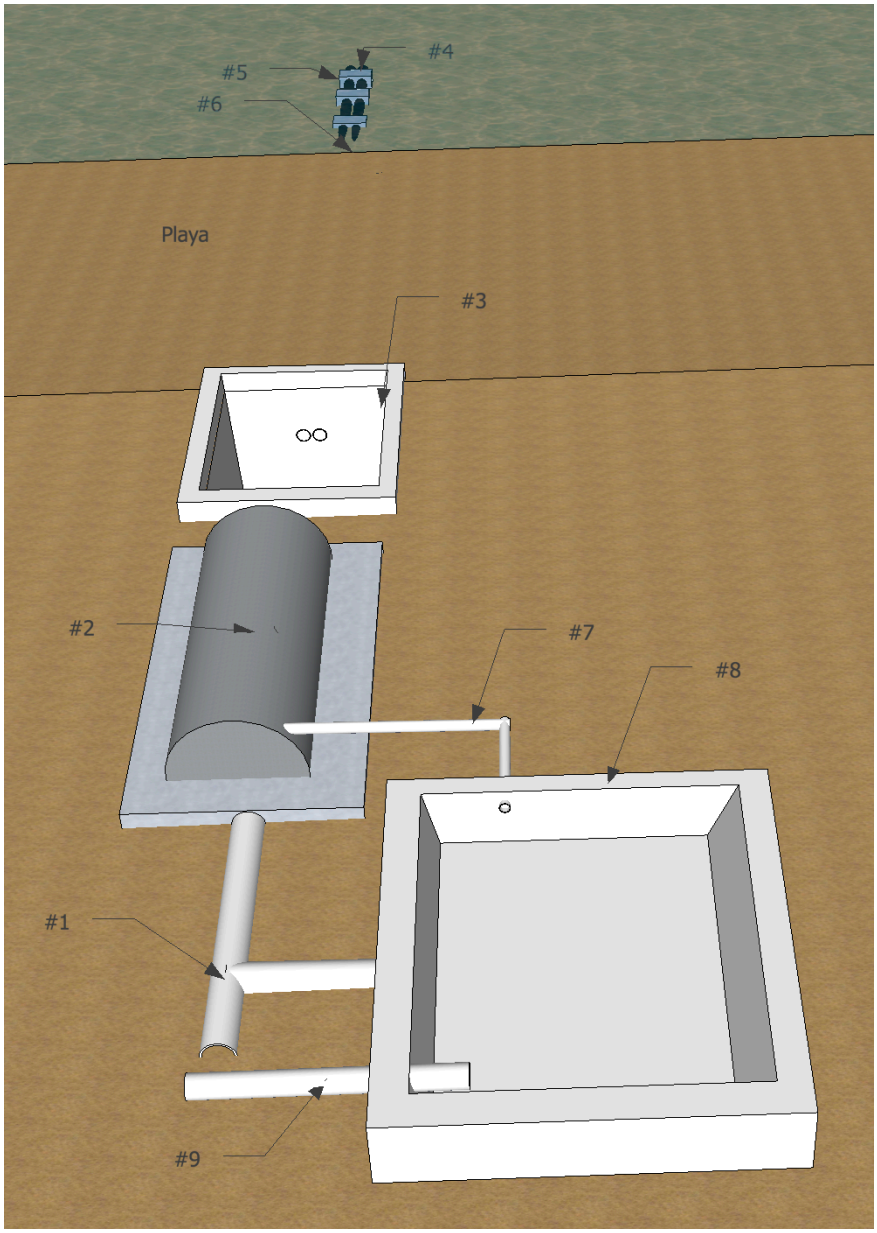



Figura 5.13. Sistema de tratamiento y descarga del efluente de agua de mar

- **Tubería de descarga del efluente**: Consistirá en dos tuberías (Figura 5.14 #1) de HDPE de 30 cm de diámetro y 300-400 mm de espesor, un material muy resistente y flexible. Partirán del Cobertizo 2, de manera soterrada; y la salida se localizará a unos 2 m de la línea de marea baja extrema, a unos 25 m de la línea de vegetación costera. Estarán fijados al fondo marino con bloques de hormigón (#3) sobre el fondo de arena (ver secciones 6.12 y 7.2.2). Saldrán del colector de manera soterrada (unos 2 m de profundidad) hasta alcanzar la zona sublitoral para evitar la zona de rompiente y así' protegerlos de la fuerza de las olas. Los tubos serán inspeccionados regularmente por personal de Open Blue. La Figura 5.1 muestra la ubicación

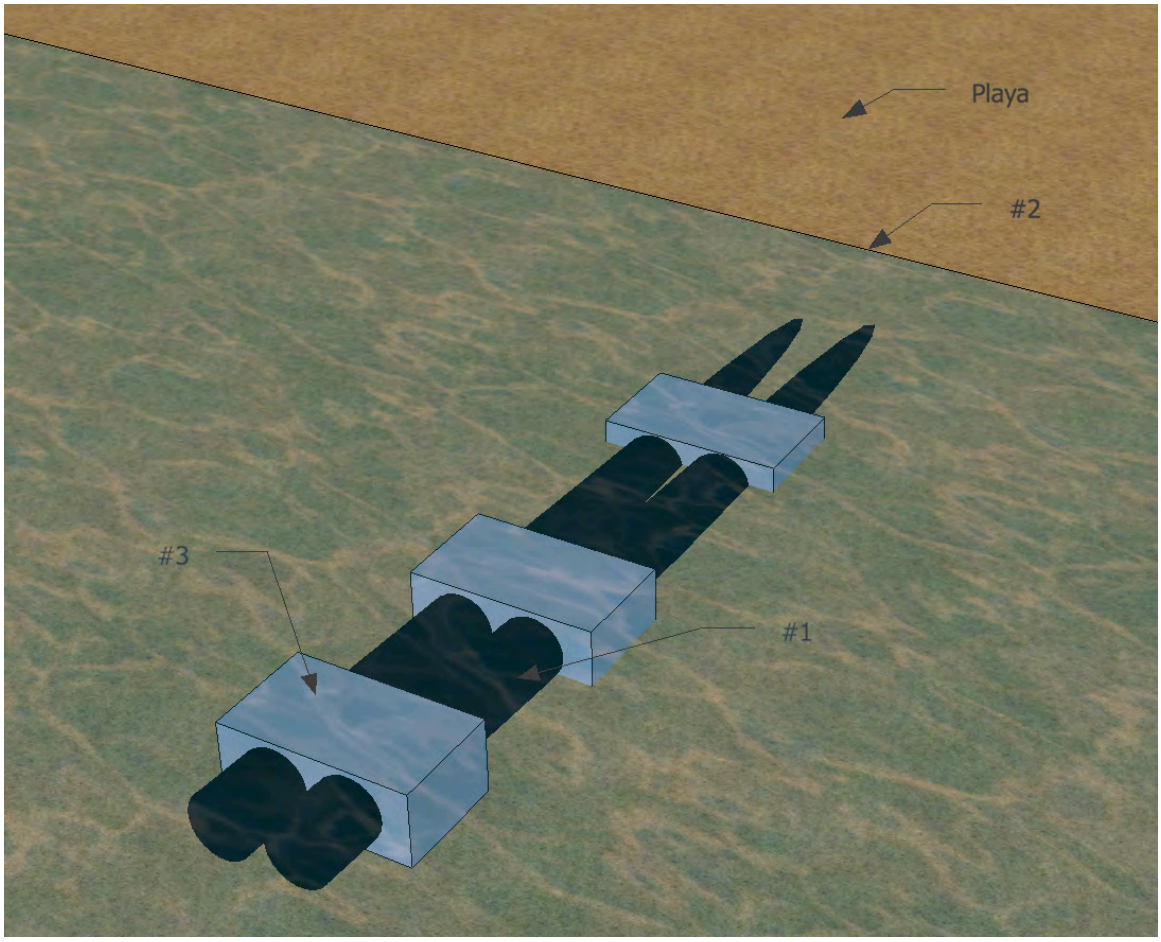



Figura 5.14. Detalle de la tubería del efluente

### *5.4.4. Abandono*

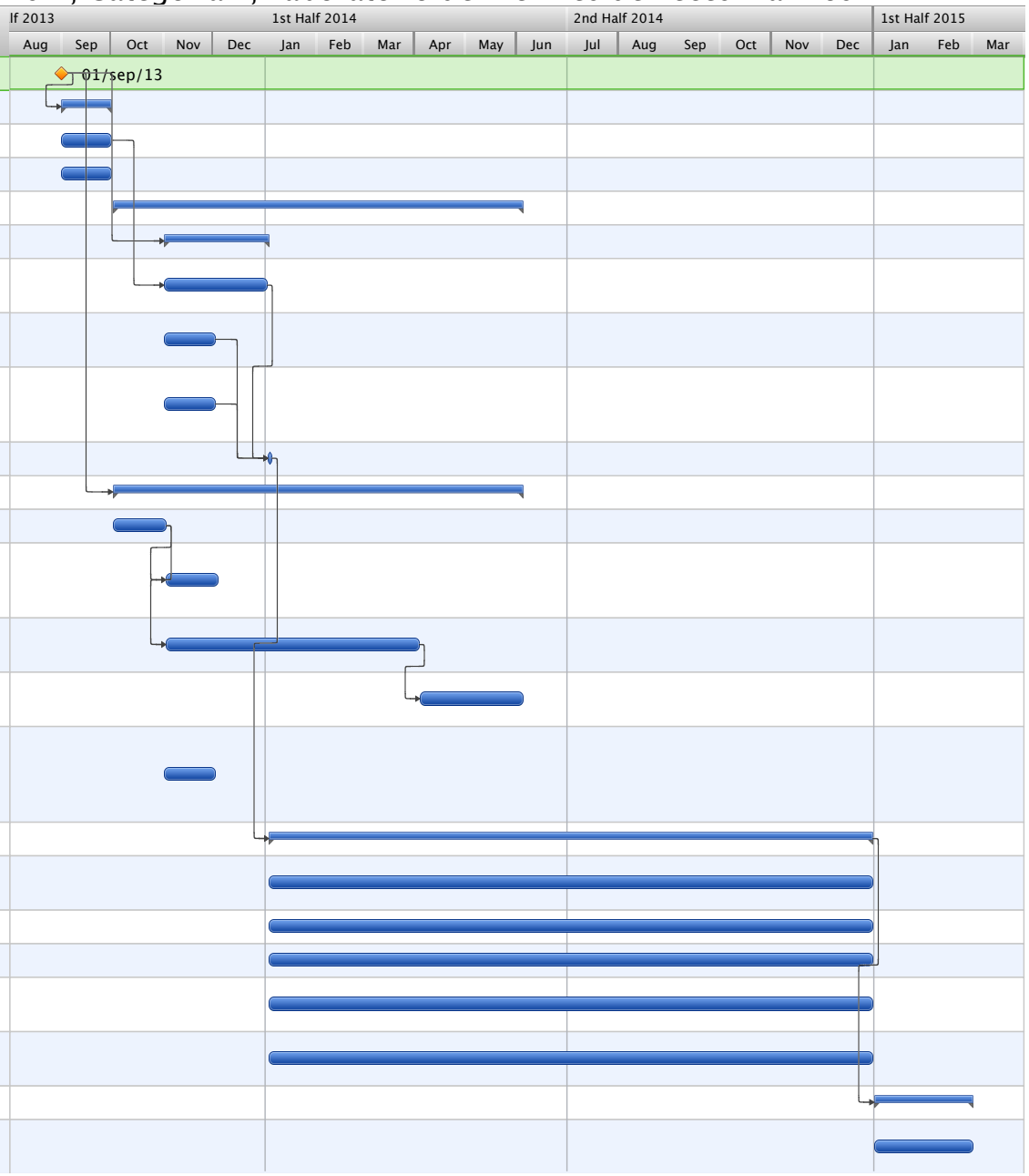
El Promotor no considera el abandono del proyecto. Sin embargo, en caso de abandono, el Promotor aplicará el Plan de Recuperación Ambiental y Abandono que se presenta en el PMA (Capítulo 10).

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

En las siguientes páginas se presenta el cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.

# Cronograma Proyecto.cdpz : Gantt Chart : EsIA, Categoría II, Laboratorio de Alevines de Peces Marinos

| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Resolución Ambiental Aprobatoria | | 01/sep/13 | |
| 2 | **PLANIFICACIÓN** | **31.0 d** | **01/sep/13** | **01/oct/13** |
| 3 | Adquirir equipos | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 4 | Diseños finales de la expansión | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 5 | **CONSTRUCCIÓN** | **246.0 d** | **02/oct/13** | **04/jun/14** |
| 6 | **ETAPA 1: Equipamiento** | **63.0 d** | **02/nov/13** | **03/ene/14** |
| 7 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 02/nov/13 | 02/ene/14 |
| 8 | Instalación del sistema de bombeo de agua de mar | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 9 | Instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales marinas | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 10 | Capacitación del personal | 1.0 d | 03/ene/14 | 03/ene/14 |
| 11 | **ETAPA 2: Expansión** | **246.0 d** | **02/oct/13** | **04/jun/14** |
| 12 | Limpieza y desarriaigue | 32.0 d | 02/oct/13 | 02/nov/13 |
| 13 | Excavación e instalación de tuberías de toma de agua y efluente de agua de mar | 31.0 d | 03/nov/13 | 03/dic/13 |
| 14 | Construcción de estructuras faltantes (Galeras 3 a 8) | 152.0 d | 03/nov/13 | 03/abr/14 |
| 15 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 04/abr/14 | 04/jun/14 |
| 16 | Instalación del tanque de diesel, despachadora y generadores para emergencias | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 17 | **OPERACIÓN** | **362.0 d** | **04/ene/14** | **31/dic/14** |
| 18 | Operación de las bombas de agua de mar y filtros | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 19 | Producción de larvas y alevines | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 20 | Operación del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 21 | Operación del taller de mantenimiento | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 22 | Operación del tanque de diesel y estación de despacho | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 23 | **ABANDONO** | **60.0 d** | **01/ene/15** | **01/mar/15** |
| 24 | MIT18) Plan de Recuparación Ambiental y Abandono | 60.0 d | 01/ene/15 | 01/mar/15 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

## 5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

El área de proyecto está dividida en Zona Terrestre y Zona Marina (Figura 5.15). La Zona Marina se limita a las áreas litoral y submarina donde se instalarán las tuberías que alimentarán de agua salada el proyecto y del efluente, que devolverá el agua salada al mar.

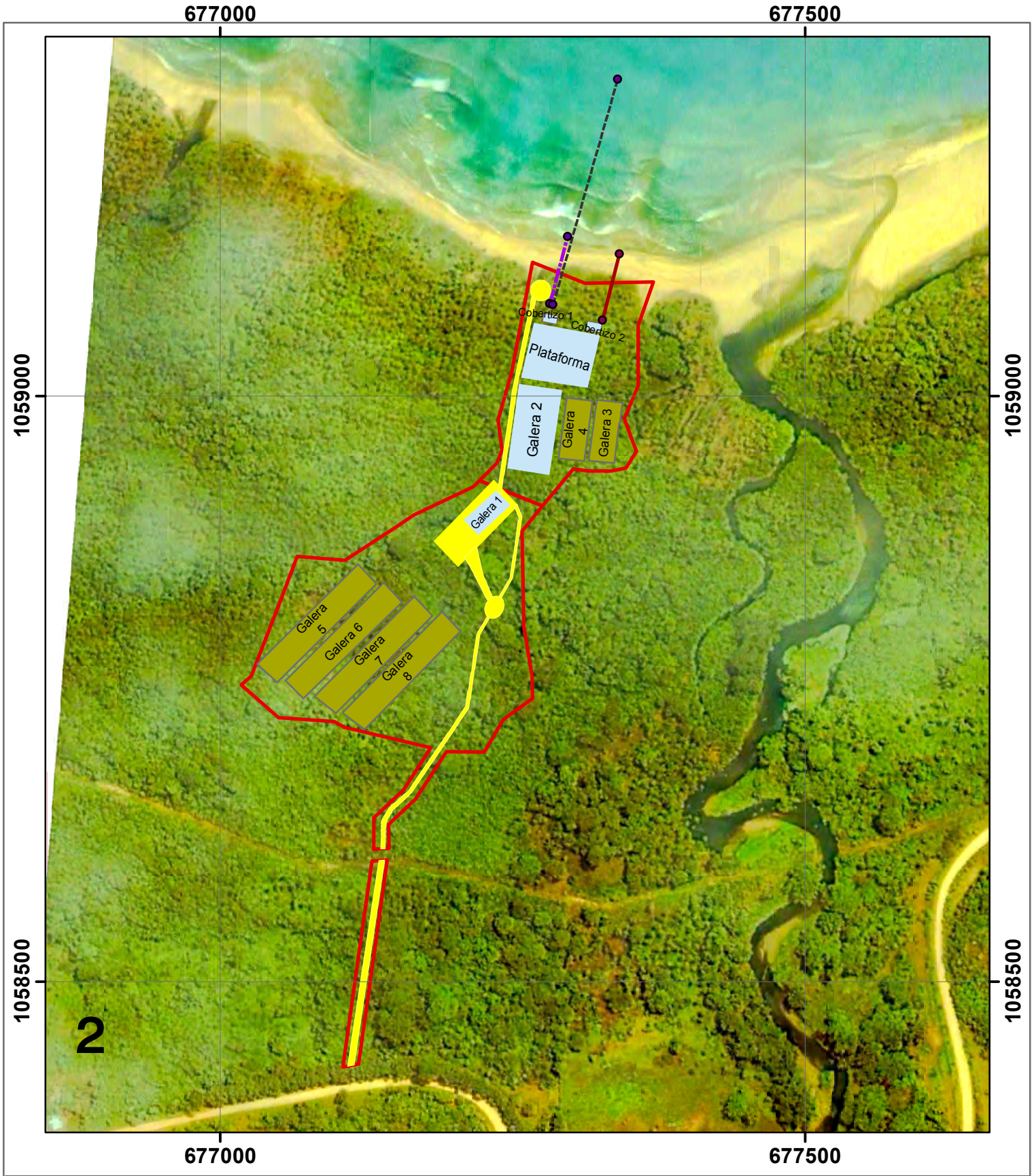
Al existir dos EsIA anteriores, ente EsIA asume que varias estructuras ya existen y solo será necesario construir las áreas de expansión del laboratorio. En la siguiente matriz se identifican las estructuras que se incluyen en EsIA anteriores y las que se cubren en este EsIA:

Tabla 5.6. Estructuras incluidas en este EsIA y en EsIA previos

| **Este EsIA** | **EsIA, Categoría II de la vía de acceso** | **EsIA, Categoría I, de Edificaciones Open Blue Sea Farms** [18] |
|---|---|---|
| Galera 3 = 52 m x 22 m<br>Galera 4 = 52 m x 22 m<br>Galera 5 = 119 m x 22 m<br>Galera 6 = 119 m x 22 m<br>Galera 7 = 119 m x 22 m<br>Galera 8 = 119 m x 22 m<br>Tuberías de las 2 sistemas de toma de agua de mar<br>Tubería del efluente de agua de mar | Vía de acceso | Plataforma<br>Cobertizo 1<br>Cobertizo 2<br>Galera 1 (Depósito y Taller)<br>Galera 2<br>Calle interna. |

Fuente: Promotor.

[18] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).




Ubicación Regional

*Referencias: Foto de Google Earth*
*Datos suministrados por el promotor*

**Leyenda**

- Efluente
- Polígono
- Toma 1 de agua salada
- Vias y estacionamientos
- Toma 2 de agua salada

100
Escala -Metros

Figura 5.15
Identificación del área del proyecto y estructuras contenidas en los tres EsIA

openblue

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

Las nuevas galeras serán diseñadas, ensambladas y prefabricadas por "Estructuras Norseman en Canadá". La estructura del techo estará formada por un marco de acero galvanizado recubierto por un material de tela. Las bases de estas estructuras serán diseñadas por Norseman y construido por un ingeniero con licencia en Panamá. Las bases se construirán de concreto y barras de refuerzo. Las paredes serán de bloques.

Para el levantamiento de la infraestructura de expansión del laboratorio se utilizarán los equipos y maquinarias propios de la actividad de construcción, como camiones, retroexcavadoras, concreteras, andamios, grúa telescópica, compactadores mecánicos, máquinas de soldadura, etc.

El equipo a instalarse durante la operación se describen en la sección *5.4.3) Operación*, que consisten en tanques construidos de fibra de vidrio con una amplia gama de tamaños, de 1 000 L a más de 100 000 L; bombas, sistemas de filtro, y tuberías de suministro de aire, agua y transporte de aguas residuales, todas serán de PVC.

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

Los tanques a utilizar serán comprados prefabricados de vendedores en los EE.UU. y Chile.

Durante la construcción de las nuevas instalaciones se utilizarán todos los materiales requeridos por la obra, tales como: cemento, arena, piedra, madera, clavo, tornillos, tuberías de PVC, de cobre, selladores, alambre eléctrico, pinturas, matacán, concreto, combustible, madera, entre otros.

Durante la operación del proceso de producción de los alevines de Cobia y otras especies de peces marinos, los insumos a utilizar incluyen agua de mar; alimentos secos y congelados que serán comprados ya preparados y listos para ser suministrados; peróxido de hidrógeno y formalina para el tratamiento de protozoos y bacterias; tanques de oxígeno en caso que el sistema de producción falle.

Los sistemas auxiliares requerirán de combustible (diesel) para los generadores de emergencia y abastecer maquinaria del laboratorio; el taller de mantenimiento requerirá de aceites, lubricantes, pinturas, arena, bolsas y tanques de basura.

### *5.6.1. Necesidades de servicios básicos*

| SERVICIO | CANTIDAD ESTIMADA |
|---|---|
| Agua potable | Al no existir tuberías del IDAAN ni del acueducto rural; el agua potable a utilizarse en las instalaciones será embotellada y se adquirirá en comercios locales. El agua a utilizarse en las instalaciones provendrá de pozo; el volumen de extracción se estima en unos 5 000 L/día. |

| SERVICIO | CANTIDAD ESTIMADA |
|---|---|
| Energía | La energía eléctrica será suministrada por la Empresa Electra Noreste (ENSA), que brinda el servicio en esta zona del país.<br>Se contará con dos generadores 100 Kw (480, trifásico) para responder a emergencias, en caso que el suministro eléctrico suplido por ENSA sea interrumpido, que serán abastecidos por un tanque de diesel de 19 000 L (5 000 gl); el cual también abastecerá exclusivamente a los vehículos del proyecto. |
| Aguas servidas | El proyecto contará con dos tipos de efluentes:<br>- El efluente de los sistemas sanitarios del personal será tratado mediante un pozo séptico ciego que fue incluido en el EsIA, Categoría I, ya aprobado. En el área donde se desarrollará el proyecto no existe alcantarillado sanitario.<br>- El efluente de aguas marinas, cuyo tratamiento y descarga se describe en la sección *5.7.2) Desechos líquidos*. |
| Vías de acceso | Se llega al sitio a través de la carretera existente Portobelo – Palenque, de asfalto y en buen estado hasta Nombre de Dios, a partir de este punto se encuentra en regular estado. Entre la población de Miramar y Palenque se encuentra el ingreso al área de proyecto (Foto 5.8). |
| Transporte público | El área es servida por la ruta de buses de Miramar a Nombre de Dios. También se da el servicio de transporte selectivo. |

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

Foto 5.8. Entrada al área de proyecto

### *5.6.2. Mano de obra*

Se emplearán subcontratistas para las partes de la instalación de equipo que requieren un conocimiento especializado. Para todos los trabajos relacionados con criadero, incluido el abastecimiento de agua, tanque e instalaciones de filtro y filtración de descarga de agua, la empresa utilizará su propio personal técnico. En ciertos casos, los vendedores proporcionaran soporte para la instalación de las piezas críticas del equipo.

Tabla 5.7. Capital Humano / Empleo

| Período / Cargo | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---|---|---|---|
| **Gerentes** | 2 | 3 | 3 | 4 |
| **Técnicos** | 15 | 20 | 25 | 30 |
| **Personal de apoyo** | 6 | 6 | 7 | 8 |
| **Investigación** | 0 | 10 | 15 | 20 |
| **Total** | 23 | 39 | 50 | 62 |

Fuente: Promotor

Una vez que se termine la instalación de equipo y las galeras estén en funcionamiento, el Promotor tiene previsto contratar 15 personas una vez inicie operaciones la Etapa 1; y 35 personas mas una vez entre en operación la Etapa 2.

El equipo de gerencia de la empresa promotora, está compuesto por personas, con una amplia formación y experiencia en el campo de la acuicultura de peces marinos. Los técnicos son todos de puestos altamente calificados.

Las funciones de los técnicos se relacionan con la operación de las bombas y la filtración de la instalación, cultivo de la alimentación viva y larvas de peces, y también gestionar el control de calidad de la calidad del pescado y el agua. El personal de apoyo está formado por mecánicos y electricistas para mantener la operación continua de la maquinaria en las instalaciones, personal de aseo y para mantener los jardines de la propiedad. La mayoría de los empleados de este centro/laboratorio serán contratados en el área local y entrenados.

## 5.7. Manejo y disposición de los desechos en todas sus fases

En esta sección nos limitamos a identificar los tipos de desechos a ser generados en cada fase del proyecto, mientras que las acciones y estructuras de manejo y disposición se listan en los procedimientos del Capítulo *10) Plan de Manejo Ambiental*.

### *5.7.1. Sólidos*

| TIPOS DE DESECHOS | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Desechos vegetales: | Asociados a las acciones de limpieza y desarriague, durante la construcicón, y mantenimiento de áreas verdes, durante la operación. Las acciones para su manejo se listan en el Capítulo 10 - Procedimiento MIT 4) Limpieza y Desarriague. |
| Desechos de construcción: | Retazos de materiales sobrantes, como madera, plásticos de varios tipos, concreto, acero, etc. Las acciones para su manejo se listan en el Capítulo 10 - Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos. |
| Desechos domésticos: | Los generados por los obreros de construcción y los trabajadores del laboratorio durante la operación. Asociados a restos y envoltorios de alimentos y bebidas, papel, cartón y útiles de oficina. Las acciones para su manejo se listan en el Capítulo 10 - Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos. |
| Desechos de operación: | Restos de peces reproductores y alevines que por su tamaño, no se irán por los drenajes del sistema colector de aguas residuales marinas y no alcanzarán el filtro de tambor de tamiz rotativo. Las acciones para su manejo se listan en el Capítulo 10 - Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos. |
| Lodos | El proyecto generará dos tipos de lodos, que se califican de la siguiente forma (COPANIT47-00; secciones 2.1.12 y 2.1.13):<br>• Lodos Industriales: generados por los sistemas de tratamiento de las aguas de mar, que incluyen:<br>o Tanques de sedimentación del flujo de lavado de los filtros de arena y la espumadera [19].<br>o Tambor de tamiz rotativo [20].<br>• Lodos Domésticos: generados por la fosa séptica que tratará las aguas residuales de los baños [21].<br>Las acciones para su manejo se listan en el Capítulo 10 - Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos. En el caso que se decida enviar los lodos a compostaje o a un incinerador, estos servicios serán subcontratados y deberán estar certificados y contar con su propio plan de gestión ambiental, aprodado por las autoridades competentes. |

[19] Sección 5.4.3.8) Flujo del agua dentro del laboratorio (página 5.30)
[20] Sección 5.7.2) Desechos Líquidos.
[21] Sección 5.6.1) Necesidades de servicios básicos; Aguas servidas.

### *5.7.2. Líquidos*

Las estructuras aprobadas en el Categoría I contarán con servicio sanitario, regadera y áreas para que el personal se cambie. Esto cumple con el Crédito SS4.2 del Manual LEED [22]. El efluente de los sistemas sanitarios del personal será tratado mediante un pozo séptico ciego que fue incluido en el EsIA, Categoría I, ya aprobado; por lo tanto, este EsIA asume que este sistema ya estará funcionando al momento de iniciarse la Etapa 1. En el área donde se desarrollará el proyecto no existe alcantarillado sanitario. Por tales motivos, no se requerirán de servicios químicos durante la construcción. Los obreros podrán utilizar las instalaciones sanitarias existentes, ya aprobadas en el Categoría I.

Toda el agua de mar que sea utilizada en el laboratorio pasará por un filtro de tambor tamiz rotativo, que se utilizará para filtrar automáticamente las partículas del agua residual de mar. Este filtro separará los sólidos en suspensión y partículas de hasta 80 micras. Prácticamente todo el material sólido que saldrá de todos los tanques será capturado por este filtro, incluidos los alevines, huevos, alimentos secos y desechos de los peces. El promotor anticipa, basado en la operación de este sistema de filtrado en la Universidad de Miami, que el agua descargada resultante será clara y libre de sólidos, generalmente de mejor calidad que el agua que entra en la instalación desde el mar. La tubería de descarga se describe al final de la sección *5.4.3.8) Flujo del agua dentro del laboratorio*.

Figura 5.16. Filtro de tambor tamiz rotativo

El agua de mar que entre al tambor tamiz rotativo provendrá de las siguientes fuentes:

1. Agua que salga de todos los tanques de producción.
2. Agua proveniente del lavado de los filtros de arena y espumadera de proteínas.

A continuación se listan los caudales de descarga del efluente de agua de mar durante el período de expansión del laboratorio.

[22] Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Página 13.

Tabla 5.8. Caudal total de agua de mar

| Año | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 + |
|---|---|---|---|---|
| Volumen de flujo ($m^3$/minuto) | 15 | 23 | 30 | 38 |

Fuente: Promotor

Este sistema de tratamiento cumple con los las normas de efluentes de los Estados Unidos y es utilizado en laboratorios marinos de todo tipo alrededor del mundo.

### *5.7.3. Gaseosos*

En la fase de construcción se generarán emisiones producto de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna, como retroexcavadoras, camiones, cargadores frontales y otros que serán necesarios para llevar a cabo las actividades de construcción.

Durante la fase de operación las emisiones dismunuirán a los vehículos del proyecto. No existirán fuentes fijas de emisiones.

### *5.7.4. Peligrosos*

Serán generados en el taller de mantenimiento, tanque de Diesel y estación de despacho; y están asociados a elementos contaminados con hidrocarburos, solventes, pinturas y otros químicos; mientras que los procesos de producción generarán envases de formaldehído y peróxido de hidrógeno.

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

Yolanda Jiménez y Marco Díaz

El Promotor elevó una consulta a la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, para verirficar si alguno de los globos de terreno que conforman su propiedad se encuentra dentro de la Reserva Hidrológica Santa Isabel [23].

En el Anexo 9 se presenta la certificación de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre que indica que los globos de terreno A y C, en los cuales se ubica el área de proyecto, están fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

## 5.9. Monto global de la inversión

Se estima que el monto de inversión de la obra será de Cinco Millones de Balboas (B/. 5,000,000.$^{00}$). Esto incluye lo contemplado en los tres EsIA; o sea, el camino de acceso, la construcción de las instalaciones del Categoría I ya aprobado y este EsIA.

[23] **AM2-12**: Consejo Municipal del Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón. Acuerdo Municipal No.2 de 14 de marzo de 2012, por medio del cual el Consejo Municipal de Santa Isabel establece el área protegida municipal "Reserva Hidrológica de Santa Isabel". Gaceta Oficial 27011 de 10 de abril de 2012.

# ÍNDICE

**6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO ..... 6-3**

*6.1. Formaciones geológicas regionales ..... 6-3*
6.1.1. Unidades geológicas locales ..... 6-3
6.1.2. Caracterización geotécnica ..... 6-3
*6.2. Geomorfología ..... 6-3*
*6.3. Caracterización del suelo ..... 6-4*
6.3.1. Descripción del uso del suelo ..... 6-4
6.3.2. Deslinde de la propiedad ..... 6-10
6.3.3. Capacidad de uso y aptitud ..... 6-11
*6.4. Topografía ..... 6-11*
6.4.1. Mapa topográfico a escala 1 : 50 000 ..... 6-11
*6.5. Clima ..... 6-11*
6.5.1. Precipitación ..... 6-11
6.5.2. Temperatura y humedad relativa ..... 6-12
6.5.3. Velocidad y dirección del viento ..... 6-12
*6.6. Hidrología ..... 6-13*
6.6.1. Calidad de aguas superficiales ..... 6-13
6.6.1.1. Caudales ..... 6-13
6.6.1.2. Corrientes, mareas y oleaje ..... 6-13
6.6.1.2.1. Corrientes ..... 6-14
6.6.1.2.2. Mareas ..... 6-14
6.6.1.2.3. Oleaje ..... 6-14
6.6.2. Aguas subterráneas ..... 6-15
6.6.2.1. Identificación del acuífero ..... 6-15
*6.7. Calidad del aire ..... 6-15*
6.7.1. Ruidos ..... 6-15
6.7.2. Olores ..... 6-16
*6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área ..... 6-16*
*6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones ..... 6-18*
*6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos ..... 6-19*
*6.11. Batimetría ..... 6-19*
*6.12. Substratos sublitorales de la zona marina ..... 6-19*

# 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

## 6.1. Formaciones geológicas regionales

Marco Díaz

El Mapa Geológico de Panamá [1] establece que el área de proyecto está ubicada en una zona constituida por formaciones litológicas del Período Secundario del grupo Changuinola, formación Changuinola, K-CHA que son formaciones sedimentarias de conglomerado, arenisca, lutitas, arenisca no consolidada, cenizas, tobas, lavas y andesíticas intercaladas.

### *6.1.1. Unidades geológicas locales*

En la siguiente matriz se presentan las unidades geológicas locales sobre las que se asienta el área de proyecto:

Tabla 6.1. Materiales geológicos en la Costa Atlántica

| Formación | Período | Grupo | Estratotipos |
|---|---|---|---|
| Ocú (K-CHAo) | Secundario | Changuinola | Formaciones sedimentarias de Calizas y Tobas |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Páginas 32-33.

### *6.1.2. Caracterización geotécnica*

En el Anexo 3 se presenta el Estudio Geotécnico del área de proyecto, que confirma que el área de proyecto se asienta sobre una formación de playa producto de la meteorización de la roca madre. El suelo es de tipo Arena limosa (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo, de baja permeabilidad, que puede proporcionar apoyo a estructuras livianas, que es el caso del proyecto propuesto, pero que pueden plantear problemas de erosión. El informe recomienda rellenar las áreas donde se ubicarán las estructuras, que es lo que planea hacer el promotor [2].

## 6.2. Geomorfología

No aplica por ser un Categoría II.

[1] Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Septiembre de 1996. Mapa Geológico de la República de Panamá. Escala 1:500 000.

[2] Estudios de Suelos El Vicar, S.A. Estudio Geotécnico del proyecto "Edificaciones de Open Blue Sea Farms. Elaborado para Open Blue Sea Farms Panama. Marzo 2013. Página 5 (Anexo 2 de este EsIA).

## 6.3. Caracterización del suelo

El Área de Proyecto está dividida en Zona Terrestre y Zona Costero-Marina. En las siguientes subsecciones se describe la Zona Terrestre. La Zona Costero-Marina se describe en el Capítulo 7.

### *6.3.1. Descripción del uso del suelo*

Jorge Faisal Mosquera

En el área de proyecto se ejecutaban acciones de construcción, al momento de la inspección, de las estructuras aprobadas por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013, que aprueba un EsIA previo [3]. Las acciones observadas incluyen:

- Limpieza del sotobosque (Foto 6.1).
- Tala de algunas palmeras y árboles.
- Demarcado con cintas de colores y sogas la localización de las galeras 1, 2 y la plataforma (Foto 6.2).
- La vía de acceso y los caminos internos se habían abierto en su totalidad (Foto 6.3).
- Se colocaban mayas filtradoras como medida de control de erosión antes de iniciar las labores de rellenos donde se ubicarían las estructuras (Foto 6.1).
- Se recogía la basura de construcción y la acumulada en la playa por el mar (Foto 6.4).

Mayor detalle de estas estructuras ya aprobadas se presenta en la descripción de proyecto.

Foto 6.1. Limpieza de sotobosque y maya de retención de sedimentos

[3] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

Foto 6.2. Área demarcada donde se ubicará la plataforma

Foto 6.3. Vía interna de la Galera 1 al extremo norte de la plataforma, vistas alternas

Foto 6.4. Basura recogida en la playa que fue depositada por el mar

Además de las zonas que albergan las estructuras en construcción aprobadas en el Categoría I, se distinguieron seis tipos de vegetación bien definidos, de norte a sur, estos son (Figura 7.1, en el Capítulo 7):

Tabla 6.2. Uso actual de suelos y vegetación

| USO SUELO / VEGETACIÓN | ÁREA (ha) | % DEL ÁREA TOTAL DE PROYECTO |
|---|---|---|
| Estructuras en construcción [4] | 1,08 | 18,18 % |
| Vegetación Costera | 0,08 | 1,35 % |
| Sistema productivo de subsistencia | 1,81 | 30,47 % |
| Áreas de palmas aceiteras | 0,48 | 8,08 % |
| Sistema productivo de subsistencia abandonado mezclado con bosque secundario joven e intermedio | 1,92 | 32,32 % |
| Área de caña blanca | 0,57 | 9,60 % |
| **TOTAL** | 5,94 | 100,00 % |

Fuente: Trabajos de campo para este Estudio.

La vegetación costera abarca una estrecha zona (unos 5 m de ancho) entre la playa y el sistema productivo de subsistencia, está compuesta por uveros de playa, lirios, cocoteros y almendros (Fotos 6.5 y 6.6). En varios puntos del límite costero de la propiedad se habían eliminado los uveros de playa (Fotos 6.5).

Foto 6.5. Vista 180º del Sistema productivo de subsistencia y al fondo la vegetación costera

[4] Incluye el camino de acceso, estacionamientos, las galeras 1 y 2, la plataforma y dos cobertizos (ver Capítulo *5-Descripción de Proyecto*).

Foto 6.6. Vista 180º de la vegetación costera desde la playa

Las tuberías de las tomas de agua salada correrán desde el Cobertizo 1 hasta el mar, mientras que las tuberías del efluente correrán desde el Cobertizo 2, todas ellas atravesando de manera soterrada el Sistema Productivo de Subsistencia, la vegetación costera y la playa. La Foto 6.12 (compuesta) muestra vistas del recorrido de las tuberías del efluente desde el Cobertizo 2 hacia la playa.

Foto 6.7. Vistas del recorrido de las tuberías, desde el cobertizo hasta el mar

La zona cubierta por el sistema productivo de subsistencia está cubierto, casi en exclusividad, por palmeras de cocos, con esporádicos árboles, especialmente fruta de pan y mango. En esta zona se localizarán la plataforma, los cobertizos (Fotos 6.7 y 6.8) y las Galeras 1 (Foto 6.9) y 2 (EsIA ya aprobado) y las Galeras 3 y 4 (Foto 6.10) (su construcción se contempla en este EsIA).

Foto 6.8. Vista de 180º de la zona de Sistema Productivo de Subsistencia, cerca de la playa

Foto 6.9. Vista 180º del área donde se ubicará la plataforma

Foto 6.10. Vista 180º del área donde se ubicará la Galera 1

Foto 6.11. Vista 180º del área donde se ubicarán las Galeras 3 y 4

La zona ocupada por las palmas aceiteras incluye algunas especies asociadas, como la caña blanca, que ocurre en baja densidad, algunas palmas de coco y bejucos de piperáceas. En esta zona se ubica el drenaje que en épocas de lluvia intensa permite el flujo de aguas del lado noroeste hacia el sudeste.

Foto 6.12. Vistas varias del área de palmas aceiteras

El Sistema productivo de palmeras y aguacate abandonado es caracterizado por presentar árboles y palmas establecidos con fines de subsistencia alimenticia con árboles que conforman bosque secundario joven e intermedio. En esta zona se construirán las Galeras 5 a 8 (Foto 6.12).

Foto 6.13. Vista del borde del área donde se construirán las Galeras 5 a 8

El área ocupada por caña blanca es representada por esta especie como dominante y presenta algunos árboles de especies pioneras en diferentes estados de desarrollo. Sobre esta vegetación no se ha proyectado ninguna estructura (Foto 6.13).

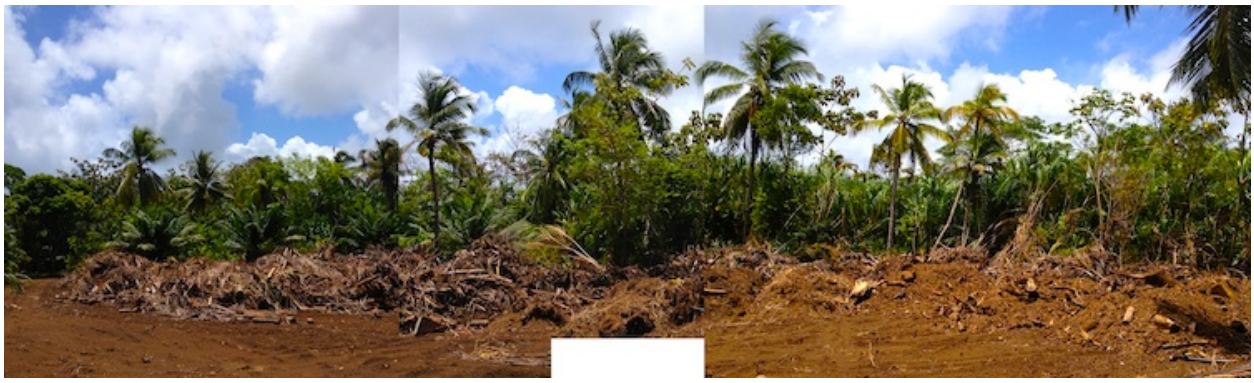


Foto 6.14. Vista 180º del área ocupada con caña blanca

## 6.3.2. Deslinde de la propiedad

Javier Yap

El área de proyecto está conformada por dos globos de terreno a saber (Anexo 7-documentos legales):

- Globo A.
- Globo C.

Ambos son terrenos nacionales ocupados por derechos posesorios de Open Blue Sea Farms. Para estos derechos se están realizando los trámites con la ANATI para la titulación de la tierra.

Con respecto a los colindantes son:

| | **GLOBO A** | **GLOBO C** |
|---|---|---|
| Norte | Globo C de Open Blue. | Ribera de playa, Mar Caribe |
| Oeste | Terrenos nacionales ocupados por Palenque Holdings y Daoud Ourfali | Terrenos nacionales ocupados por Ricardo Maduro. |
| Este | Terrenos nacionales ocupados por Daoud Ourfali y Fermín Borel. | Terrenos nacionales ocupados por Daoud Ourfali |
| Sur | Sur: terrenos nacionales ocupados por Andrea Salazar, Fermín Borel y el Globo de terreno B de Open Blue. | Globo A de Open Blue. |

En el *Anexo 7-Documentos Legales,* se presenta la documentación pertinente, que certifica la tenencia de la propiedad.

### *6.3.3. Capacidad de uso y aptitud*

Yolanda Jiménez

La capacidad agrológica de los suelos en el área del proyecto es de Clase VII, no arable con limitaciones muy severas, destinadas para uso forestal, frutales o pastos, según el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability)[5].

De acuerdo a los niveles de nutrientes, el área del proyecto presenta suelos muy ácidos [6].

## 6.4. Topografía

Marco Díaz

El plano topográfico, que se presenta en el Anexo 4, fue suministrado por el Promotor y fue elaborado por R. Góngora Construction [7]. El área de proyecto es un área plana con una leve inclinación hacia el Este. La mayor altitud registrada es de 3,2 msnm, que se encuentra en el extremo norte de la propiedad, antes de salir a la playa y corre de este a oeste; se observan pequeñas depresiones con altitudes de 1,4 msnm, que predominan a lo largo del límite Este de la propiedad, especialmente en las cercanías de la playa, justo en su límite, la propiedad cae al estero que colinda al Este del área de proyecto. Otra depresión se ubica entre el futuro taller y las galeras de expansión del proyecto, en la parte sur de la propiedad.

### *6.4.1. Mapa topográfico a escala 1 : 50 000*

En el Anexo 4 se presenta el mapa topográfico.

## 6.5. Clima

Marco Díaz

En esta zona se presenta un *clima tropical oceánico con estación seca corta*. La precipitación anual es abundante y puede alcanzar los 4 760 mm, con una estación seca corta, de cuatro a diez semanas de duración, con precipitaciones máximas mensuales de 90 mm en la estación seca [8].

### *6.5.1. Precipitación*

Las mayores precipitaciones registradas en las estaciones cercanas al área del proyecto fueron medidas durante los meses de octubre (promedio mensual 409,1 mm) y noviembre (promedio mensual 502,1 mm), siendo el mes de noviembre el más lluvioso del año.

---

[5] ANAM, Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. 2010.
[6] IDIAP. Zonificación de Suelos en Panamá por Niveles de Nutrientes. Panamá. 2006.
[7] R. Góngora Construction. Topography for the Hatchery Land of Open Blue Panama, S.A. 3 pages.
[8] Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Páginas 27-32.

Los meses con menor precipitación, son febrero y marzo, con promedio mensual de 34,6 mm y 32,3 mm, respectivamente.

### 6.5.2. Temperatura y humedad relativa

Con una temperatura media anual de 26 °C, y una temperatura ambiente que varía de 20,5 °C a una máxima de 35,7 °C, y podemos decir que la Humedad Relativa Promedio Anual del área de estudio es de 76,2 %, con una Humedad Relativa de 71 % para el mes más seco, mientras que para el mes más húmedo se cifra en 78,8 %.

### 6.5.3. Velocidad y dirección del viento

En la costa del Mar Caribe soplan los vientos del Norte, Noroeste y Noreste durante la mayor parte del tiempo y meses del año, observándose variaciones de una estación meteorológica a otra.

En las mediciones de las estaciones Gatún y Cristóbal predominan los vientos procedentes del Norte (N), mientras que en la estación Coco Solo predominan los del Noreste (NE). El 25 % del viento que procede del NNE y del NE tiene una velocidad superior a los 25 km/h y en ocasiones alcanza velocidades máximas medias de 90 km/h (25 m/s).

Tabla 6.3. Procedencia del viento

| Estación | Norte (N) (%) | Noroeste (NO) (%) | Noreste (%) | Sureste (%) | Sur (%) | Oeste (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gatún** | 42 | 25 | | 25 | 8 | |
| **Coco Solo** | 20 | 18 | 22 | | | |
| **Cristóbal** | 50 | | | 25 | 25 | 8 |

Fuente: Ingemar Panamá. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Expansión del Puerto de Cristóbal. Promotor: PPC, año 2005.

En la estación Cristóbal, la velocidad promedio anual del viento es de 3,89 m/s (14 km/h) y el promedio de la velocidad máxima es de 14,57 m/s (52,5 km/h), distribuido a lo largo del año. La estación de Gatún reporta 2,31 m/s (8,3 km/h) como promedio anual, y el promedio anual para las velocidades máximas de 9,48 m/s (34,1 km/h).

Tabla 6.4. Velocidad promedio mensual del viento en las estaciones meteorológicas de Gatún y Cristóbal

| Estación | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cristóbal (km/h)** | 19,6 | 21,6 | 19,5 | 17,7 | 11,7 | 8,5 | 12,1 | 8,8 | 10,3 | 9,6 | 11,3 | 18,0 |

| Estación | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gatún (km/h)** | 10,8 | 11,7 | 11,6 | 10,8 | 7,9 | 5,9 | 5,8 | 4,8 | 6,7 | 6,1 | 7,9 | 9,8 |

Fuente: Estación Cristóbal, 99 años de registro. Estación Gatún, 65 años de registro.

## 6.6. Hidrología

En el área de proyecto no existen ni ríos ni quebradas. La topografía muestra dos depresiones, una donde se ubicará la Galera 2 y otra entre la Galera 1 y las futuras Galeras 5 a 8; esta última está cubierta por una densa vegetación, conformada principalmente por la palma aceitera (*Elaeis oleifera*) y plantas herbáceas; al momento de la inspección ambas depresiones estaban secas. Para mayor información ver las secciones *6.3.1) Descripción del uso del suelo*; y *7.1) Características de la flora*.

### *6.6.1. Calidad de aguas superficiales*

La calidad de las aguas marinas se describe en la sección *F. Hidrografía*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013) (Anexo 2)[9]. En la Tabla 3 se reporta la presencia de bacterias como coliformes (Tabla 3); y *Vibrio* y *Pseudomonas* (Tabla 3a). Además, presentan resultados comparables de coliformes para el río Viento Frío, monitoreadas por ANAM entre el 2002 al 2008. Los resultados de tranparencia (Disco Secchi) no superan los 2 m de profundidad; lo que indica aguas muy turbias, si se comparan con otras partes del Caribe de Panamá, como San Blas, donde la transparecia supera los 150 m de profundidad; pero dentro de los promedios comunes en la zona central del Caribe de Panamá.

#### *6.6.1.1. Caudales*

No aplica porque no se encontraron ríos ni quebradas dentro del área de proyecto.

#### *6.6.1.2. Corrientes, mareas y oleaje*

El área del proyecto se ubica en un frente de playa de aproximadamente 103 m de longitud, expuesta a un fuerte oleaje exterior, con un fondo de arena gruesa, compactada y muy influenciado por la fuerza del oleaje superficial, hasta aproximadamente 8 m de profundidad [10].

A continuación se describen las corrientes, mareas y oleaje.

---

[9] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 12.

[10] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 18.

#### *6.6.1.2.1. Corrientes*

Marco Díaz

Los datos de las corrientes de la zona costera frente al proyecto se presentan en las secciones B y C*,* Corrientes Determinadas por Correntómetro Doppler y Corrientes determinadas por boya de superficie a la deriva, respectivamente del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2) (Figuras 6, 7 y 8).[11] La siguiente descripción se interpretó de las gráficas de corrientes de dicho estudio:

Los resultados de corrientes expresan corrientes provenientes de todas las direcciones, que seguramente varían dependiendo de la marea y el viento. Las que expresaron mayor frecuencia provienen del ENE, con velocidades promedio de 14 cm/s, que es considerada una corriente moderada; pero con picos de 20 cm/s, que es considerada una corriente rápida.

#### *6.6.1.2.2. Mareas*

Las mareas en el área del proyecto se describen en la sección *E. Mareas*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2)[12], quienes las clasifican como mixtas, incluyendo diurnas y semidiurnas, lo que las hace poco predecibles. Las mismas están muy influenciadas por las condiciones meteorológicas estacionales, por lo que muestran cierta irregularidad en su desenvolvimiento.

Por lo general, sus condiciones oceanográficas generan mareas de alrededor de 0,5 m o menos. La variabilidad de éstas, se encuentra muy relacionada con la fuerza de los vientos y otros fenómenos, por lo que se espera mayores ampliaciones durante la época seca, debido a que la fuerza y dirección de los vientos hacia el continente, generan que los niveles del mar en el área alcancen sus máximos promedios, durante este período del año.

Dada la disposición de las aguas marinas del área de estudio, se espera, que las variaciones ambientales dístales, ejerzan mayor influencia, ya que esa área se encuentra totalmente expuesta a las perturbaciones ambientales externas, típicas de dicha zona.

#### *6.6.1.2.3. Oleaje*

Marco Díaz

Los datos de oleaje son presentados en la sección *D. Oleaje*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2) (Figura 9)[13], quienes exponen que el área del proyecto está totalmente

[11] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Páginas 9-10

[12] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 11.

[13] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 11.

expuesta al oleaje exterior. Los datos de altura de olas fueron obtenidos durante el año 2012 al Norte de la costa de Miramar, en el área de crianza de peces en jaulas de altamar de Open Blue Sea Farms. Son los datos más cercanos al área de estudio y se aproximan el régimen de olas que azota la costa de Viento Frío. La siguiente descripción se interpretó de las gráficas de corrientes de dicho estudio:

Los datos expresan alturas promedio de 80 cm con picos que pueden superar los 480 cm que seguramente ocurren durante fuertes tormentas provenientes del Este; esto es indicio de fuertes oleajes en la playa con olas extremas. Sin embargo, la línea de costa no muestra indicios que el mar penetre dentro de la vegetación, ni en el área de proyecto ni en la línea costera circundante; si se identificaron indicios que el oleaje pase en ocasiones sobre la duna del estero que se colinda al Este del área de proyecto.

La muestra tomada en una pequeña quebrada que atraviesa el área colindante al Sur del área de proyecto y drena al estero colindante al Este del área de proyecto, registra salinidad de 0,002 %, indicio que no hay influencia de mareas en dicho punto.

### *6.6.2. Aguas subterráneas*

El nivel freático se detectó de 1,00 m a 1,25 m, bajo el nivel actual del terreno y su altura es dictado por las mareas [14], lo que indica una fuerte influencia marina sobre el nivel freático. En el Anexo 3 se presenta el Estudio de Suelos del área de proyecto.

#### *6.6.2.1. Identificación del acuífero*

No aplica por tratarse de un EsIA, Categoría II.

## 6.7. Calidad del aire

Javier Yap

En las siguientes secciones se describe el ruido y olores existentes en el área de proyecto.

### *6.7.1. Ruidos*

Se cuantificaron los niveles de presión sonora existentes en tres puntos dentro del área de proyecto, con el objetivo de establecer una línea base de ruido ambiental previa a las fases de construcción y operación. Las coordenadas de los puntos de muestreo y la metodología empleada se presentan en el Capítulo *3-Introducción*. A continuación se presentan los resultados:

[14] Estudios de Suelos El Vicar, S.A. Estudio Geotécnico del proyecto "Edificaciones de Open Blue Sea Farms. Elaborado para Open Blue Sea Farms Panama. Marzo 2013. Página 5 (Anexo 3 de este EsIA).

Tabla 6.5. Resultados de las mediciones de ruido ambiental

| Punto de Muestreo | Hora | Clima | Lmax (dBA) | Lmin (dBA) | Leq (dBA) | Sonidos identificados |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Punto 1<br>Al inicio sur del proyecto | 12:15 | Soleado, alta humedad, Viento de 2 m/s | 40 | 33 | 36 | Viento en los árboles |
| Punto 2<br>En el Medio del proyecto | 12:45 | Soleado, viento de 2 m/s | 44 | 35 | 38 | Vientos en los árboles |
| Punto 3<br>Cerca del Mar | 12:55 | Soleado viento de 5 m/s | 48 | 38 | 43 | Olas |

Fuente: Datos levantados en campo para este EsIA.

El área de proyecto se caracteriza por ser rural, sin población humana cercana y está circundada por vegetación exuberante. En las mediciones de ruido realizadas se detectó que los resultados fueron influenciados por los niveles sonoros del viento y las olas del mar. La diferencia del nivel sonoro de cada punto respecto al otro, estuvo determinada por su cercanía al mar, y el efecto de las olas rompiendo en la playa cercana. En el punto 3, la playa se encontraba a 40 metros aproximadamente. Los valores registrados son similares a los registrados por los otros dos EsIA elaborados para el camino de acceso y las estructuras en construcción.

### *6.7.2. Olores*

En el área de proyecto no se identificaron fuentes contaminantes que generen olores, por lo que se estima que la calidad del aire es buena.

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

Marco Díaz

El Istmo de Panamá no es considerada una zona sismicamente activa. En el Caribe central de Panamá se han registrado varios sismos, de los cuales tres han sido de considerable afectación; además, se ha registrado un solo Tsunami de 30 cm [15].

El área de proyecto se encuentra dentro de la Zona 7 de exposición al cambio climático y ascenso del nivel del mar, denominada Provincia de Colón: Sector Portobelo-Costa Arriba [16],

[15] Consorcio TLBG / UP/ STRI. Informe Final de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. Páginas 24-27.

que no es considerada en la lista de las más vulnerables del país. El estudio realizado por Unidad Técnica de Cambio Climático de la ANAM sobre los efectos del Cambio Climático, que se enfocó en el aumento acelerado del nivel del mar, identifica ocho riesgos o impactos sobre las zonas costeras vulnerables. A continuación analizamos estos riesgos sobre el proyecto.

| **Riesgo** | **Análisis** |
|---|---|
| ✚ Inundaciones producto de:<br>o Desplazamiento de humedales y costas bajas. | El proyecto no contempla afectar humedales. El humedal más cercano es el estuario con bosque de manglar en la finca colindante al Este del área de proyecto, que ya muestra indicios de intervención humana que no han sido producto del proyecto ni del promotor. |
| o Tormentas. | Al ser una línea de costa abierta, la playa frente al área de proyecto está expuesta a la fuerza del oleaje a ser provocado por las tormentas y fuertes vientos que azotan la costa del Caribe Central de Panamá durante casi todo el año. Para prevenir o mitigar los efectos de las tormentas, el promotor plantea levantar las estructuras por encima del nivel actual del suelo [17]. |
| ✚ Erosión de la línea costera. | Las tomas de agua y el efluente recorrerán el área litoral de manera soterrada, por lo que la afectación de la línea costera será temporal solamente y el proyecto no contempla estructuras sobre la línea costera, por lo que no tendrá efectos a largo plazo en la línea costera. |
| ✚ Aumento de salinidad en los estuarios. | El proyecto no contempla afectar el estuario vecino; y un aumento en salinidad en dicho estuario no afectará al proyecto. |
| ✚ Amenaza a los acuíferos de agua dulce. | El proyecto contempla el uso de pozo para su abastecimiento de agua dulce para la operación del laboratorio. |

[16] Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Páginas 122-123.

[17] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. Página 10. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

| Riesgo | Análisis |
|---|---|
| Alteración de la amplitud de las mareas en ríos y bahías. | Una amplitud de mareas en el estuario vecino no afectará al proyecto porque su altitud está más de 3 m sobre el nivel del mar, altitud muy por encima de los resultados de las simulaciones de ascenso del nivel del mar para los próximos 100 años. La altitud a la que se encuentra el área de proyecto cumple con el Crédito SS1 (Selección de Sitio) del Manual LEED [18]. |
| Alteración de los patrones de sedimentación. | En el área de proyecto es relativamente plana y no existen ríos ni quebradas, por lo que el proyecto no generará impactos significativos sobre los patrones de sedimentación. |
| Decrecimiento de la cantidad de luz que reciben los fondos marinos. | El promotor anticipa que el efluente tendrá una mayor calidad que el agua en su estado natural, por lo que no impactará la calidad del agua. |

## 6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones

Marco Díaz

La probabilidad de ocurrencia de inundaciones en un área se debe principalmente a los niveles de precipitación y a las crecientes de los caudales de los diferentes cuerpos de agua superficial. Para evaluar si en el área de proyecto existen zonas propensas a inundaciones, consideramos lo siguiente:

- La topografía del área de proyecto es baja, costera, con una leve pendiente hacia el Este.
- El régimen pluvial es intenso, con promedios mensuales que alcanzan los 502 mm.
- Existen dos depresiones que actúan como drenajes de la escorrentía hacia el estuario que colinda al Este del área de proyecto.

Las posibilidades de inundaciones por lluvias, son consideradas escasas porque las depresiones por donde se drena el área de proyecto serán canalizadas por el Promotor para evacuar las aguas de manera más rápida y eficiente hacia el estuario que colinda al Este del área de proyecto. No obstante, debido a que instalaciones del laboratorio se ubicarán cerca de la costa, siempre existirá el riesgo que sean afectadas por fenómenos marinos o cambio climático (ver sección anterior).

[18] Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Página 9.

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

No se identificaron sitios propensos a erosión severa ni deslizamientos dentro del área de proyecto, que es un área relativamente plana sin pendientes pronunciadas.

## 6.11. Batimetría

La Figura 1 de la página 5 del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013) (Anexo 2)[19] muestra la carta náutica de la costa frente al área de proyecto, lo que nos da un buen indicio de las profundidades en la zona costero-marina que circunda el área de proyecto. La línea de 5 m de profundidad se encuentra a unos 200 m de la costa y a los 400 m se alcanza la profundidad de 10 m. Ambas líneas se aproximan hasta muy cerca de la costa en la punta hacia el E del área de proyecto. Esto indica una pendiente suave y constante hacia el mar abierto frente al área de proyecto, que se agudiza hacia el extremo E de la ensenada, a medida que nos aproximamos a la punta.

## 6.12. Substratos sublitorales de la zona marina

Las tuberías de toma de agua de mar y efluente recorrerán la zona sublitoral hasta una distancia de 200 m de la playa, que es dominada por substratos arenosos y esporádicas rocas hacia el centro de la ensenada. No existen corales ni pastos marinos. La Granulometría y calidad de los sedimentos de la zona costera del área de proyecto se describen en la sección *G. Sedimentos*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013) (Tablas 4; 5 y 6; y la Figura 10; Anexo 2)[20].

De estos datos, se desprende que los sedimentos colectados en el área sublitoral del proyecto comprenden aproximadamente un 70 % de arena; un 19 % es arcilla y menos de 1 % materia orgánica. La arena es de origen terrestre. Estos resultados fueron confirmados por la caracterización del área de estudio por sonar de barrido (side-scan sonar) que también identifica pequeñas áreas de roca.

[19] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 5.

[20] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 12.

# ÍNDICE

**7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO ..... 7-3**

*7.1. Características de la flora ..... 7-3*

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal ..... 7-4

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción 7-6

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo (escala 1 : 20 000) ..... 7-6

*7.2. Características de la fauna ..... 7-8*

7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción ..... 7-8

7.2.1.1. Aves ..... 7-8
7.2.1.2. Mamíferos ..... 7-9
7.2.1.3. Anfibios ..... 7-9
7.2.1.4. Reptiles ..... 7-9

*7.3. Ecosistemas frágiles ..... 7-10*

7.3.1. Representatividad de ecosistemas ..... 7-10

7.3.2. Ambiente marino ..... 7-10

7.3.2.1. Características del Plancton ..... 7-10
7.3.2.2. Características del Necton ..... 7-11
7.3.2.3. Características del Bentos ..... 7-11

# 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

## 7.1. Características de la flora

Jorge Faisal Mosquera

Para el desarrollo de las obras planteadas en este estudio, se requiere realizar la intervención de la flora sobre la huella de cada componente establecido en la descripción del proyecto. En la sección *6.3.1 – Descripción del uso del suelo* se definió que la vegetación a ser afectada se divide en cinco categorías que son: Vegetación Costera, Sistema Productivo de Subsistencia, Área de Palmas Aceiteras, Sistema Productivo de Palmeras y Aguacate Abandonado y Área de Caña Blanca. Se identificó además, una sexta categoría no asociada con vegetación: Infraestructuras en Construcción.

A continuación se listan las especies identificadas dentro del área de proyecto:

Tabla 7.1. Listado de especies vegetales registradas en los sitios a ser afectados por las nuevas estructuras (Galeras 3 a 8) dentro del área de proyecto

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia | Vegetación |
|---|---|---|---|
| Almendra | *Terminalia catappa* | Combretaceae | VC, SPS |
| Uvero | *Coccoloba uvifera* | Polygonaceae | VC |
| Coco | *Cocos nucifera* | Arecaceae | VC, APA, ACB |
| Lirio de playa | *Hymenocallis littoralis* | Amarilidaceae | VC |
| Guarumo | *Cecropia sp*. | Urticaceae | SPS, SPPA, ACB |
| Nancillo | *Byrsonima spicata* | Malpighiaceae | SPPA |
| Laurel | *Cordia alliodora* | Boraginaceae | SPPA |
| Caña blanca | *Gynerium sagittatum* | Poaceae | ACB, APA |
| Dos caras | *Miconia argentea* | Melastomataceae | SPPA |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | Malvaceae | SPPA |
| Piper | *Piper* sp. | Piperaceae | APA, SPPA |
| | *Dieffenbachia sp*. | Araceae | APA |
| Guácimo negrito | *Guazuma ulmifolia* | Malvaceae | SPPA |
| Tachuelo | *Zanthoxylum setulosum* | Rutaceae | APA, SPPA, SPS |

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia | Vegetación |
|---|---|---|---|
| | *Nectandra* sp. | Lauraceae | SPPA |
| Higuerón | *Ficus insipida* | Moraceae | SPPA |
| Aguacate | *Persea americana* | Lauraceae | SPPA |
| Membrillo | *Gustavia superba* | Lecythidadeae | SPPA |
| Miconia | *Miconia* sp. | Melastomataceae | SPPA, |
| Quiebra machete | *Matayba glaberrima* | Sapindadeae | SPPA |
| Pan de fruta | *Artocarpus altilis* | Moraceae | SPS |
| Mango | *Manguifera indica* | Anacardiaceae | SPS |
| Cedro espino | *Pachira quinata* | Malvaceae | SPS |
| Calabacito | *Amphitecna latifolia* | Bignoniaceae | SPS |
| Palma aceitera | *Elaeis oleifera* | Arecaceae | APA |
| Nagua blanca | *Alchornea costaricensis* | Euphorbiaceae | APA, SPPA |
| Noni | *Morinda citrifollia* | Rubiaceae | VC |
| Platanilla | *Heliconia platystachys* | Heliconiaceae | APA |

Nomenclatura: VC: Vegetación Costera, SPS: Sistema Productivo de Subsistencia; SPPA: Sistema Productivo de Palmeras y Aguacate; AP: Área de Palma Aceiteras; ACB: Área de Caña Blanca.
Fuente: Muestreo de campo para este estudio.

El listado presentado define un total de 28 especies, distribuidas en 22 familias de la taxonomía. De estas, cinco (5) especies corresponden a especies presentes en la vegetación costera; siete (7) en la Sistema Productivo de Subsistencia, catorce (14) en Sistema Productivo de Palmas y Aguacate, ocho (8) en Área de Palma Aceitera y tres (3) en Área de Caña Blanca. Algunas de estas especies ocurren en más de un tipo de vegetación identificado.

Se destaca la presencia de palmeras de coco (*Cocos nucifera*), del mango (*Manguifera indica*), pan de fruta (*Artocarpus altilis*) y el aguacate (*Persea americana*). Las tres especies de frutales dominan en diámetro y en altura. La alta frecuencia de estas especies indica que el uso de la propiedad, en años anteriores, fue dedicado a la producción de estas frutas.

### *7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal*

El trabajo de inventario fue realizado sobre la vegetación en la cual se pretenden construir las galeras 5 a 8 (Sistema Productivo de Palmeras y Aguacate) que es en donde existe un

componente forestal como tal y no como árboles aislados como ocurre en el Sistema productivo de Subsistencia.

El inventario realizado sobre el componente forestal consideró un total de 30 árboles distribuidos en 19 especies. Esta vegetación arbórea presentó un volumen total estimado de 2,972 $m^3$ y un promedio por árbol de 0,099 $m^3$. Con relación a las características diámetro y altura los valores promedio son de 19,93 cm y 4,77 m, respectivamente. A continuación se presenta el inventario forestal de los sitios donde se ubicarán las nuevas estructuras (Galeras 3 a 8 y alineamiento de las tuberías de toma y efluente de agua de mar):

Tabla 7.2. Resultados de la mensura de árboles en los sitios donde se construirán las nuevas estructuras

| Nombre Común | Nombre Científico | Diámetro (cm) | Altura (m) | Volumen ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| Guácimo negrito | *Guazuma ulmifolia* | 24 | 6 | 0,109 |
| Tachuelo | *Zanthoxylum setulosum* | 17 | 4 | 0,036 |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | 36 | 7 | 0,285 |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | 52 | 7 | 0,595 |
| Dos caras | *Miconia argentea* | 12 | 4 | 0,018 |
| Tachuelo | *Zanthoxylum setulosum* | 33 | 6 | 0,205 |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | 33 | 7 | 0,239 |
| Dos caras | *Miconia argentea* | 10 | 2 | 0,006 |
| Dos caras | *Miconia argentea* | 10 | 3 | 0,009 |
| Guarumo | *Cecropia* sp. | 10 | 4 | 0,013 |
| | *Nectandra* sp. | 12 | 5 | 0,023 |
| Tachuelo | *Zanthoxylum setulosum* | 17 | 6 | 0,054 |
| Aguacate | *Persea americana* | 13 | 4 | 0,021 |
| Guarumo | *Cecropia* sp. | 12 | 5 | 0,023 |
| | *Nectandra* sp. | 12 | 4 | 0,018 |
| Membrillo | *Gustavia superba* | 10 | 3 | 0,009 |
| Aguacate | *Persea americana* | 31 | 7 | 0,211 |
| Miconia | *Miconia* sp. | 12 | 5 | 0,023 |
| Guarumo | *Cecropia* sp. | 13 | 5 | 0,027 |

| Nombre Común | Nombre Científico | Diámetro (cm) | Altura (m) | Volumen ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| Guarumo | *Cecropia* sp. | 11 | 4 | 0,015 |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | 15 | 3 | 0,021 |
| Balso | *Ochroma pyramidale* | 12 | 3 | 0,014 |
| Quiebra machete | *Matayba glaberrima* | 23 | 4 | 0,066 |
| Quiebra machete | *Matayba glaberrima* | 21 | 4 | 0,055 |
| Quiebra machete | *Matayba glaberrima* | 17 | 4 | 0,036 |
| Guarumo | *Cecropia* sp. | 10 | 3 | 0,009 |
| Higuerón | *Ficus insipida* | 42 | 6 | 0,333 |
| Tachuelo | *Zanthoxylum setulosum* | 12 | 4 | 0,018 |
| Aguacate | *Persea americana* | 34 | 7 | 0,254 |
| Aguacate | *Persea americana* | 32 | 7 | 0,225 |

Fuente: mediciones de campo para este estudio.

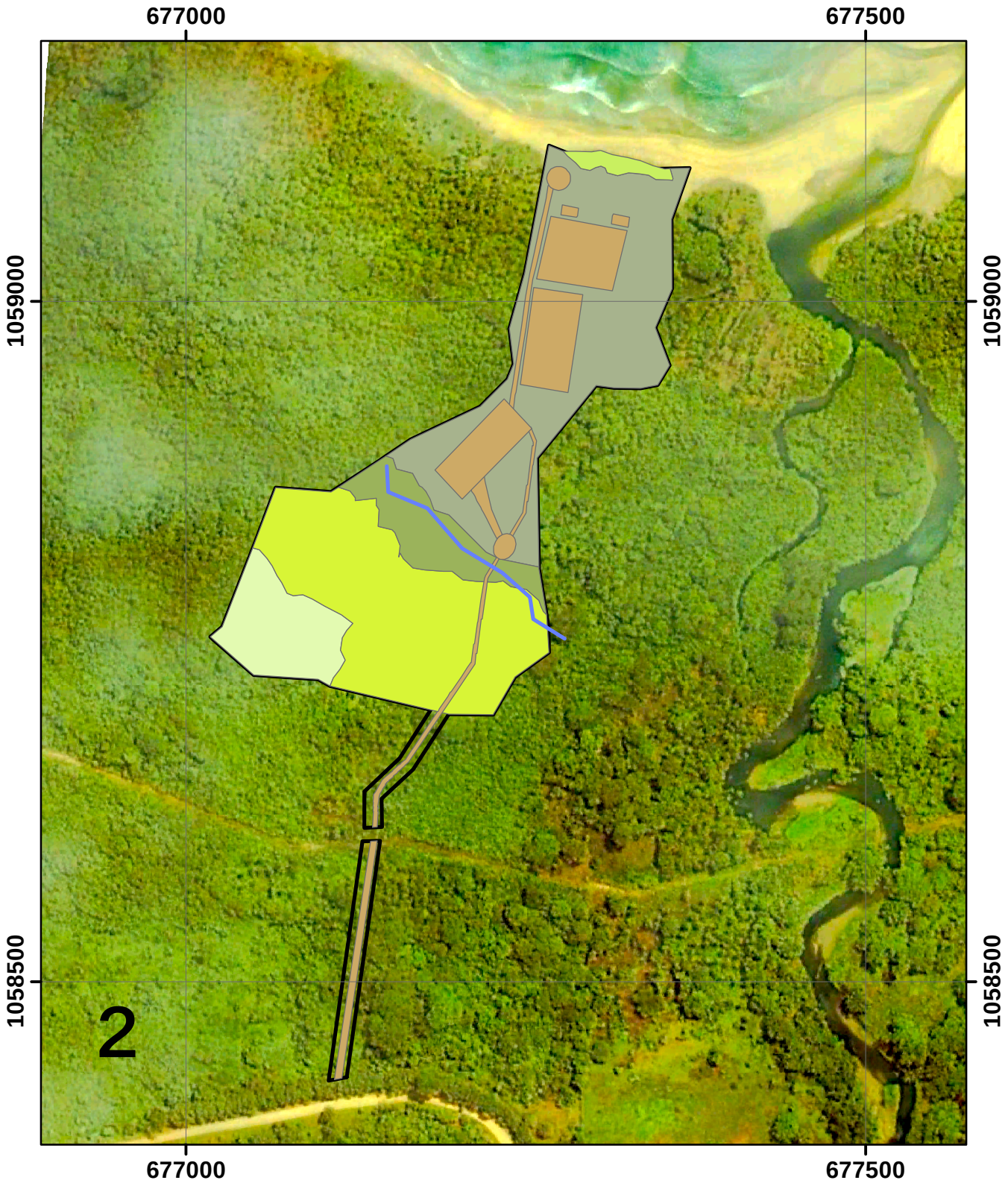
### 7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción

Ninguna de las especies listadas en el inventario forestal aparecen en los listados de manejo especial de la ANAM, UICN ni CITES. Solo tres especies son consideradas exóticas:

1) Mango (*Manguifera indica*).
2) Pan de fruta (*Artocarpus altilis*).
3) Noni (*Morinda citrifollia*).

### 7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo (escala 1 : 20 000)

En la siguiente página se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo.




Ubicación Regional

*Referencias: Foto de Google Earth*
*Datos suministrados por el promotor*

## Leyenda

**Vegetación**

- Caña Blanca
- Palma Aceitera
- Sistema Productivo de Subsistencia
- Vegetación Costera
- Sistema Productivo de Subsistencias mezclado con Bosque Secundario Joven Intermedio

- Drenaje
- Estructuras en construcción
- Polígono

Escala - metros
0 50 100

Figura 7.1
Mapa de Cobertura Vegetal y uso de Suelo

openblue

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

## 7.2. Características de la fauna

César Jaramillo

Hemos preparado listados de las especies de vertebrados terrestres que se encuentran en el área del proyecto, estos listados están basados principalmente en nuestra inspección de campo, realizado entre el 25 y 26 de abril de 2013 y reforzados con la bibliografía existente. En las matrices al final del capítulo (Tablas 7.3 a la 7.6) listamos:

- Veinticinco (25) especies de aves dentro del área del proyecto (16 por observaciones directas en campo por nosotros y las nueve restantes fueron agregadas por registros bibliográficos) (Tabla 7.3).
- Diez (10) especies de mamíferos para el área del proyecto (tres por observaciones de nosotros en el área y siete obtenidas de las encuestas y de la bibliografía) (Tabla 7.4).
- Tres (3) especies de anfibios para el área de proyecto (dos registros de campo de observaciones realizados por nosotros antes de este proyecto y una fue agregada por registro bibliográfico) (Tabla 7.5).
- Once (11) especies de reptiles dentro del área de Proyecto (seis se registraron en campo por nosotros y cinco se añadieron por entrevista a los moradores o por la revisión bibliográfica). Una de las especies de serpientes registrada es venenosa y peligrosa, la serpiente X o terciopelo (*Bothrops asper*). A este listado de reptiles se añadieron cinco (5) especies, que aunque no han sido registradas dentro del área de proyecto, las encuestas a los moradores indican su presencia en las áreas colindantes, ellas son: el caimán, el cocodrilo aguja, la tortuga baula, la tortuga carey y la tortuga caguama o tortuga cabezona. Las dos primeras se reportan en el límite este de la propiedad dentro de los manglares y estuario del río Saíno; las tres últimas (las tortugas marinas) se encuentran en el límite norte del proyecto, en el mar, pero posiblemente anidan en la playa (Tabla 7.6).

En las matrices se indica su familia, nombre científico, nombre común y su estado de manejo de acuerdo a los listados de IUCN, CITES y legislación panameña; indicamos también si es un ave endémica y/o migratoria (solo para aves). También se indica si la especie fue agregada al listado por registro bibliográfico, por observación directa en campo o por entrevista con los moradores de áreas vecinas.

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

#### *7.2.1.1. Aves*

En cuanto al estado de conservación de las aves de manejo especial, tenemos que cinco especies están tanto en el Apéndice II de CITES como en el listado de especies protegidas de ANAM (cómo Vulnerables), estas especies son un gavilán (Familia Accipitridae), un colibrí (Familia Trochilidae), dos Pericos o Loros (Familia Psittacidae) y un Tucán (Familia Ramphastidae). Sin embargo, ninguna de las especies de aves listadas para el Área del Proyecto

está en alguna categoría de peligro para IUCN; todas están categorizadas como de Riesgo Menor (LC).

Ninguna de las especies de aves en el área de proyecto se registra como Endémica y sólo una es migratoria (el playero coleador).

#### *7.2.1.2. Mamíferos*

En cuanto al estado de conservación de los mamíferos de manejo especial tenemos que tres están tanto en los Apéndices de CITES como en el listado de especies protegidas de la ANAM (como Vulnerables, VU) estos son: el tigrillo congo (CITES I), el mono tití (CITES I) y el mono cariblanco (CITES II); un cuarto mamífero esta bajo CITES II, el perezoso de tres garras. El conejo poncho está categorizado como Deficiente de Datos (DD) por UICN; y las otras nueve especies están categorizadas como de Riesgo Menor (LC).

#### *7.2.1.3. Anfibios*

En cuanto al estado de conservación de los anfibios de manejo especial tenemos que ninguna de las especies de ranas listadas está en alguna categoría de amenaza para la legislación panameña (ANAM), el Apéndice de CITES o IUCN. Ninguna es endémica, ni introducida, todas son especies típicas y comunes de las tierras bajas del Caribe panameño. Todas tienen un amplio rango de distribución en el país.

#### *7.2.1.4. Reptiles*

En cuanto al estado de conservación de los reptiles de manejo especial tenemos que dos especies de reptiles (la iguana verde y la boa común) se encuentra en el Apéndice II de CITES y en la lista de especies en peligro de la ANAM como Vulnerable (VU). La mayoría de los reptiles de Panamá no han sido aún categorizados por IUCN, sin embargo, Jaramillo *et al*. (2010)[1], cataloga a todas estas especies (excepto la Boa común) como especies de Riesgo Menor (LC) y la Boa común la catalogan en la categoría de Vulnerable (VU). Sin embargo todas las especies de reptiles listados dentro del área del Proyecto son comunes en las tierras bajas del Caribe de Panamá y tienen una amplia distribución.

Las cinco especies registradas en las zonas colindantes al área de proyecto (el caimán, el cocodrilo aguja, la tortuga baula, la tortuga carey y la tortuga caguama o tortuga cabezona) están en los listados de CITES y en el listado de especies protegidas de la ANAM. El caimán está considerado como una especie de Bajo Riesgo (LC) por UICN; las otras cuatro están en una categoría de peligro o amenaza de extinción según la Lista Roja de IUCN.

[1] Jaramillo, C., L. D. Wilson, R. Ibáñez y F. Jaramillo. 2010. The Herpetofauna of Panama: Distribution and conservation status. En: Wilson, L. D., J. H. Towsend, and J. D. Johnson (Eds). 2010. Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publishing, L. C. 812 pp.

## 7.3. Ecosistemas frágiles

Marco Díaz, Jorge F. Mosquera, César Jaramillo, Yolanda Jiménez

El proyecto se desarrollará en una zona costero marina en la costa arriba de Colón, que forma parte de la región central del Caribe de Panamá.[2] Basados en la definición del Decreto 123 de "*áreas ambientalmente frágiles*",[3] se identifican a los manglares, arrecifes de coral y pastos marinos, como los ecosistemas costero-marinos considerados como frágiles en la zona costero marina de esta región.

Dentro del área de proyecto no se encuentra ningún ecosistema frágil. Las áreas sublitorales consisten en un fondo arenoso con rocas esporádicas. No se encuentran ni arrecifes de coral ni pastos marinos. La zona colindante al Este del área de proyecto consiste en el estero del río Saíno, que tiene manglares. Sin embargo, el proyecto no contempla acciones que puedan generar impactos sobre dicho estero.

### *7.3.1. Representatividad de ecosistemas*

Jorge F. Mosquera y César Jaramillo

De acuerdo los tipos de vegetación y fauna identificados para el área del proyecto podemos considerar que el área de vegetación costera, palmas aceiteras y el área de caña blanca son los ecosistemas representativos del área. Estos tipos de vegetación ocurren también en las zonas aledañas, incluso en las propiedades colindantes, las cuales tienen una composición similar de especies.

Los otros tipos de vegetación observados dentro del área de Proyecto son resultado de la interacción del hombre, que se encuentran en regeneración natural, por lo que realmente no representan ecosistemas naturales.

### *7.3.2. Ambiente marino*

A continuación se describe la biota marina de la ensenada frente a la playa, donde se tomará el agua de mar para abastecer el laboratorio y se verterá el efluente.

#### *7.3.2.1. Características del Plancton*

El plancton se describe en las secciones *1.1.3 El Fitoplancton* y *1.2.5 Zooplancton e ictioplancton marino*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2)[4]. En general, concluyen que la mayoría de las especies de la flora diatomológica pertenecen a las Divisiones Bacillariophyta (diatomeas), Cyanophyta (algas verde-azul) y Dinophyta (dinoflagelados). Las microalgas del género *Chaetoceros*, con *Skeletonema costatum* y *Thalassionema nitzschioides*,

[2] Guzmán, H. 2003. Caribbean coral reefs of Panama: present status and future perspectives. In: Latin American Coral Reefs. Edited by J. Cortés. Elsevier. 241-274.

[3] Ver sección *3.2.7.3-Metodología de Ecosistemas Frágiles* de este EsIA.

[4] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 20-24

mostraron la mayor diversidad de especies y las más altas frecuencias absolutas de células-colonias.

Por otra parte, es conocida una marcada estacionalidad en las densidades del zooplancton y el ictioplancton, que muestran mayor concentración y diversidad en las aguas cercanas a las costas durante la época seca; mientras que, durante la época lluviosa la dispersión aumenta, pudiéndose localizar las mismas, en aguas abiertas y costeras sobre la plataforma continental.

### *7.3.2.2. Características del Necton*

En la sección *1.2.6) Vertebrados*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013; Anexo 2)[5], se hace referencia a la presencia de peces, tortugas marinas y mamíferos marinos en el área de influencia del proyecto.

En la zona costera próxima y dentro a los estuarios, producto de las asociaciones reproductivas y/o alimenticias generadas por las variaciones climáticas, es posible encontrar diecinueve (19) especies de peces las cuales se presentan al final de este capítulo, en la Tabla 7.7.

Registran el anidamiento de las tortugas marinas [6] carey (*Eretmochelys imbricada imbricata*), caguama o cabezona (*Caretta caretta*) y baula (*Dermochelys coriácea*)[7] en la playa frente al área de proyecto.

Registran además la presencia de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) en cierta época del año, en aguas exteriores al proyecto, de acuerdo a reportes de los pescadores.

### *7.3.2.3. Características del Bentos*

El bentos se describe en las secciones *1.1.4 Macroalgas*, *1.1.5 Las Espermatofitas Marinas*, *1.2.4 Bentos Marino y 1.2.3 Invertebrados*, del Informe de Rivera, Averza y Welch (2013) (Tablas 7 y 8; Anexo 2)[8].

No se reporta ninguna especie de algas macroscópicas ligadas al fondo marino, que para el Caribe de Panamá, superan las 200 especies reportadas. Tampoco se reportan hierbas o pastos marinos, ni la presencia de invertebrados marinos mayores (esponjas, anélidos, celenterados (corales), moluscos, crustáceos, equinodermos).

De los datos reportados en el informe, respecto a la meiofauna o fauna del sedimento, se refleja que los Poliquetos y los Moluscos son los grupos más diversos, con 6 y 5 especies, respectivamente; y más representativos, con 18 y 38 individuos colectados, respectivamente, en adición a moluscos, equinodermos y algas. Por estación, la P6A (la más cercana a la boca del estero, hacia el NE del área de proyecto) fue la que presentó mayor número de especies (11) y de

---

[5] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. Página 24-26.

[6] Sección 7.1.2.1.4 Reptiles.

[7] Información obtenida mediante entrevista a moradores.

[8] Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013.

organismos colectados (22). De todos los organismos colectados, los Escafópodos (*Cadulus* sp.) fueron los más abundantes. Igualmente, en la composición del sedimento analizado, en el que de un 80 % a 90 % de material biogénico fragmentado, correspondía mayormente a pedazos de concha; se observó entre estas, la presencia de gran cantidad de *Cadulus* sp.

De las muestras colectadas del fitobentos (sedimento), en el área sublitoral del proyecto, la mayoría de las especies pertenecen a la División Bacillariophyta. Los géneros con mayor número de especies son *Nitzschia* y *Diploneis*.; mientras que *Achnanthes* cf. *exilis* y *Diploneis crabro* constituyeron las especies de mayor frecuencia absoluta.

En general se observa una baja presencia de organismos en los sedimentos, probablemente debido a la gran influencia que ejerce la dinámica costera de la zona y el oleaje sobre el fondo del mar, que se asienta sobre el fondo hasta más allá de 7 m de profundidad, donde la constante resuspensión del sedimento, impide el desenvolvimiento de cualquier organismo bentónico.

Tabla 7.3. Lista de aves del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | IUCN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICA / MIGRA-TORIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pelecanidae | *Pelecanus occidentalis* | Pelícano pardo | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Fragatidae | *Fregata magnificens* | Tijereta | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Laridae | *Larus atricilla* | Gaviota reidora | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Cathartidae | *Coragyps atratus* | Gallinazo negro | B, O | A | LC | --- | --- | --- |
| Accipitridae | *Buteogallus anthracinus* | Gavilán Cangrejero | O | A, B, Mar, Ac | LC | II | VU | --- |
| Scolopacidae | *Actitis macularia* | Playero coleador | O | Mar | LC | --- | --- | M |
| Columbidae | *Leptotila verrreauxi* | Paloma rabiblanca | B, O | B | LC | --- | --- | --- |
| Columbidae | *Columbina talpacoti* | Tortolita rojiza | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Trochilidae | *No identificada* | Colibrí | O | B, A | LC | II | VU | --- |
| Psittacidae | *Brotogeris jugularis* | Periquito barbinaranja | O | B, A | LC | II | VU | --- |
| Psittacidae | *Pionus menstruus* | Loro Cabeciazul | B | B, A | LC | II | VU | --- |
| Cuculidae | *Crotophaga ani* | Garrapatero piquiliso | O | A | LC | --- | --- | --- |
| Cuculidae | *Piaya cayana* | Cuco ardilla | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Trogonidae | *Trogon massena* | Trogón colipizarra | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Alcedinidae | *Ceryle torquata* | Martín pescador grande | O | Ac, Mar | LC | --- | --- | --- |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | IUCN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICA / MIGRA-TORIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ramphastidae | *Ramphastos sulfuratus* | Tucán pico iris | O | B | LC | II | VU | --- |
| Picidae | *Campephilus melanoleucos* | Carpintero crestirrojo | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Pipridae | *Manacus vitellinus* | Saltarín cuellidorado | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Dendrocolaptidae | *Dendrocincla fuliginosa* | Trepatronco pardo | B | B | LC | --- | --- | --- |
| Polioptilidae | *Polioptila plumbea* | Perlita Tropical | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Thraupidae | *Volatinia jacarina* | Semillerito negriazulado | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Thamnophilidae | *Myrmoterula axillaris* | Hormiguerito flanquialbo | B | B | LC | --- | --- | --- |
| Tyrannidae | *Contopus cinereus* | Pibí tropical | O | A, B, Ac | LC | --- | --- | --- |
| Tyrannidae | *Myiarchus panamensis* | Copetón panameño | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Icteridae | *Cacicus uropygialis* | Cacique lomiescarlata | O | B | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA**: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá.

Tabla 7.4. Lista de Mamíferos del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Felidae | *Puma yagouaroundi* | Tigrillo congo | O | B, A | LC | I | VU | --- |
| Callitrichidae | *Saguinus geoffroyi* | Mono tití | E | B | LC | I | VU | --- |
| Cebidae | *Cebus capucinus* | Mono cariblanco | E | B | LC | II | VU | --- |
| Didelphidae | *Didelphis marsupialis* | Zarigueya | B | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Sciuridae | *Sciurus granatensis* | Ardilla roja | E, O | B | LC | --- | --- | --- |
| Bradypodidae | *Bradypus variegatus* | Perezoso de 3 garras | E, B | B | LC | II | --- | --- |
| Caviidae | *Hidrochoerus isthmius* | Conejo poncho | E | Ac | DD | --- | --- | --- |
| Leporidae | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo muleto | E, B | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Dasyproctidae | *Dasyprocta punctata* | Ñeque | E | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Dasypodidae | *Dasypus novemcinctus,* | Armadillo | E, O | B, A | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

Tabla 7.5. Lista de anfibios del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bufonidae | Rhinella marina | Sapo común | B | A, B | LC | --- | --- | --- |
| Craugatoridae | Craugastor fitzingeri | Rana de lluvia | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Eleutherodactylidae | Diasporus diastema | Rana campanita | O | B | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

Tabla 7.6. Lista de reptiles del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Iguanidae | Iguana iguana | Iguana verde | E | B, A | LC * | II | VU | --- |
| Iguanidae | Basiliscus basiliscus | Meracho | O | B, Ac | LC * | --- | --- | --- |
| Iguanidae | Anolis apletophallus | Lagartija común de bosque | O | B | LC * | --- | --- | PA |
| Sphaerodactylidae | Gonatodes albogularis | Limpiacasa cabecinaranja | O | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| Teiidae | Ameiva festiva | Borriguero | O | A, B | LC * | --- | --- | --- |
| Teiidae | Ameiva leptophrys | Borriguero de bosque | O | B | LC * | --- | --- | --- |
| Boidae | Boa constrictor | Boa común | B | A, B | VU * | II | VU | --- |
| Colubridae | Leptophis ahaetulla | Bejuquilla | B | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| Colubridae | Oxybelis aeneus | Bejuquilla chocolate | B | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| Colubridae | Spilotes pullatus | Cazadora | E, O | B | LC * | --- | --- | --- |
| Viperidae | Bothrops asper | X, Terciopelo o Barba amarilla | E | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alligatoridae | Caiman crocodylus** | Caimán | E | Ac | LC | II | VU | --- |
| Crocodylidae | Crocodylus acutus** | Cocodrilo | E | Ac, Mar | VU | I | EN | --- |
| Dermochelydae | Dermochelys coriacea** | Tortuga baula | E, B | Mar | CR | I | CR | --- |
| Cheloniidae | Eretmochelys imbricata** | Tortuga carey | E, B | Mar | CR | I | CR | --- |
| Cheloniidae | Caretta caretta** | Tortuga caguama o cabezona | E, B | Mar | EN | I | EN | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.
* Datos de IUCN obtenidos de Jaramillo *et al*. (2010). ** Especies adicionales que no están dentro de la propiedad, sin embargo están en áreas aledañas con influencia indirecta del Proyecto.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados. Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

Tabla 7.7. Lista de peces marinos del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN |
|---|---|---|
| Megalopidae | *Megalops atlanticus* | Sábalo real o tarpón |
| Clupeidae | *Harengula humeralis* | Majúa |
| Clupeidae | *Ophistonema oglinum* | Raspona |
| Clupeidae | *Sardinilla aurita* | Lomi Azul |
| Rachycentridae. | *Rachycentron Canadum* | Cobia |
| Sphyraenidae | *Sphyraena barracuda* | Barracuda del caribe |
| Sphyraenidae | *Sphyraena picudilla* | Picudilla |
| Belonidae | *Tylosurus euryops* | Pez aguja |
| Mugilidae | *Mugil curema* | Liza |
| Centropomidae | *Centropomus undecimalis* | Róbalo |
| Carangidae | *Caranx ruber* | Cojinúa |
| Scombridae | *Euthynnus alletteratus* | Bonito |
| Carangidae | *Caranx hippos* | Jurel amarillo |
| Carangidae | *Caranx latus* | Jurel ojigordo |
| Scombridae | *Scomberomorus maculatus* | Sierra |
| Lutjanidae | *Lutjanus apodus* | Pargo amarillo |
| Lutjanidae | *Lutjanus jocu* | Pargo negro |
| Gerreidae | *Gerres cinereus* | Mojarra amarilla |
| Gerreidae | *Eucinostomus argenteus* | Mojarra punti negra |

# ÍNDICE

**8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO ..... 8-3**

*8.1. Uso actual en sitios colindantes ..... 8-3*

*8.2. Características de la población ..... 8-3*

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos ..... 8-5

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad ..... 8-7

8.2.3. Índice de ocupación laborar y otros similares ..... 8-7

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas .... 8-7

8.2.4.1. Equipamiento ..... 8-8

8.2.4.2. Transporte ..... 8-8

8.2.4.3. Abastecimiento, Almacenaje y Distribución del Agua ..... 8-8

8.2.4.4. Alcantarillado ..... 8-8

8.2.4.5. Sistema De Comunicaciones ..... 8-8

8.2.4.6. Seguridad ..... 8-8

8.2.4.7. Salud ..... 8-8

8.2.4.8. Vivienda ..... 8-9

*8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad ..... 8-9*

8.3.1. Identificación de los actores claves dentro del área de influencia del proyecto . 8-9

8.3.2. Técnicas de participación empleadas ..... 8-9

8.3.3. Resultados de la participación ..... 8-10

8.3.3.1. Entrevistas ..... 8-10

8.3.3.2. Reunión informativa ..... 8-11

8.3.4. Análisis de los resultados de la participación ..... 8-13

*8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados ..... 8-14*

*8.5. Descripción del paisaje ..... 8-14*

# 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

## 8.1. USO ACTUAL EN SITIOS COLINDANTES

Javier Yap

El área del proyecto se puede caracterizar como tierras baldías con derechos posesorios que han sido utilizadas por el hombre para la siembra de palmas de coco y árboles frutales. Actualmente, los sitios colindantes al proyecto se encuentran baldíos y con poca intervención humana. En el área sur del lote se encuentra un área de protección hidrológica declarada por el Municipio de Santa Isabel con el fin de preservar el recurso agua para el futuro aprovechamiento y usufructo de la población. Al norte de la propiedad se encuentra una franja marino costera; al oeste existen terrenos con las mismas características del área de proyecto, con una vegetación intervenida y utilizadas para la siembra y el usufructo de la Palma de Coco y árboles frutales; y al este se encuentra el estuario del río Saino, donde se observaron zonas parcialmente intervenidas (no por el proyecto ni su promotor) para la cría de ganado vacuno y siembra de frutales (Foto 8.1). No existen construcciones o edificaciones en los sitios colindantes al proyecto.

Foto 8.1. Vista 180º del estuario del río Saino

## 8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Javier Yap

El proyecto se encuentra en la Provincia de Colón, distrito de Santa Isabel, corregimiento de Viento Frío y específicamente en un área deshabitada llamada Nuevo Flores o Saino. El área del Saino tiene, según el Censo [1], solo tres casas y siete habitantes.

El área del proyecto se encuentra a 2,54 km lineales y por carretera 4,2 km aproximadamente del pueblo de Viento Frío, el cual es el núcleo poblacional más cercano con un número importante de habitantes y es la comunidad que percibirá los impactos positivos y negativos que generará el proyecto.

Para poder elaborar una comparación de los índices poblacionales mostraremos los detalles de la provincia, el distrito, el corregimiento y el lugar poblado de Viento Frío. Estas cifras nos darán un panorama de las distintas características de la población dentro del área de influencia del proyecto.

[1] Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. XI Censo de Población y VII de Vivienda 2010. Resultados Finales.

Tabla 8.1. Características poblacionales

| Provincia, Distrito, Corregimiento, Lugar Poblado | Población Total | Hombres | Mujeres | Porcentaje Menor de 15 años | Porcentaje de 15 a 64 años | Porcentaje de 65 o más años |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Colón** | 241 928 | 123 192 | 118 736 | 31,11 % | 63,22 % | 5,67 % |
| **Santa Isabel** | 3 436 | 1 896 | 1 540 | 30,38 % | 61,00 % | 8,61 % |
| **Viento Frío** | 487 | 253 | 234 | 28,95 % | 61,40 % | 9,65 % |
| **Viento Frío** | 387 | 191 | 196 | 33,33 % | 58,40 % | 8,27 % |

Fuente: XI Censo de Población 2010.

Dentro de las características principales de la población de Viento Frío, comparadas con los núcleos de población más grandes, se puede notar que existen más mujeres que hombres. El porcentaje de menores de 15 años es el mayor del distrito y está por encima del provincial, considerándose una población joven.

Tabla 8.2. Características de crecimiento de la población

| **Población del corregimiento de Viento Frío** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1990** | | | 2000 | | | 2010 | | |
| **Hombres** | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total |
| **224** | 172 | 396 | 239 | 188 | 427 | 253 | 234 | 487 |

Fuente: Censos de Población de 1990, 2000 y 2010. Contraloría General de la Nación.

El crecimiento de la población en el Corregimiento de Viento Frío ha sido del 8 % para la década de los 90´s y del 2000 al 2010 fue de 14 %. Este crecimiento se puede basar en la rehabilitación de los medios de comunicación y el desarrollo de una incipiente industria turística e inmobiliaria al final de la década del 2000.

Además se puede inferir que en los años 90´s existía una brecha importante, en cuanto a genero asentados en le área, debido a que en esa época las condiciones eran difíciles; esta brecha ha ido disminuyendo hasta el censo del 2010, suponemos por el mejoramiento de las condiciones de vida en el área.

Tabla 8.3. Características Culturales y Educativas

| Provincia, Distrito, Corregimiento, Lugar Poblado | Porcentaje de población indígena | Porcentaje de población negra | Porcentaje que asiste a la escuela | Promedio de años aprobados | Porcentaje de analfabetas |
|---|---|---|---|---|---|
| **Colón** | 2,91 % | 28,96 % | 35,27 % | 8,7 | 2,50 % |
| **Santa Isabel** | 6,40 % | 32,60 % | 29,38% | 7,0 | 5,34 % |
| **Viento Frío** | 2,05 % | 53,39 % | 27,44 % | 7,3 | 3,26 % |
| **Viento Frío** | 2,07 % | 66,93 % | 31,88 % | 7,7 | 2,30 % |

Fuente: XI Censo de Población 2010.

La característica más relevante en materia cultural es que la población de Viento Frío es predominantemente negra o afrodescendientes con una predominancia de 7 de cada 10 habitantes, y esta característica se refleja en el lugar poblado de Viento Frío con mayor preponderancia que el resto de la provincia, el distrito y el corregimiento.

El dato más sobresaliente sobre la educación es que el porcentaje de analfabetas es menor que todos los otros poblados y el promedio de años aprobados es el mayor del distrito.

### *8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos*

Para lograr caracterizar la demografía del área en estudio se presenta la siguiente tabla:

Tabla 8.4. Características Demográficas

| Provincia, Distrito, Corregimiento, Lugar Poblado | Índice de masculinidad (Hombres por cada 100 mujeres) | Porcentaje de hogares con jefe hombres | Porcentaje de hogares con jefe mujer | Mediana de Edad de la población | Promedio de hijos nacidos vivos por mujer |
|---|---|---|---|---|---|
| **Colón** | 103,8 | 69,94 % | 30,06 % | 25 | 2,3 |
| **Santa Isabel** | 123,1 | 78,92 % | 21,08 % | 26 | 2,9 |
| **Viento Frío** | 108,1 | 77,03 % | 22,97 % | 25 | 3,0 |
| **Viento Frío** | 97,4 | 70,37 % | 29,63 % | 23 | 2,9 |

Fuente: XI Censo de Población 2010.

Para la comunidad de Viento Frío el índice de masculinidad es de 97,4 hombres por cada 100 mujeres. Este índice está muy por debajo de los encontrados en las divisiones administrativas de la provincia, el porcentaje de hogares con jefe hombres está muy cercano al provincial, la

mediana de edad es de 23 años siendo una población joven y el promedio de hijos nacidos vivos está por encima del promedio provincial.

Tabla 8.5. Características Sociales

| Provincia, Distrito, Corregimiento, Lugar Poblado | Promedio de habitantes por vivienda | Total de viviendas | Sin agua potable | Sin servicio sanitario | Sin luz eléctrica | Porcentaje de la población sin seguro social | Número de habitantes con impedimento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Colón** | 3,7 | 63 502 | 4 123 | 1 686 | 4 459 | 46,47 | 4 736 |
| **Santa Isabel** | 3,3 | 1 028 | 155 | 191 | 155 | 74,13 | 71 |
| **Viento Frío** | 3,3 | 147 | 9 | 24 | 26 | 72,48 | 11 |
| **Viento Frío** | 3,6 | 107 | 0 | 19 | 12 | 71,06 | 10 |

Fuente: XI Censos de Población 2010.

En cuanto a las características sociales de la población cercana al proyecto, podemos resaltar que todas las viviendas tienen acceso al agua potable, esto redunda en los factores de sanidad y salud de la población. Alrededor de un 9 % de las casas no tiene luz eléctrica y el porcentaje de población que no tiene seguro social es de un 71,06 %, considerado altísimo. Esta característica nos indica que no existe mucho trabajo formal en el área y que las condiciones de subsistencia son grandes. Con estas características, el acceso a infraestructuras de salud está muy condicionado y solo la perspectiva de desarrollo de puestos de trabajo formales por medio de inversiones puede traer un cierto grado de desarrollo en esta área.

Tabla 8.6. Características económicas

| **Provincia, Distrito, corregimiento, Lugar Poblado** | **Mediana de ingreso Mensual de la población ocupada** | **Mediana de ingreso mensual del hogar** | **Población no económicamente activa** |
|---|---|---|---|
| **Colón** | 406,0 | 550,0 | 90 865 (47 %) |
| **Santa Isabel** | 240,0 | 300,0 | 1 324 ( 48 %) |
| **Viento Frío** | 200,0 | 270,0 | 208 (52 %) |
| **Viento Frío** | 200,0 | 270,0 | 166 ( 54 %) |

Fuente: XI Censos de Población 2010.

Económicamente, los indicadores para la población de Viento Frío están bien bajos. La mediana de ingresos está en B/.200.$^{00}$ mensuales, muy por debajo del valor de la canasta básica y del salario mínimo de la zona tres, en donde está calificada la región. En la misma forma se

encuentra la mediana de ingreso del hogar. Estos dos índices demuestran estar muy por debajo de la mediana provincial e indican que la población vive económicamente en pobreza llegando a extrema, que junto a los otros indicadores arriba expuestos nos da una panorámica de una población con escasas oportunidades de trabajo y más bien con una economía de subsistencia con poco acceso a oportunidades de trabajo e infraestructuras de salud.

La población no económicamente activa presenta un índice bien alto, por encima del 50 % de la población. Esto puede ser porque existe una gran población de la tercera edad junto con una población por debajo de la edad de ocupación.

### *8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad*

No aplica por ser un Categoría II.

### *8.2.3. Índice de ocupación laborar y otros similares*

Según los XI Censos de población del 2010 se presentan los siguientes índices para poder tener un panorama de la situación de ocupación laboral.

Tabla 8.7. Características de la Ocupación Laboral.

| Provincia, Distrito, Corregimiento, Lugar Poblado | Total de Ocupados | En Actividades Agropecuarias | Desocupados | No Económicamente Activos | Porcentaje de Desocupados |
|---|---|---|---|---|---|
| **Colón** | 90 769 | 6 085 | 9 648 | 90 865 | 9,61 |
| **Santa Isabel** | 1 295 | 411 | 117 | 1 324 | 8,29 |
| **Viento Frío** | 171 | 63 | 20 | 208 | 10,47 |
| **Viento Frío** | 124 | 31 | 15 | 166 | 10,79 |

Fuente: XI Censos de población de 2010.

Encontramos que no existe una gran proporción de empleos formales y más bien la economía del área se basa en empleo informal, esta afirmación la podemos sostener producto de que el porcentaje de habitantes sin seguro social asciende al 71 % de la población, lo cual si analizamos que el desempleo es de 10,79 %, podemos inferir que la población mantiene una economía de subsistencia de manera informal. La pesca, recolección de frutos y en menor proporción, el pastoreo, son las mayores actividades de subsistencia que se ejercen en el área.

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

En las siguientes subsecciones se describe el equipamiento, los servicios, las obras de infraestructura y actividades académicas.

#### 8.2.4.1. Equipamiento

El área es rural y se encuentra dentro del Corregimiento de Viento Frío y más cerca del lugar poblado de El Saino que cuenta con una población de 7 habitantes y tres casas de forma dispersa. En el área de la carretera hacia Palenque existe línea de transmisión de electricidad que viene recorriendo toda la Costa Arriba.

#### 8.2.4.2. Transporte

En el área de Costa Arriba existen buses colectivos que transportan a las personas desde la terminal de transporte de la Ciudad de Colón y de Sabanitas.

#### 8.2.4.3. Abastecimiento, Almacenaje y Distribución del Agua

En el área del proyecto no existe abastecimiento de agua potable. El agua potable para consumo humano del proyecto será brindado por el promotor por medio de tanques de cinco galones de algún proveedor idóneo. El mayor consumo de agua del proyecto será de marina y el agua para el uso doméstico será provista con la apertura de pozos artesanales.

#### 8.2.4.4. Alcantarillado

No existe alcantarillado dentro del área del proyecto.

#### 8.2.4.5. Sistema De Comunicaciones

En el área de proyecto se tiene acceso a señal de celular de las diferentes compañías que prestan el servicio. No existe cableado para línea fija de teléfono, ni internet.

#### 8.2.4.6. Seguridad

La estación de policía más cercana se encuentra en la comunidad de Viento Frío a una distancia de 4,2 km, aproximadamente.

#### 8.2.4.7. Salud

En el pueblo de Viento Frío y en Palenque existen Centros de Salud, los cuales no mantienen personal de atención. Estas infraestructuras son utilizadas para las giras medicas que se hacen cada cierto tiempo. El centro de atención médica más cercana está en la población de Nombre de Dios, que dista 10 km aproximadamente del área del proyecto y como 6 km del pueblo de Viento Frío. Este centro de atención tiene la categoría de Centro de Salud regentado por el MINSA. En este centro de salud se mantiene personal para la atención de cuidados básicos de salud. La Caja del Seguro Social mantiene un ULAPS (Unidad Local de Atención Primaria de Salud) en el pueblo de Portobelo que se encuentra distante 27 km aproximadamente del pueblo de Viento Frío. Esta instalación de salud le da el servicio a toda el Área de Costa Arriba de Colón.

#### 8.2.4.8. Vivienda

Las condiciones de la vivienda en el área de Viento Frío cercana al proyecto son normales para el área en donde según la Tabla 8.5 de Características sociales se puede conocer que el 18 % de las viviendas no cuenta con servicios sanitarios, aunque todas tienen acceso al agua potable y solo una tiene piso de tierra. Otra característica es que 12 % no cuenta con energía eléctrica, según el VII Censo de Vivienda del 2010. Se puede concluir que las condiciones de las viviendas en el área mantienen un porcentaje de viviendas en estado precario.

## 8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Javier Yap

A continuación se describen las actividades realizadas para obtener información sobre la percepción de la comunidad en general sobre el proyecto.

### *8.3.1. Identificación de los actores claves dentro del área de influencia del proyecto*

Tomando en cuenta la ubicación del proyecto se identificaron a los siguientes actores:

- Yira Molinar. Alcaldesa del Distrito de Santa Isabel.
- Zuleika Zúñiga. Corregidora de Miramar (Representante de la Alcaldesa Molinar).
- Leocadio Nereida. Director de la Escuela de Viento Frío "Heriberto Molinar".
- El pueblo de Viento Frío con una población de 387 habitantes aproximadamente.

El equipo técnico estuvo en el área del proyecto los días 25 y 26 de abril. Con el apoyo del personal del promotor se logró comunicación con la Alcaldesa Molinar, y ella dio excusas por no poder reunirse y envió a la señora Zuleika Zúñiga (Representante del Pueblo de Miramar), como su representante. A la señora Zuñiga se le entrevisto y además ella asistió a la reunión informativa con la comunidad de Viento Frío.

El señor Leocadio Nereida nos recibió en su casa y se logró realizar la entrevista directa.

### *8.3.2. Técnicas de participación empleadas*

Se utilizaron dos técnicas de participación:

- Entrevistas directas con los actores claves arriba mencionados
- Reunión Informativa con la comunidad de Viento Frío.

Las entrevistas se iniciaban con una identificación del proyecto y su ubicación geográfica por medio de figuras del proyecto. Luego de identificar la ubicación de la propuesta y darles detalles del proyecto se les preguntaba al entrevistado si tenía alguna observación sobre el proyecto y si existía algún inconveniente al respecto. Luego se les pedía si tenían alguna recomendación que hacer desde el punto de vista ambiental para los promotores del proyecto.

La reunión informativa se realizó en la Casa Comunal de Viento Frío. Se abrió la reunión con una breve síntesis del objetivo de la reunión, para luego el promotor realizó una presentación del proyecto, por medio de laminas y figuras, sobre la ubicación geográfica y los detalles

constructivos del proyecto se procedió a abrir un período de preguntas y respuestas en donde los asistentes expresaron sus observaciones con respecto al proyecto.

### *8.3.3. Resultados de la participación*

#### 8.3.3.1. Entrevistas

Se entrevistaron a las siguientes personas:

- Zuleika Zuñiga de Watson: (Representante de la Alcaldeza). Luego de darle toda la información y hacerle una breve presentación de los detalles del proyecto, procedió a dar las siguientes observaciones:
  - El proyecto me parece bien.
  - Conozco sobre el proyecto porque ya la compañía tiene unas actividades cerca del pueblo de Miramar donde resido y ya ha dado un buen número de puestos de trabajo en el distrito y en especial a mi comunidad (MIRAMAR).
  - Tengo una preocupación por el manejo de los desechos. En la actividad que se da en Miramar se almacenaban los pescados muertos y esto expedía malos olores y al inicio el manejo no fue de la mejor manera. Aunque este problema ya lo han solucionado y tenemos más de un año que no lo tenemos, deseo que lo tomen en cuenta para su mejor manejo en el nuevo proyecto. El promotor decidió almacenar los desechos en un contenedor refrigerado y cada semana se envía el contenedor a una compañía que realiza la incineración de estos desechos cerca de la Ciudad de Colón.
  - La señora Zúñiga reconoció que el promotor ha implementado un programa de becas a estudiantes con buenos rendimientos en todas las comunidades aledañas a sus instalaciones. Los instamos a que continúen con este apoyo a la comunidad.
  - La señora Zúñiga de Watson aceptó que el promotor y su equipo de trabajo se han acercado a las oficinas de la corregiduría y la Alcaldía para brindar apoyo y ayuda a la comunidad y esto es positivo.
  - Al final de la entrevista la señora Zuñiga de Watson dijo: "Estoy de acuerdo que hagan el proyecto siempre y cuando cumplan con las leyes de Panamá".
- Leocadio Nereida: (Director de la Escuela Heriberto Molinar de Viento Frío). Se le realizó la misma presentación que a todos los entrevistados y luego procedió a dar las siguientes observaciones:
  - Expresó que él ha ido al lugar de la propuesta del proyecto. Para mi no tiene ningún problema.
  - A la quebrada le van a poner alcantarillado.
  - Mi observación que como queda apartado no va a perjudicar a terceros.
  - Los vecinos son gente que cultiva Noni y Coco. No les afecta.
  - Esta totalmente de acuerdo con el proyecto.
  - Que empiece rápido para que dé más empleos.
  - Está consiente del esfuerzo de la inversión y que están ayudando y apoyando a la comunidad y a la escuela principalmente con las becas y el arreglo de la infraestructura.

### 8.3.3.2. Reunión informativa

La reunión se realizó en la comunidad de Viento Frío, en la Casa Comunal.

Fecha: Viernes 26 de abril de 2013.

Hora de convocatoria: 10:00 a.m.

Hora de inicio: 10:35 a.m.

La reunión empezó con 13 personas y terminó con 25 personas.

Hora final: 11:20 a.m.

El ing. Javier Visuetti habló por Open Blue Sea Farm por parte del promotor, realizó una descripción del proyecto y luego contestó todas y cada una de las preguntas que realizaron los asistentes.

En el *Anexo 6. Participación Ciudadana,* se presenta la lista de asistencia de la reunión.

Opiniones:

Los asistentes expresaron las siguientes opiniones y observaciones:

| Preguntas | Respuestas |
|---|---|
| Ismael Salazar (Morador de Viento Frío): | El Ing Javier Visuetti de Open Blue explicó sobre las actividades que van a realizar dentro del proyecto y habló que la comunidad solo va a recibir impactos positivos con la generación de empleos, la capacitación de personal, los trabajos y servicios indirectos que van a ser demandados por la compañía. |
| ¿Qué impacto negativo puede ocasionar a la comunidad y el ambiente? | En cuanto a los impactos al ambiente el señor Visuetti habló de dos Fuentes. El agua que se va a utilizar en el proceso será agua de mar, la cual será tratada para utilizarla y luego antes de descartarla será nuevamente tratada para entregarla al mar nuevamente. Con respecto a la vegetación el proyecto propone hacer una tala de los árboles que se encuentren en el área de construcción. |
| Leocadio Nereida (Director de la escuela de Viento Frío): | No hizo preguntas solo hizo las siguientes observaciones. Agradeció a la empresa por las inversiones. Hizo notar que se ve el esfuerzo que se está haciendo. Habló que a pesar de que es una empresa comercial se ha proyectado apoyando a la escuela y a la comunidad, sobre todo con el aporte de becas escolares, posiciones laborales para residentes no solo de Viento Frío, sino también de las comunidades aledañas |

| Preguntas | Respuestas |
|---|---|
| Zuleika Zuñiga de Watson (Representante de Miramar y en representación de la Alcaldesa de Santa Isabel):<br>a) ¿Qué están haciendo con la mortandad de los peces dentro de las Jaulas? | Javier Yap de Ingemar Panamá le indicó a la asistente que estas preguntas no tienen relación con el proyecto del laboratorio de larvas que se está presentando, sin embargo El Ing. Visuetti le contestó lo siguiente:<br>Hay tres maneras de eliminar los peces muertos, una es depositándolos en un sitio y enterrándolos, que es lo que la empresa hacia antes en Cuango: otra forma es incinerarlos, lo cual es algo costoso; y la tercera forma es descomponerlos con sustancias químicas (Ácidos) y triturarlos y los subproductos de esto pueden ser reutilizados. Ya ustedes no ven el movimiento, ni sienten los malos olores, porque actualmente la empresa ya no los envía para enterrarlos en Cuango, ya que todo el proceso para llevar los peces muertos hasta allá podría producir malos olores y que podían ser molestos para los moradores de las comunidades que estaban en el camino hasta Cuango. En estos momentos los peces muertos se meten en cuartos refrigerados y los jueves una compañía contratada por Open Blue se los lleva a Colón y allá son triturados y luego incinerados, este es un proceso costoso, pero no incomoda a los poblados vecinos. La empresa está estudiando la posibilidad de procesar los peces muertos mediante ácidos y trituración para aprovechar este recurso y reutilizar los subproductos de esto, pero esto es a futuro. |
| b) ¿Qué están haciendo con el alimento que no se comen los peces dentro de las jaulas?<br>c) ¿El alimento que le dan a los peces en las Jaulas se va al fondo del mar? | El insumo más costoso que tiene el proyecto es el alimento (pelet), no podemos darnos el lujo de botar alimento y hay un riguroso control sobre esto. En un inicio se hacia con buzos dentro del agua que vigilaban el proceso de alimentación de los peces y cuando observaban que estos ya no estaban consumiendo los "pelets", se soltaba una boya y eso le indicaba a la persona en la superficie que debía parar el suministro de alimento. Luego la empresa introdujo comunicación acoplada al equipo de buceo y había comunicación hablada entre el personal de la superficie y los buzos bajo el agua, para un mejor control del alimento. Actualmente, además de los buzos bajo el agua, se ha instalado un sistema de cámaras dentro de las jaulas para monitorear desde la superficie el proceso de alimentación de los peces reduciendo al mínimo la cantidad no consumido por los peces |

| Preguntas | Respuestas |
|---|---|
| d) ¿El alimento puede atraer otros peces incluso a animales malos? | Al momento de hablarles no ha existido ningún ataque de tiburones o animales malos en el área. Se realizan más de 24 buceos al día desde hace más de dos años que estamos realizando esta actividad. |
| Sra. Abdelina Bastida (Residente de la comunidad de Viento Frío) | |
| No realizó pregunta, pero dijo estar agradecida a la empresa, ya que su esposo (Pascual) labora allí y está agradecida porque la empresa da trabajo a la comunidad. Ella manifiesta que cuando llegue la oportunidad le den empleo también a las mujeres de la comunidad, porque muchas de ellas están deseosas de trabajar allí. | El Ing. Visuetti: Hemos hablado de eso en algunas reuniones de trabajo, sobre todo que las mujeres tienen cabida en el laboratorio a construir, aunque no quiere comprometerse, su posición es que las mujeres son muy meticulosas y son buenas en trabajo de laboratorio. Resaltó la labor que realizan las mujeres que trabajan ya en la empresa, no tienen quejas de ellas y son muy honestas. Recalcó que las personas deben prepararse ya que es posible lograr en la empresa trabajos de largo plazo. |

### *8.3.4. Análisis de los resultados de la participación*

Conclusiones:

- Bajo la premisa que la compañía está realizando actividades en el área desde hace más de tres años y que ha realizado un trabajo comunitario con las poblaciones vecinas, podemos resaltar que la percepción de la comunidad con respecto a la compañía y el trabajo que hace es bueno.
- La población consultada está de acuerdo en un 100 % de la puesta en marcha del proyecto.
- No hubo ninguna persona que haya emitido comentario negativo sobre el promotor o el proyecto.
- El promotor ha construido una buena relación con la comunidad y ha establecido buenos lazos de interacción con la misma.
- La comunidad ha percibido que la llegada de la empresa les ha traído un nuevo modelo de desarrollo y todos tienen expectativas positivas al respecto.
- El promotor deberá seguir manteniendo las relaciones con transparencia y de cara a la comunidad para poder lograr efectos positivos en el desarrollo de las comunidades vecinas.

## 8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS

El Informe Arqueológico se presenta en el Anexo 2; fue elaborado por Álvaro Brizuela, Arqueólogo y Antropólogo con registros 04-09 DNPH.

## 8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

Marco Díaz

Se identifican dos cuencas visuales. La primera, de la línea costera hacia el mar, se observa un ambiente marino con incidentes costeros únicamente a los extremos.

Foto 8.2. Vista 180º de la cuenca visual hacia el mar abierto

La segunda, del mar hacia la costa, se observa una línea costera cubierta de vegetación, sin estructuras artificiales creadas por el hombre.

Foto 8.3. Vista 180º de la cuenca visual del mar hacia la costa

# ÍNDICE

**9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS ..... 9-3**

*9.1. Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas ..... 9-3*

9.1.1. CRITERIO 1a) Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones .. 9-4
9.1.2. CRITERIO 1b) Efluente de agua de mar ..... 9-6
9.1.3. CRITERIO 1c) Ruido ..... 9-8
9.1.4. CRITERIO 1d) Generación y manejo de residuos sólidos ..... 9-9
9.1.5. CRITERIO 2c) Erosión ..... 9-11
9.1.6. CRITERIO 2k) Cacería de especies silvestres ..... 9-12
9.1.7. CRITERIO 2k) Iluminación artificial en posible playa de anidamiento de tortugas marinas ..... 9-13
9.1.8. CRITERIO 2k) Pérdida de hábitat ..... 9-14
9.1.9. CRITERIO 2L) Tala puntual de árboles y palmeras ..... 9-16
9.1.10. CRITERIO 4h: Generación de empleos ..... 9-17
9.1.11. CRITERIO 5c) Riesgo de hallazgos arqueológicos ..... 9-18

*9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos ..... 9-19*

9.2.1. Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones ..... 9-20
9.2.2. Efluente de agua de mar (operación) ..... 9-21
9.2.3. Ruido ..... 9-22
9.2.4. Generación y manejo de residuos ..... 9-23
9.2.5. Erosión ..... 9-24
9.2.6. Riesgo de cacería de especies silvestres ..... 9-25
9.2.7. Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas ..... 9-26
9.2.8. Pérdida de hábitat ..... 9-27
9.2.9. Tala selectiva de árboles y palmeras ..... 9-28

*9.3. Metodologías Usadas ..... 9-29*

9.3.1. Metodología en base a la naturaleza de la acción emprendida ..... 9-29
9.3.2. Metodología en base a las variables ambientales afectadas ..... 9-29
9.3.3. Metodología en función de las características ambientales del área de influencia involucrada ..... 9-29
9.3.4. Metodología en base a los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto ..... 9-35

*9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto ..... 9-37*
9.4.2. Generación de empleos ..... 9-38
9.4.3. Riesgo de hallazgos arqueológicos ..... 9-39

# 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

## 9.1. Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

Marco Díaz

El análisis de los cinco criterios de evaluación exigidos por el DE123-09 identifica que los siguientes criterios son afectados por la ejecución del proyecto, por riesgos ambientales e impactos directos, que pueden ser mitigados con acciones conocidas y de fácil aplicación:

CRITERIO 1a) Hidrocarburos: El proyecto contará con dos generadores de energía eléctrica para casos de falta del fluido eléctrico, que serán abastecidos por un tanque de diesel de 5 000 gl, el cual también abastecerá, de manera exclusiva, a los vehículos del proyecto. Esto conlleva un riesgo de derrame, fuegos y/o explosiones. De ocurrir el riesgo, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas de escorrentía, el estuario colindante y las aguas marinas.

CRITERIO 1b) Efluente: El proyecto contará con un efluente de aguas de mar, que será tratado una vez el agua pase por el sistema de cultivo de padrotes reproductores, huevos, larvas y alevines. De ocurrir el riesgo que el sistema de tratamiento del efluente deje de funcionar adecuadamente, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas marinas.

CRITERIO 1c) Ruido: Los ruidos a ser generados durante la construcción y la operación de las bombas que captarán el agua de mar, durante la operación, podrían afectar a obreros, trabajadores y fauna silvestre, con especial énfasis en tres especies de tortugas marinas que podrían anidar en la playa.

CRITERIO 1d) Residuos: El proyecto generará desechos domésticos, de construcción y de los procesos de crianza de los peces.

CRITERIO 2c) Erosión: Durante la fase de construcción se podría dar erosión durante las acciones de limpieza y desarraigue, relleno, nivelación y compactación de la superficie y construcción de fundaciones. La erosión, a su vez, podría afectar los CRITERIOS 2r y 2v, ambos asociados a la calidad de las aguas de escorrentía, el estuario colindante y las aguas marinas.

CRITERIO 2k) Cacería: A pesar que la empresa cuenta con estrictas medidas en contra de la cacería, al incrementarse el número de personas en el área, se incrementará el riesgo de cacería de especies silvestres, por parte de los obreros de construcción y empleados durante la operación.

CRITERIO 2k) Iluminación artificial en posible playa de anidamiento de tortugas marinas: Las entrevistas a los obreros y población local revelaron, que las tortugas carey, baula y

caguama anidan ocasionalmente en la playa frente al área de proyecto [1], lo que ocasionaría impactos sobre el anidamiento y desorientación de los neonatos.

CRITERIO 2k) Pérdida de hábitat: Se afectará la vegetación costera, un drenaje donde predomina la palma aceitera y un sistema productivo abandonado donde ya se observa la regeneración del bosque secundario joven e intermedio.

CRITIERIO 2L) Tala: Se talarán árboles y palmeras de manera selectiva, en los sitios donde se ubicarán las nuevas galeras (3 a la 8) para la expansión del laboratorio. De eliminarse la vegetación costera, se afectaría el CRITERIO 3g) Paisaje.

CRITERIO 4h) Empleos: El proyecto generará unos 35 empleos directos cuando se termine su ampliación, además de empleos indirectos.

CRITIRO 5c) Hallazgos Arqueológicos: A pesar que el informe de prospección arqueológica (Anexo 5) se indica que no se identificaron posibles sitios o restos arqueológicos en el área de proyecto, no descarta que puedan encontrarse durante las acciones de limpieza y desarraigue y construcción de fundaciones.

En las siguientes matrices se resume la línea base, se listan las acciones de construcción que podrían afectarla y se describen las transformaciones del ambiente esperadas, o sea, como el proyecto transformará el ambiente existente; basado en los criterios a ser afectados por el proyecto.

### 9.1.1. CRITERIO 1a) Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **SUELOS; HIDROLOGÍA; AGUAS SUBTERRÁNEAS; CORRIENTES; OLEAJE; ECOSISTEMAS MARINOS** | El suelo es de tipo Arena limosa (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo, de baja permeabilidad [2]. No existen quebradas ni ríos dentro del área de proyecto. En el área colindante al Este se encuentra el estero de la desembocadura del río Saíno. La escorrentía drena hacia este sitio [3]. El nivel freático se detectó de 1,00 m a 1,25 m, bajo el nivel actual del terreno y su altura es dictado por las mareas [4], lo que indica una fuerte influencia marina sobre el nivel freático.<br>Las aguas marinas son muy turbias y con presencia de bacterias como coliformes, *Vibrio* y *Pseudomonas* [5].<br>Los resultados de corrientes expresan corrientes provenientes de todas las |

[1] Sección 7.2.1) Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.
[2] Sección 6.2) Geomorfología y Anexo 3) Estudio Geotécnico.
[3] Sección 6.6.) Hidrología.
[4] Sección 6.6.2) Aguas Subterráneas y Anexo 3) Estudio Geotécnico.
[5] Sección 6.6.1) Calidad de las aguas superficiales.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | direcciones, que seguramente varían dependiendo de la marea y el viento. Las que expresaron mayor frecuencia provienen del ENE, con velocidades promedio de 14 cm/s, que es considerada una corriente moderada; pero con picos de 20 cm/s, que es considerada una corriente rápida [6].<br>Las olas muestran alturas promedio de 80 cm con picos que pueden superar los 480 cm que seguramente ocurren durante fuertes tormentas provenientes del Este; esto es indicio de fuertes oleajes en la playa con olas extremas [7].<br>En la zona sublitoral no se encuentra ningún ecosistema frágil, ni pastos marinos ni corales [8]. Predominan fondos arenosos donde los poliquetos y moluscos son los grupos más comunes, con baja densidad de organismos, posiblemente producto del fuerte oleaje que predomina la mayor parte del año [9]. |
| **Acción de Construcción** | Abastecimiento de combustible a la maquinaria utilizada. |
| **Acción de Operación** | Operación del tanque de diesel de 5 000 gl que abastecerá, de manera exclusiva, a los vehículos del proyecto y los generadores de energía eléctrica para emergencias cuando falte el fluido eléctrico.<br>Operación del taller de mantenimiento. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | Al manejarse combustibles existirá el riesgo de derrames, fuegos y/o explosiones. De darse un derrame, afectaría el suelo, la escorrentía, las aguas subterráneas, debido a su poca profundidad. En el caso que el derrame alcance el estuario, afectaría la biota silvestre asociada a este hábitat, que incluye un ecosistema sensible, el manglar. De alcanzar el mar, podría ser esparcido a lo largo de la costa, alcanzando una extensión regional, afectando a la biota marina y a su vez, a pescadores locales y consumidores. La duración de los impactos asociados a derrames de petróleo es a largo plazo, los ecosistemas requieren de largos períodos de tiempo para recuperarse de manera natural y requieren de ayuda humana para acelerar el proceso. Considerando que el sistema deberá cumplir con las normas de los bomberos para este tipo de instalaciones, es poco |

[6] Sección 6.6.1.2.1) Corrientes; y Anexo 2) Informe oceanográfico y de biota marina.
[7] Sección 6.6.1.2.3) Oleaje; y Anexo 2) Informe oceanográfico y de biota marina.
[8] Sección 7.3) Ecosistemas Frágiles.
[9] Sección 7.2.3) Bentos.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | probable que ocurra. Sin embargo, los impactos asociados a este riesgo serían los únicos críticos a ser ocasionados por el proyecto. Pueden prevenirse y mitigarse aplicando los Procedimientos MIT15) Prevención y MIT 17) Contingencias en caso de derrames, fuegos y/o explosiones descritos en el PMA. |

## *9.1.2. CRITERIO 1b) Efluente de agua de mar*

### 9.1.2.1. Construcción y mantenimiento de las tuberías de toma de agua de mar y efluente

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **BATIMETRÍA; CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS SUBLITORALES; FLORA, FAUNA MARINA Y ECOSISTEMAS MARINOS** | La playa presenta una pendiente suave y constante hacia el mar abierto frente al área de proyecto, que se agudiza hacia el extremo E de la ensenada, a medida que nos aproximamos a la punta. La línea de 5 m de profundidad se encuentra a unos 200 m de la costa y a los 400 m se alcanza la profundidad de 10 m [10].<br>Predominan fondos arenosos; compuestos en un 70 % de arena; un 19 % de arcilla y menos de 1 % de materia orgánica. La arena es de origen terrestre [11].<br>En la zona sublitoral no se encuentra ningún ecosistema frágil, ni pastos marinos ni corales [12]. Predominan fondos arenosos donde los poliquetos y moluscos son los grupos más comunes en el fondo de arena predominante, con baja densidad de organismos, posiblemente producto del fuerte oleaje que predomina la mayor parte del año [13]. |
| **Acción de Construcción** | Instalación de las tuberías de toma de agua de mar y del efluente: se abrirá un agujero a lo largo de la vegetación costera y la playa, hasta la línea de marea baja extrema. Una vez instaladas las tuberías, se cerrará y la playa retomará su forma existente. |
| **Acción de** | Mantenimiento de las tuberías de toma de agua de mar y del efluente. |

[10] Sección 6.11) Batimetría.
[11] Sección 6.12) Granulometría y calidad de los sedimentos.
[12] Sección 7.3) Ecosistemas Frágiles.
[13] Sección 7.2.3) Bentos.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Operación** | |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | No se anticipan impactos significativos sobre la batimetría, tipo de substrato ni los ecosistemas marinos producto de las acciones de instalación y mantenimiento de las tuberías de toma de agua ni del efluente; ni durante su mantenimiento. |

### 9.1.2.2. Operación del efluente

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **CALIDAD DE LAS AGUAS, CORRIENTES, OLEAJE** | Aguas marinas muy turbias y con presencia de bacterias como coliformes, *Vibrio* y *Pseudomonas* [14].<br>Los resultados de corrientes expresan corrientes provenientes de todas las direcciones, que seguramente varían dependiendo de la marea y el viento. Las que expresaron mayor frecuencia provienen del ENE, con velocidades promedio de 14 cm/s, que es considerada una corriente moderada; pero con picos de 20 cm/s, que es considerada una corriente rápida [15].<br>Las olas muestran alturas promedio de 80 cm con picos que pueden superar los 480 cm que seguramente ocurren durante fuertes tormentas provenientes del Este; esto es indicio de fuertes oleajes en la playa con olas extremas [16]. |
| **Acción de Construcción** | Ninguna. |
| **Acción de Operación** | El efluente de aguas residuales marinas será vertido al mar. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | A pesar que el sistema de tratamiento de las aguas marinas usadas en el proceso de cultivo de padrotes reproductores, huevos, larvas y alevines es considerado eficiente y cumple con normas internacionales [17], existirá el riesgo que falle de manera temporal por daños en el sistema u otras anomalías. La experiencia en el laboratorio de la Universidad de Miami es |

[14] Sección 6.6.1) Calidad de las aguas superficiales.
[15] Sección 6.6.1.2.1) Corrientes; y Anexo 2) Informe oceanográfico y de biota marina.
[16] Sección 6.6.1.2.3) Oleaje; y Anexo 2) Informe oceanográfico y de biota marina.
[17] Sección 5.7.2) Desechos líquidos.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | que es un sistema seguro, por lo que el riesgo de ocurrencia fue valorado como "poco probable". Sin embargo, de fallar el sistema, los impactos sobre la calidad de las aguas marinas será regional pues trascenderá el área de proyecto al esparcir la pluma de dispersión esparcirá la materia orgánica a lo largo de la costa cercana, hasta obtener disolución total, pudiendo afectar a organismos marinos de la ensenada que podrían ser pescados y consumidos por la población vecina. Cabe recalcar que en esta costa el poder de disolución es alto, basados en el fuerte oleaje y corrientes litorales registradas en la línea base. Esta situación oceanográfica permite que, de ocurrir el riesgo, los impactos serían temporales y reversibles de manera natural y muy rápidamente.<br>Este riesgo es prevenible y mitigable aplicando el procedimiento MIT 18) contingencias para el manejo del efluente. Además se ordena el monitoreo del efluente (Procedimiento MIT 11). |

### *9.1.3. CRITERIO 1c) Ruido*

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **RUIDO Y VIBRACIONES; FAUNA SILVESTRE** | No existen ruidos molestos de alta intensidad ni continuos en el área de proyecto [18].<br>En el área de proyecto se identificaron 25 especies de aves, 10 de mamíferos, tres de anfibios y 11 de reptiles. Además, los pobladores manifestaron la presencia de dos especies de reptiles en el estuario del río Saíno, colindante al Este con el área de proyecto; y tres especies de tortugas marinas que posiblemente aniden en la playa. |
| **Acción de Construcción** | Todas. |
| **Acción de Operación** | Operación de las bombas del sistema de captación de agua de mar. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | Durante el equipamiento de las estructuras existentes, se requerirá mover e instalar en su sitio los grandes tanques de cultivo, las bombas, filtros y otros componentes pesados. Además, se realizarán acciones de relleno, excavación y vaciado de concreto para fundaciones. Todas estas acciones |

[18] Sección 6.7.1) Ruidos.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | requerirán de equipo pesado (camiones, retroexcavadoras, concreteras, andamios, grúa telescópica, compactadores mecánicos, máquinas de soldadura, entre otros) [19], lo que generará niveles de ruidos molestos de alta intensidad y discontinuos, que afectarán a los obreros de construcción y a la fauna silvestre, con especial atención a las tortugas marinas que anidan en la playa.<br>Durante la operación se anticipa que las bombas de captación de agua de mar y sopladores generarán ruidos molestos, continuos, aunque no muy altos, durante las 24 horas al día; lo que podría afectar el anidamiento de tortugas marinas en la playa. Por tales motivos, el impacto por ruido ha sido valorado como "extensivo" y "permanente". Sin embargo, será mitigable, aplicando el Procedimiento MIT 2) Control de Ruido, presentado en el PMA. Además, se ordena el monitoreo de ruido en la playa y ruido ocupacional (MIT11). |

### 9.1.4. CRITERIO 1d) Generación y manejo de residuos sólidos

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **Olores, Desechos Sólidos** | No se identificaron fuentes de malos olores en el área de proyecto ni zonas circundantes [20].<br>En el área de proyecto se encontraron desechos sólidos, que eran recogidos y acumulados para su descarte final, producto de la construcción de las estructuras aprobadas mediante el EsIA, Categoría I [21]. Los tipos de desechos son:<br>- Desecho de la tala de algunas palmeras, árboles y limpieza del sotobosque. |

[19] Sección 5.5) Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.
[20] Sección 6.7.2) Olores.
[21] Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | ▪ Desechos sólidos de construcción.<br>▪ Diversos tipos de desechos sólidos arrastrados a la playa por las corrientes marinas [22], que no son producto del proyecto. |
| **Acción de Construcción** | Generación de:<br>▪ Desechos domiciliarios.<br>▪ Desechos de construcción.<br>▪ Desechos vegetales. |
| **Acción de Operación** | Generación de:<br>▪ Desechos domiciliarios.<br>▪ Desechos del proceso de producción.<br>▪ Sólidos separados por los filtros y tratamiento del efluente.<br>▪ Desechos peligrosos del taller. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | Durante el equipamiento de las estructuras existentes se generarán desechos de tipo domiciliarios (papel, plástico, cartón), sobrantes de tuberías y otros similares, relacionados con el traslado y la instalación de los equipos e interconexiones a infraestructuras de servicio.<br>Durante la construcción de las nuevas estructuras se generarán desechos sólidos procedentes del levantamiento de las estructuras que se construyen (restos de tuberías de acero y PVC, restos de concreto, latas de pinturas, alambres, tornillos, pedazos de madera, entre otros). Adicionalmente, se generarán desechos sólidos de tipo doméstico, como restos de alimentos y envases desechables por parte de los trabajadores.<br>Durante la operación se generarán desechos plásticos y cartón producto de los envases en que vienen los alimentos y otros insumos para el manejo del laboratorio.<br>El tanque de sedimentación del lavado de los filtros y el tambor rotativo generarán lodos residuales. Este impacto se ha evaluado que puede afectar el suelo, aguas marinas, especies silvestres y salud de la población circundante.<br>El impacto será directo y extensivo en toda el área del proyecto. Se evaluó como un impacto permanente, pero a la vez reversible y con un grado de perturbación importante. Este impacto será mitigable mediante las medidas de mitigación implementadas en los siguiente procedimientos: |

[22] Sección 6.3.1. Descripción de uso de suelo.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | MIT 3) Manejo de residuos sólidos.<br>MIT 4 Limpieza y desarraigue.<br>MIT 7 Manejo de la Playa.<br>MIT 16) Educación Ambiental. |

### 9.1.5. CRITERIO 2c) Erosión

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Situación actual: SUELOS TOPOGRAFÍA, HIDROLOGÍA, ZONAS PROPENSAS A DESLIZAMIENTOS** | El área de proyecto es un área plana con una leve inclinación hacia el Este. La mayor altitud registrada es de 3,2 msnm [23], por lo que no se identificaron sitios propensos a erosión severa ni deslizamientos [24]. El suelo es de tipo Arena limosa (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo, de baja permeabilidad, que puede proporcionar apoyo a estructuras livianas, que es el caso del proyecto propuesto, pero que pueden plantear problemas de erosión. El informe recomienda rellenar las áreas donde se ubicarán las estructuras [25], que es lo que planea hacer el promotor [26].<br>No existen quebradas ni ríos dentro del área de proyecto. En el área colindante al Este se encuentra el estero de la desembocadura del río Saíno. La escorrentía drena hacia este sitio [27]. Aguas marinas muy turbias [28]. |
| **Acción de Construcción** | Limpieza y desarraigue.<br>Relleno de los sitios donde se ubicarán las nuevas galeras.<br>Construcción de fundaciones. |
| **Acción de Operación** | Ninguna. |
| **Transformaciones** | A pesar de ser un área plana, anticipamos el riesgo de erosión debido al |

[23] Sección 6.4) Topografía.
[24] Sección 6.10) Identificación de sitios propensos a erosión y deslizamientos.
[25] Sección 6.2) Geomorfología y Anexo 3) Informe Geotécnico.
[26] Sección 5.4.2.2) ETAPA 2: Expansión; construcción y equipamiento de estructuras de crianza e investigación. Segunda Viñeta.
[27] Sección 6.6.) Hidrología.
[28] Sección 6.6.1) Calidad de las aguas superficiales.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **del ambiente esperadas** | tipo de material del suelo y su drenaje hacia el estuario. El impacto sería negativo y directo por la pérdida de suelos, afectando la hidrología, al alterar la calidad del agua de la escorrentía, que drena hacia el estuario y por tanto al mar; la vegetación que se desea conservar dentro del área de proyecto; las especies silvestre que habitan el estuario y el medio marino circundante y la vegetación que se desea conservar dentro del área de proyecto. El transporte de sedimentos hacia el estuario y el mar convierte su extensión territorial en regional porque el impacto trasciende fuera del área de proyecto. Sin embargo, será temporal, por limitarse a la ejecución de algunas acciones durante fase de construcción y será reversible de manera natural. Además será mitigable aplicando el Procedimiento MIT 6) Control de Erosión que se presenta en el PMA. Durante los trabajos de campo observamos que los constructores de las estructuras aprobadas por el Categoría I, colocaban medidas de control de erosión (Foto 6.1). |

### *9.1.6. CRITERIO 2k) Cacería de especies silvestres*

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **FAUNA TERRESTRE** | Se listan 25 especies de aves, 10 de mamíferos, tres de anfibios y 11 especies de reptiles para el área de proyecto; además, cinco especies de reptiles en las áreas adyacentes, que incluyen el estuario del río Saíno y la playa. Se registró una especie endémica, la lagartija de bosque; solo el playero coleador es migratoria; y una sola es considerada peligrosa dentro del área de proyecto, la serpiente "X" o terciopelo [29]. Además, cinco especies de aves, tres especies de mamíferos y seis especies de reptiles son consideradas especies de manejo especial por estar listadas con algún rango de protección a nivel nacional y/o internacional, incluyendo un gavilán, un colibrí, dos loros, un tucán; el tigrillo congo, los monos tití y cariblanco, y el perezoso de tres garras; la boa común; la iguana verde; el caimán y el cocodrilo aguja habitan el estuario colindante; y las tortugas carey, baula y caguama anidan en la playa frente al área de proyecto [30]. |
| **Acción de** | Durante toda la construcción. |

[29] Sección 7.2) Características de la fauna.
[30] Sección 7.2.1) Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Construcción** | |
| **Acción de Operación** | Durante toda la operación. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | La presencia humana junto a zonas naturales generalmente es acompañada de acciones de cacería por parte de los obreros de la construcción y empleados durante la operación, generando impactos directos sobre las poblaciones de animales silvestres terrestres y marinos, incluyendo especies protegidas a nivel nacional e internacional. Las acciones de cacería podrían extenderse a sitios colindantes, como el estuario o la playa, por lo que los impactos por cacería sobrepasarían los límites del área de proyecto, pero son mitigables, aplicando diversos procedimientos y programas planteados en el PMA, incluyendo:<br>- MIT 16) Educación Ambiental.<br>- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.<br>- MIT 7) Manejo de la Playa.<br>- MIT 8 Protección de la Fauna Silvestre. |

### 9.1.7. CRITERIO 2k) Iluminación artificial en posible playa de anidamiento de tortugas marinas

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **FAUNA TERRESTRE** | Las entrevistas a los obreros y población local revelaron, que las tortugas carey, baula y caguama anidan ocasionalmente en la playa frente al área de proyecto [31]; mas no existe evidencia técnica que sustente anidamiento de tortugas en la playa del proyecto. |
| **Acción de Construcción** | No esperada |
| **Acción de Operación** | Durante toda la operación. |
| **Transformaciones** | Durante la etapa de operación se instalarán luces para el mantenimiento de |

[31] Sección 7.2.1) Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **del ambiente esperadas** | la seguridad del proyecto. Estudios revelan que la iluminación artificial hacia las playas desorientan las tortugas adultas, evitando el arribo y consecuentemente el desove; y en los neonatos altera su orientación hacia el mar. Aunque no se cuenta con evidencia técnica de presencia de tortugas marinas en la playa del proyecto y ser el registro de anidamiento de tortugas producto de entrevistas a la población, se contempla que este impacto en el comportamiento de las tortugas marinas es directo y probable. El grado de perturbación es regular debido a que es mitigable en el PMA mediante:<br>- MIT 16) Educación Ambiental.<br>- MIT7) Manejo de la Playa. |

### 9.1.8. CRITERIO 2k) Pérdida de hábitat

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **USO ACTUAL DE SUELOS Y VEGETACION; FAUNA TERRESTRE** | El área de proyecto presenta cinco tipos de vegetación. El frente de la playa está cubierto por Vegetación Costera, con unos 5 m de ancho y al momento de la inspección ocular denotaba signos de intervención humana durante las acciones de limpieza y desarraigue para las estructuras amparadas por el EsIA Categoría I. Detrás se extiende el Sistema Productivo de Subsistencia, dominado por palmeras de coco y algunos árboles dispersos de mango y fruta de pan, que se extiende hasta los límites traseros de los estacionamientos junto a la Galera 1. Luego se encuentra un drenaje dominado por palmas aceiteras. A medida que la topografía recobra altura, revive el sistema productivo de palmeras y frutales, pero este sector, donde se construirán las Galeras 5 a la 8, ha sido abandonado por mayor tiempo y los bosques secundarios joven e intermedio están retomando el área [32]. En el sector más al Sur-Oeste se encuentra un pequeño fragmento con vegetación dominada por caña blanca, la cual mantiene algunos árboles dispersos.<br>Se listan 25 especies de aves, 10 de mamíferos, tres de anfibios y 11 especies de reptiles para el área de proyecto; además, cinco especies de reptiles en las áreas adyacentes, que incluyen el estuario del río Saíno y la playa. Se registró una especie endémica, la lagartija de bosque; solo el |

[32] Secciones 6.3.1) Descripción del uso del suelo; y 7.1) Características de la flora.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | playero coleador es migratoria; y una sola es considerada peligrosa dentro del área de proyecto, la serpiente "X" o terciopelo [33]. Además, cinco especies de aves, tres especies de mamíferos y seis especies de reptiles son consideradas especies de manejo especial por estar listadas con algún rango de protección a nivel nacional y/o internacional, incluyendo un gavilán, un colibrí, dos loros, un tucán; el tigrillo congo, los monos tití y cariblanco, y el perezoso de tres garras; la boa común; la iguana verde; el caimán y el cocodrilo aguja habitan el estuario colindante; y las tortugas carey, baula y caguama anidan en la playa frente al área de proyecto [34]. |
| **Acción de Construcción** | Durante toda la construcción. |
| **Acción de Operación** | No aplica |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | Se alterarán los siguientes tipos de vegetación:<br>- Vegetación costera: ya fue alterada durante la limpieza y desarraigue del Categoría I aprobado.<br>- Sistema productivo de subsistencia ocupado por palmas, mango y aguacate (Galeras 3 y 4): Se reducirá parcialmente este tipo de vegetación. La tala se dará de manera puntual.<br>- Vegetación de palma aceitera: se eliminará este tipo de vegetación que cubre un aproximado de 4 800 $m^2$ .<br>- Sistema productivo de subsistencia ocupado por palmas, aguacates y regeneración de árboles nativos en estado joven a intermedio (Galeras 5 a 8): Se reducirá parcialmente este tipo de vegetación. La tala se dará de manera puntual.<br>La flora y fauna asociada a estos tipos de hábitat arriba mencionados, será afectada de manera negativa, directa y con un grado de perturbación regular. En el PMA se proponen los siguientes planes para mitigar y compensar este impacto:<br>- MIT 16) Educación Ambiental.<br>- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.<br>- MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre.<br>- MIT 4) Limpieza y Desarraigue. |

[33] Sección 7.2) Características de la fauna.
[34] Sección 7.2.1) Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | MIT 7) Manejo de Playa.<br>MIT 5) Reforestación. |

### 9.1.9. CRITERIO 2L) Tala puntual de árboles y palmeras

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **USO ACTUAL DE SUELOS Y VEGETACIÓN; FLORA; HÁBITATS Y ECOSISTEMAS TERRESTRES** | El área de proyecto presenta cinco tipos de vegetación. El frente de la playa está cubierto por Vegetación Costera, con unos 5 m de ancho y al momento de la inspección ocular denotaba signos de intervención humana durante las acciones de limpieza y desarraigue para las estructuras amparadas por el EsIA Categoría I. Detrás se extiende el Sistema Productivo de Subsistencia, dominado por palmeras de coco y algunos árboles dispersos, que se extiende hasta los límites traseros de los estacionamientos junto a la Galera 1. Luego se encuentra un drenaje dominado por palmas aceiteras. A medida que la topografía recobra altura, revive el sistema productivo de palmeras y aguacate con regeneración, pero este sector, donde se construirán las Galeras 5 a la 8, ha sido abandonado por mayor tiempo y los bosques secundarios joven e intermedio están retomando el área [35]. En el sector más al Sur-Oeste se encuentra un pequeño fragmento con vegetación dominada por caña blanca, la cual mantiene algunos árboles dispersos [36].<br>La zona colindante al Este del área de proyecto consiste en el estero del río Saíno, que tiene manglares, que es considerado un ecosistema costero marino sensible. Sin embargo, el proyecto no contempla acciones que puedan generar impactos sobre dicho estero [37]. |
| **Acción de Construcción** | Limpieza y Desarraigue. |
| **Acción de Operación** | Ninguna. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | Al momento de la inspección ya se habían iniciado las acciones de limpieza y desarraigue de las estructuras amparadas por el Categoría I, observándose una tala puntual; las estructuras fueron ubicadas de manera de proteger la mayor |

[35] Secciones 6.3.1) Descripción del uso del suelo; y 7.1) Características de la flora.
[36] Secciones 6.3.1) Descripción del uso del suelo; y 7.1) Características de la flora.
[37] Sección 7.3) Ecosistemas Frágiles.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | cantidad de árboles posibles, especialmente los grandes. La ubicación de las nuevas estructuras también considera este principio [38], reduciendo la modificación del paisaje. Por lo tanto, los impactos por tala, a pesar de generar impactos negativos directos, extensivos e irreversibles. Las acciones de tala fueron valorados como temporal por limitarse a la fase de construcción, mientras que la pérdida de vegetación es considerada como permanente. El principio de tala puntual no aplicará para el drenaje dominado por palmas aceiteras (4 800 $m^2$ aproximadamente), donde será necesario talar toda la vegetación para canalizar las aguas pluviales que atraviesan la propiedad rumbo al estuario, durante los períodos de intensas lluvias. Los impactos son mitigables y compensables aplicando los siguientes procedimientos que se presentan en el PMA:<br>• MIT 4) Limpieza y Desarraigue.<br>• MIT 6) Control de Erosión y Sedimentos.<br>• MIT 5) Reforestación. |

## *9.1.10. CRITERIO 4h: Generación de empleos*

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **POBLACIÓN VECINA** | A pesar que la población ha crecido de manera continua en los últimos 20 años, que el porcentaje de analfabetas es menor en todos los otros poblados y el promedio de años escolares aprobados es el mayor del distrito [39], la economía del área se basa en empleos informales. La pesca, recolección de frutos y en menor proporción, el pastoreo, son las mayores actividades de subsistencia que se ejercen en el área [40]. Los indicadores económicos son bajos, en especial para la población de Viento Frío; la mediana de ingresos está en B/.200.$^{00}$ mensuales, muy por debajo del valor de la canasta básica y del salario mínimo de la zona tres, en donde está calificada la región [41]. |

[38] Los principios de tala selectiva y ubicar las estructuras protegiendo la mayor cantidad de árboles posible cumple con los Créditos SS5.1; SS5.2; SS6.1; SS7.1; SS7.2 del Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Páginas 16-18; 20-21.
[39] Sección 8.2) Características de la población.
[40] Sección 8.2.4) Índice de ocupación laboral y otros similares.
[41] Sección 8.2.2) Índices demográficos, sociales y económicos.

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Acción de Construcción** | Todas. |
| **Acción de Operación** | Todas. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | La generación de empleos mejorará la situación económica de la población circundante (empleo formal e ingreso mensual fijo), con los beneficios que esto conlleva (seguro social, acceso a crédito, entre otros). |

### *9.1.11. CRITERIO 5c) Riesgo de hallazgos arqueológicos*

| ITEM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Situación actual: **SITIOS HISTÓRICOS Y/O ARQUEOLÓGICOS** | No hay sitios históricos declarados ni identificados dentro del área de proyecto ni sus zonas adyacentes. No se encontraron vestigios ni indicios de sitios arqueológicos [42]. |
| **Acción de Construcción** | Limpieza y Desarraigue.<br>Relleno y movimientos de tierra.<br>Construcción de Fundaciones. |
| **Acción de Operación** | Ninguna. |
| **Transformaciones del ambiente esperadas** | A pesar que el informe de prospección arqueológica (Anexo 5) indica que no se identificaron posibles sitios o restos arqueológicos en el área de proyecto, no descarta que puedan encontrarse durante las acciones de limpieza y desarraigue y construcción de fundaciones. En el PMA se presenta un Procedimiento MIT9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos para evitar daño a posibles sitios que aparezcan durante la construcción de fundaciones. |

[42] Anexo 5) Informe de Prospección Arqueológica.

## 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos

La siguiente matriz resume, de mayor a menor, la valoración de los impactos y riesgos ambientales a ser generados por el proyecto, durante las fases de construcción y operación:

Tabla 9.1. Resumen de la valoración de impactos y riesgos ambientales a ser generados por el proyecto

| No. | CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN | RIESGOS | NEGATIVOS | POSITIVOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones | **-204** | | |
| 2 | Pérdida de hábitat | | **-96** | |
| 3 | Generación y manejo de residuos | | **-90** | |
| 4 | Ruido | | **-75** | |
| 5 | Cacería | | **-70** | |
| 6 | Efluente de agua de mar | **-54** | | |
| 7 | Iluminación artificial en posible playa de anidamiento de tortugas marinas | | **-52** | |
| 8 | Erosión | | **-50** | |
| 9 | Tala puntual y afectación del paisaje costero | | **-39** | |

En la última sección de este capítulo se resume la valoración de los impactos y riesgos sociales, que podrían afectar a los obreros y la población vecina. De las matrices anteriores se concluye lo siguiente:

1. Los impactos negativos más importantes a ser generados por el proyecto están asociados al riesgo que implica el manejo de combustible diesel. Otros impactos importantes están asociados a la pérdida de hábitat, al manejo de residuos sólidos, ruido y el riesgo de cacería por parte de los obreros de construcción y empleados.
2. En menor grado, se incluyen impactos asociados al manejo del efluente de agua de mar, iluminación artificial de posible playa de anidamiento de tortugas marinas, erosión y tala puntual, que también afectaría, en menor grado, el paisaje costero.

En las páginas siguientes se analizan y valoran los impactos y riesgos ambientales identificados; y se presentan los diagramas de red para cada impacto.

### 9.2.1. Riesgo de derrames de combustibles, fuegos y/o explosiones

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-12** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Riesgo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Poco Probable | 1 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Largo Plazo | 3 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Importante | 3 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **17** |
| Suelo | Si | 1 |
| Hidrología | Superficiales subterráneas marinas | 3 |
| Aire | Si | 1 |
| Vegetación | Si | 1 |
| Ecosistemas Sensibles | Manglar | 1 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | Más de 4 sp. | 4 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | Si | 1 |
| Salud de la población | Si | 4 |
| **Importancia Ambiental** | **Crítico** | **-204** |

### 9.2.2. Efluente de agua de mar (operación)

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-9** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Riesgo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Poco Probable | 1 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Temporal | 1 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **6** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | Marinas | 1 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | No | 0 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | Si | 4 |
| **Importancia Ambiental** | **Media** | **-54** |

### 9.2.3. Ruido

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-15** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Probable | 2 |
| Extensión Territorial | Extensivo | 2 |
| Duración | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | Irreversible | 4 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **5** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | No | 0 |
| Aire | Si | 1 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | 3 sp. de tortugas | 3 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Ata** | **-75** |

### *9.2.4. Generación y manejo de residuos*

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-10** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Seguro | 3 |
| Extensión Territorial | Extensivo | 2 |
| Duración | Temporal | 1 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **9** |
| Suelo | Si | 1 |
| Hidrología | Superficiales marinas | 2 |
| Aire | Si | 1 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | No | 0 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | Si | 4 |
| **Importancia Ambiental** | **Alta** | **-90** |

### 9.2.5. Erosión

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-10** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Probable | 2 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Temporal | 1 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **5** |
| Suelo | Si | 1 |
| Hidrología | Superficiales Marinas | 2 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | Estuario | 1 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | No | 0 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Media** | **-50** |

### 9.2.6. Riesgo de cacería de especies silvestres

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-14** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Probable | 2 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Importante | 3 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **5** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | No | 0 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | Más de 4 sp. | 4 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Alta** | **-70** |

### 9.2.7. Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-13** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Probable | 2 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | Reversible | 1 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **4** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | No | 0 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | Tres especies de tortugas marinas | 3 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Media** | **-52** |

### 9.2.8. Pérdida de hábitat

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-16** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Seguro | 3 |
| Extensión Territorial | Extensivo | 2 |
| Duración | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | Irreversible | 4 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **6** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | No | 0 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | Si | 1 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | Si | 4 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | No | 0 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Alta** | **-96** |

### 9.2.9. Tala selectiva de árboles y palmeras

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-13** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Seguro | 3 |
| Extensión Territorial | Extensivo | 2 |
| Duración | Temporal | 1 |
| Reversibilidad | Irreversible | 4 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Regular | 2 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **3** |
| Suelo | No | 0 |
| Hidrología | No | 0 |
| Aire | No | 0 |
| Vegetación | Si | 1 |
| Ecosistemas Sensibles | No | 0 |
| Especies Silvestres | Si | 1 |
| Especies de Manejo Especial | No | 0 |
| Áreas Protegidas | No | 0 |
| Paisaje | Si | 1 |
| Salud de la población | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **Media** | **-39** |

## 9.3. Metodologías Usadas

### *9.3.1. Metodología en base a la naturaleza de la acción emprendida*

Marco Díaz

Para identificar los impactos, la primera acción fue comparar la situación ambiental previa al proyecto (línea de base) con las transformaciones del ambiente que se anticipan ocasionaría el proyecto, usando los cinco criterios establecidos por el Decreto 123. La matriz de valoración de estos criterios se presenta en la sección 3.*2-Categorización*. La evaluación de cada posible impacto consideró las normas ambientales nacionales, e internacionales para los casos que no existieran normas nacionales, dependiendo del tipo de impacto o riesgo ambiental.

### *9.3.2. Metodología en base a las variables ambientales afectadas*

Marco Díaz

Seguidamente, los impactos identificados como significativos se insertaron en un Diagrama de Red, incorporándose a cada sección de análisis, uno para cada fase del proyecto, que se presentan en la sección *9.1-Análisis de la situación ambiental previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas*. Cada diagrama de red se dividió en seis renglones, que identifican lo siguiente:

- Renglón 1: Acciones de construcción y/o operación, según sea el caso.
- Renglón 2: Medio Afectado.
- Renglón 3: Riesgos ambientales.
- Renglón 4: Impactos negativos directos.
- Renglón 5: Impactos negativos indirectos.
- Renglón 6: Impactos acumulativos o sinérgicos.
- Renglón 6: Programa de Manejo que mitiga o compensa los impactos; o planes de prevención o contingencia para los riesgos.

### *9.3.3. Metodología en función de las características ambientales del área de influencia involucrada*

Marco Díaz

Una vez terminados los Diagramas de Red, se procedió a la valoración y jerarquización de los impactos, utilizando una *Matriz de Causa – Efecto*, en la cual las entradas según columnas contienen los criterios de evaluación establecidos por el Decreto 123 y el posible medio afectado; mientras que las entradas según las filas listan los impactos significativos identificados. Estas matrices se presentan en la sección *9.2-Identificación de los impactos ambientales específicos*.

La naturaleza de la acción emprendida se valora en base a los criterios 1; 2 y 3 de evaluación de impactos establecidos en el Decreto 123, mientras que las variables ambientales afectadas y

las características ambientales del área de influencia involucrada se valoran en base al medio afectado de acuerdo a la línea base del Ambiente Físico (Capítulo 6) y Biológico (Capítulo 7). A continuación se define cada elemento de valoración y la ponderación utilizada para cada uno de ellos, de mayor a menor:

Tabla 9.2. Criterios de valoración de impactos y su ponderación

| Criterio | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| **CARÁCTER:**<br><br>Características que indican si un impacto mejora o deteriora las condiciones de la línea base ambiental. | Positivo (+):<br>Impacto que implica un mejoramiento o recuperación del ambiente biofísico, o un beneficio socioeconómico de la comunidad involucrada, a partir de la condición presentada en la línea base ambiental. | +1 |
| | Negativo (-):<br>Impacto que implica un deterioro de la condición presentada en la línea base ambiental. | -1 |
| **TIPO:**<br><br>Característica que indica si el Proyecto es responsable del impacto o causa el impacto a través de otras variables | Directo:<br>Impacto primario producto de una acción humana que ocurre al mismo tiempo y en el mismo lugar que dicha acción. | 1 |
| | Indirecto:<br>Impacto secundario o adicional que podría ocurrir en un lugar diferente como resultado de una acción humana. Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto a través de otra variable afectada, y no directamente por acción del proyecto. | 2 |
| | Acumulativo:<br>Impacto que resulta de una acción propuesta, y que se incrementa al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de las incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que la produjeron. | 2 |
| | Sinérgico:<br>Se produce como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las generaron. | 2 |
| | Riesgo Ambiental:<br>Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas. | 1 |

| Criterio | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| **RIESGO DE OCURRENCIA**:<br><br>Características que indican la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente. | Seguro:<br>Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia. | 3 |
| | Probable:<br>Cuando existen altas expectativas que se manifieste. | 2 |
| | Poco Probable:<br>Cuando existen bajas expectativas que se manifieste. | 1 |
| **EXTENSIÓN:**<br><br>Característica que indica la distribución espacial del impacto. | Regional:<br>Cuando el impacto trasciende fuera del área de proyecto. | 3 |
| | Extensivo:<br>Cuando el impacto se manifiesta en diferentes sectores del área del proyecto. | 2 |
| | Localizado:<br>Cuando el impacto se manifiesta en un sector definido o específico del área del proyecto. | 1 |
| **DURACIÓN**:<br><br>Cualidad que indica el tiempo que durará el impacto o efecto o alteración. | Permanente:<br>La acción o el riesgo ocasionarán un cambio en un recurso que no se recuperará o no regresará a su estado original. | 4 |
| | Largo Plazo:<br>Un impacto es considerado a largo plazo si el recurso requiere más de tres (3) años en recuperarse una vez finalizada la acción o el riesgo que ocasionó el impacto. | 3 |
| | Corto Plazo:<br>El impacto a corto plazo dura aproximadamente tres años siguientes a la acción o el riesgo que ocasionó el impacto. | 2 |
| | Temporal:<br>El impacto temporal generalmente ocurre durante una de las fases del proyecto, y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de finalizada la acción o el riesgo que ocasionó el impacto. | 1 |
| **REVERSIBILIDAD:**<br><br>Característica que indica la posibilidad que el componente ambiental afectado recupere su condición presentada en la línea | Irreversible:<br>Cuando el impacto no se revierte en forma natural después de terminada la acción o la fuente que lo genera. | 4 |
| | Reversible:<br>Al cabo de cierto tiempo, el impacto se revierte de forma natural después de terminada la acción de la fuente que lo genera. | 1 |

| Criterio | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| base en forma natural. | No Aplica:<br>El impacto es positivo. | 4 |
| **PROBABILIDAD DE MITIGACIÓN**:<br><br>Indica la probabilidad de mitigación de un impacto. | No-Mitigable:<br>Impacto que no puede ser mitigado mediante acciones correctoras. | 4 |
| | Mitigable:<br>Impacto que puede ser mitigado mediante acciones correctoras. | 1 |
| | No Aplica:<br>El impacto es positivo. | 4 |
| **GRADO DE PERTURBACIÓN**:<br><br>Refleja el nivel de alteración de una variable ambiental y que implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto. | Importante:<br>Cuando el grado de alteración respecto a la línea base es grande, y en algunos casos puede considerarse inaceptable. La recuperación puede requerir mucho o ser imposible. | 3 |
| | Regular:<br>Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a la condición presentada en la línea base, pero dentro de rangos aceptables. Se espera la recuperación del ambiente. | 2 |
| | Escasa:<br>Cuando el grado de alteración es pequeño y puede considerarse que la condición de la línea base se mantiene. | 1 |
| | No Aplica:<br>El impacto es positivo. | 4 |

Tabla 9.3. Medios afectados y su ponderación

| Medio Afectado | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| Suelo | Sí:<br>Afectación de suelos frágiles, fertilidad de suelos colindantes, desertificación, acidificación. | 1 |
| | No | 0 |
| Agua | Superficiales:<br>Afectación de la calidad de las aguas superficiales, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos. La modificación del uso actual del agua. | 1 |
| | Subterráneas:<br>Afectación de la calidad de las aguas subterráneas, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos. | 1 |

| Medio Afectado | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| | Marinas:<br>Afectación de la calidad de las aguas marinas, o de sus parámetros físicos, químicos o biológicos. | 1 |
| | Caudales:<br>Afectación de caudales ecológicos. | 1 |
| Aire | Sí:<br>Afectaciones por ruido, polvo, fuentes fijas y móviles. | 1 |
| | No | 0 |
| Vegetación | Sí:<br>Eliminación de la vegetación existente; tala de árboles a nivel de individuos; no ecosistemas. | 1 |
| | No | 0 |
| Ecosistemas Sensibles | Cantidad de Ecosistemas afectados, hasta un máximo de cuatro (4):<br>Incluye ecosistemas sensibles o protegidos por la legislación, como bosques nativos, bosques primarios, humedales, manglares, arrecifes de coral, pastos marinos. | 1 por cada tipo de ecosistemas afectados, hasta un máximo de 4 |
| | No | 0 |
| Especies Silvestres | Sí<br>Efectos adversos sobre la biota silvestre. Alteración de su estado de conservación. Introducción de flora o fauna exóticas. Extracción, explotación o manejo de fauna nativa. | 1 |
| | No | 0 |
| Especies de Manejo Especial | Cantidad de Especies hasta un máximo de cuatro (4):<br>Incluye especies vulnerables, raras, en peligro de extinción, de importancia comercial, endémicas, protegidas por la legislación nacional y/o internacional, insuficientemente conocidas. | # de especies afectadas, hasta un máximo de 4 |
| | No | 0 |
| Áreas Protegidas | Sí:<br>Afectación, intervención o explotación de recursos naturales dentro de áreas protegidas. Generación de nuevas áreas protegidas o modificación de antiguas áreas protegidas. | 1 |
| | No | 0 |
| Paisaje | Sí:<br>Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico. Obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico. Modificación de la composición del paisaje. | 1 |

| Medio Afectado | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| | No | 0 |
| Salud de la Población | Sí:<br>Afecta de alguna forma la salud de la población. | 4 |
| | No:<br>No afecta a la salud de la población o mejora las condiciones existentes. | 4 |

Una vez valorado, la matriz automáticamente calcula la importancia ambiental del impacto, en base a la siguiente formula:

***Importancia Ambiental = (Carácter) (Σ Criterios) (Σ Medios Afectados)***

El Rango de la Importancia Ambiental varía de 7 a 100. De acuerdo a su carácter, el valor puede ser positivo o negativo. A continuación se califican y ponderan los resultados de la Importancia Ambiental:

Tabla 9.4. Importancia Ambiental y su ponderación

| Criterio | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| **Importancia Ambiental Negativa** | **Crítica:**<br>**Impacto de mucha importancia ambiental.** | **≥ -100** |
| | **Alta:**<br>**Impacto de mucha importancia ambiental.** | **≥ -60** |
| | **Media:**<br>**Impacto de media importancia ambiental.** | **-30 > M < -60** |
| | **Baja:**<br>**Impacto de poca importancia ambiental.** | **≤ -30** |
| **Importancia Ambiental Positiva** | **Baja:**<br>**Pocos beneficios.** | **≤ +30** |
| | **Media:**<br>**Moderados beneficios.** | **+30 > M < +60** |
| | **Alta:**<br>**Grandes beneficios.** | **≥ +60** |
| | **En Extremo Beneficioso:**<br>**Sumamente beneficioso.** | **≥ +100** |

Los resultados de la Importancia Ambiental permiten al evaluador jerarquizar los impactos y riesgos ambientales en base a los valores obtenidos.

### *9.3.4. Metodología en base a los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto*

Javier Yap

La naturaleza de la acción emprendida se valora en base a los criterios 3 y 4 de evaluación de impactos establecidos en el Decreto 123, mientras que las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada se valoran en base al Ambiente Socioeconómico (Capítulo 8). La ponderación de la naturaleza de la acción utiliza los mismos criterios de valoración de impactos establecidos en la Tabla 9.1 (Sección 9.3.3).

A continuación se define cada elemento de valoración y la ponderación utilizada para cada uno elemento de línea base, de mayor a menor:

Tabla 9.5. Medios afectados y su ponderación

| Medio Afectado | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| Comunidades Humanas | Obreros:<br>Efectos adversos sobre los obreros de construcción y operación del proyecto. | 1 |
| | Comunidades Vecinas:<br>Efectos adversos sobre las comunidades vecinas al proyecto. | 1 por cada 500 habitantes que puedan ser afectados, hasta un máximo de 4 |
| | No | 0 |
| Uso Actual en sitios colindantes | Sí:<br>Afectación o modificación del uso de las áreas colindantes | 1 |
| | No | 0 |
| Característica de la Población | Sí:<br>Cambios o modificación en los niveles culturales y educativos de la población. | 1 por cada 500 habitantes que puedan ser afectados, hasta un máximo de 4 |
| | No | 0 |
| Calidad de vida de la población | Si:<br>Cambios o modificación en la demografía, en lo social y en lo económico de las poblaciones. | 1 |
| | No | 0 |
| Equipamiento e Infraestructura | Si:<br>Afectación sobre el equipamiento y la infraestructura existente | 1 |
| | No | 0 |

| Medio Afectado | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| Sitios Históricos o Arqueológicos | Sí:<br>Afectación, modificación o deterioro de monumentos históricos o arqueológicos. | 1 por cada sitio hasta un máximo de 4 |
| | No | 0 |

Una vez valorado, la matriz automáticamente calcula la importancia ambiental del impacto, en base a la siguiente formula:

***Importancia Ambiental = (Carácter) (Σ Criterios) (Σ Medios Afectados)***

El Rango de la Importancia Social varía de 7 a 100. De acuerdo a su carácter, el valor puede ser positivo o negativo. A continuación se califican y ponderan los resultados de la Importancia Social:

Tabla 9.6. Importancia Social y su ponderación

| Criterio | Calificación | Ponderación |
|---|---|---|
| **Importancia Ambiental Negativa** | **Crítica:**<br>**Impacto de mucha importancia social.** | **≥ -100** |
| | **Alta:**<br>**Impacto de mucha importancia social.** | **≥ -60** |
| | **Media:**<br>**Impacto de media importancia social.** | **-30 > M < -60** |
| | **Baja:**<br>**Impacto de poca importancia social.** | **≤ -30** |
| **Importancia Ambiental Positiva** | **Baja:**<br>**Pocos beneficios.** | **≤ +30** |
| | **Media:**<br>**Moderados beneficios.** | **+30 > M < +60** |
| | **Alta:**<br>**Grandes beneficios.** | **≥ +60** |
| | **En Extremo Beneficioso:**<br>**Sumamente beneficioso.** | **≥ +100** |

Los resultados de la Importancia Ambiental permiten al evaluador jerarquizar los impactos y riesgos ambientales en base a los valores obtenidos.

## 9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

Javier Yap

La siguiente matriz resume, de mayor a menor, la valoración de los impactos y riesgos sociales a ser generados por el proyecto, durante las fases de construcción y operación:

Tabla 9.7. Resumen de la valoración de impactos y riesgos sociales a ser generados por el proyecto

| No. | CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN | RIESGOS | NEGATIVOS | POSITIVOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Generación de empleos directos e indirectos | | | **+138** |
| 2 | Riesgo de hallazgos arqueológicos | **-44** | | |

En la segunda sección de este capítulo se resumen la valoración de los impactos y riesgos ambientales. De la matriz anterior se concluye lo siguiente:

1. La generación de empleos constituye un impacto sumamente importante para un área donde los empleos formales son escasos y la mayoría de la población vive del empleo informal.
2. El único riesgo negativo asociado al proyecto lo constituye el hallazgo de restos arqueológicos durante la limpieza y desarraigue, movimientos de tierra y relleno, y excavaciones para las fundaciones, que es considerado poco probable por los arqueólogos que realizaron la prospección.

En las páginas siguientes se analizan y valoran los impactos y riesgos ambientales identificados; y se presentan los diagramas de red para cada impacto.

### 9.4.2. Generación de empleos

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **23** |
| Carácter | **Positivo** | **1** |
| Tipo | Directo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Seguro | 3 |
| Extensión Territorial | Regional | 3 |
| Duración | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | No aplica | 4 |
| Probabilidad de Mitigación | No aplica | 4 |
| Grado de Perturbación | Importante | 3 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **6** |
| Comunidades Humanas | Comunidades vecinas | 4 |
| Uso Actual de Suelos en Sitios Colindantes | No | 0 |
| Características de la población | Si | 1 |
| Calidad de Vida de la Población | Si | 1 |
| Equipamiento e Infraestructura | No | 0 |
| Sitios Históricos o Arqueológicos | No | 0 |
| **Importancia Ambiental** | **En Extremo Beneficioso** | **138** |

### *9.4.3. Riesgo de hallazgos arqueológicos*

| | PONDERACIÓN / VALORACIÓN | |
|---|---|---|
| **CRITERIOS** | | **-11** |
| Carácter | **Negativo** | -1 |
| Tipo | Riesgo | 1 |
| Riesgo de Ocurrencia | Poco Probable | 1 |
| Extensión Territorial | Localizado | 1 |
| Duración | Temporal | 1 |
| Reversibilidad | Irreversible | 4 |
| Probabilidad de Mitigación | Mitigable | 1 |
| Grado de Perturbación | Importante | 3 |
| **AFECTACIÓN DE LA LÍNEA BASE** | | **4** |
| Comunidades Humanas | No | 0 |
| Uso Actual de Suelos en Sitios Colindantes | No | 0 |
| Características de la población | No | 0 |
| Calidad de Vida de la Población | No | 0 |
| Equipamiento e Infraestructura | No | 0 |
| Sitios Históricos o Arqueológicos | Si | 4 |
| **Importancia Ambiental** | **Media** | **-44** |

# ÍNDICE

**10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) ..... 10-5**

*10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.....10-7*
Procedimiento MIT 1) Permisos a Tramitar.....10-8
MIT 1.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-8
MIT 1.2) Directrices y Acciones.....10-9
Procedimiento MIT 2) Control de Ruido.....10-12
MIT 2.1) Marco Legal .....10-12
MIT 2.2) Directrices y Acciones.....10-12
Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos .....10-15
MIT 3.1) Marco Legal:.....10-15
MIT 3.2) Clasificación de desechos .....10-16
MIT 3.2.2) Manejo de desechos de construcción, domésticos, de construcción y peligrosos 10-18
MIT 3.2.3) Generales: .....10-18
MIT 3.2.4) Separación de desechos en cada sitio de producción (EPA-833):.....10-18
MIT 3.2.5) Tinaqueras (EPA-833): .....10-19
MIT 3.2.6) Reciclaje:.....10-19
MIT 3.2.7) Transporte y disposición final:.....10-19
MIT 3.2.8) Manejo de Lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (COPANIT47-00).....10-21
Procedimiento MIT 4) Limpieza y Desarraigue.....10-24
MIT 4.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-24
MIT 4.2) Directrices y Acciones.....10-24
Procedimiento MIT 5) Reforestación .....10-26
MIT 5.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-26
MIT 5.2) Directrices y Acciones.....10-26
Procedimiento MIT 6) Control de Erosión y Sedimentos .....10-28
MIT 6.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-29
MIT 6.2) Directrices y Acciones.....10-30
Procedimiento MIT 7) Manejo de la Playa .....10-35
MIT 7.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-35
MIT 7.2) Directrices y Acciones.....10-36
Procedimiento MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre.....10-38
MIT 8.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-38
MIT 8.2) Directrices y Acciones.....10-39
Procedimiento MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos.....10-41
MIT 9.1) Marco Legal y Bibliografía .....10-41
MIT 9.2) Directrices y Acciones.....10-41
MIT 9.3) Protocolo de Rescate Arqueológico .....10-43
*10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.....10-44*
*10.3. Monitoreo.....10-46*
Procedimiento MIT 10) Monitoreo de Ruido.....10-46
MIT 10.1) Marco Legal:.....10-46
MIT 10.2) Línea base del ruido de fondo ambiental en la playa.....10-47
MIT 10.2.1) Monitoreo del Ruido de Fondo Ambiental en la playa.....10-48
MIT 10.3) Monitoreo del Ruido Ocupacional.....10-49
Procedimiento MIT 11) Monitoreo del efluente de agua de mar.....10-50
MIT 11.1) Marco Legal:.....10-50

MIT 11.2) Directrices y Acciones ..... 10-51
Procedimiento MIT 12) Monitoreo de los lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de agua de mar ..... 10-52
MIT 12.1) Marco Legal: ..... 10-52
MIT 12.2) Directrices y Acciones ..... 10-53
Procedimiento MIT 13) Monitoreo de la reforestación y arborización. ..... 10-54
MIT 13.1) Marco Legal: ..... 10-54
MIT 13.2) Directrices y Acciones: Construcción ..... 10-54
*10.4. Cronograma de Ejecución ..... 10-55*
*10.5. Plan de Participación Ciudadana ..... 10-59*
Procedimiento MIT 14) Participación Ciudadana ..... 10-59
MIT 14.1) Marco Legal y Bibliografía ..... 10-59
MIT 14.2) Audiencias identificadas ..... 10-59
MIT 14.3) Directrices y Acciones ..... 10-60
MIT 14.4) Protocolo de Comunicación y Tramitación de Quejas ..... 10-60
*10.6. Plan de Prevención de Riesgos ..... 10-62*
Procedimiento MIT 15) Prevención de Derrames, Fuegos y/o Explosiones ..... 10-62
MIT 15.1) Marco Legal y Bibliografía ..... 10-62
MIT 15.2) Clasificación de las instalaciones ..... 10-63
MIT 15.3) Directrices y Acciones ..... 10-63
MIT 15.4) Especificaciones mínimas de los cisternas ..... 10-67
MIT 15.5) Especificaciones mínimas del tanque de Diesel ..... 10-68
*10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora ..... 10-70*
*10.8. Programa de Educación Ambiental ..... 10-71*
Procedimiento MIT 16) Educación Ambiental ..... 10-71
MIT 16.1) Marco Legal y Bibliografía ..... 10-71
MIT 16.2) Audiencias identificadas y estrategias de divulgación ..... 10-72
MIT 16.3) Directrices y Acciones: Construcción ..... 10-72
MIT 16.4) Metodología de ejecución y estrategia de divulgación ..... 10-72
MIT 16.5) Contenido de los módulos ..... 10-73
*Modulo 1)* Permisos Ambientales y Metodología de Seguimiento Ambiental para la Construcción y Operación ..... 10-73
*Modulo 2)* Manejo de Combustibles y Control de Incendios ..... 10-74
*Modulo 3)* Manejo de Residuos ..... 10-75
*Modulo 4)* Tala y Manejo de Desechos Vegetales ..... 10-75
*Modulo 5)* Manejo de fauna silvestre y playa ..... 10-76
*10.9. Plan de Contingencias ..... 10-77*
Procedimiento MIT 17) Control de Derrames y/o fuegos ..... 10-77
MIT 17.1) Marco Legal y Bibliografía ..... 10-77
MIT 17.2) Directrices y Acciones de Contingencias ..... 10-78
Procedimiento MIT 18) Manejo del Efluente ..... 10-84
MIT 18.1) Marco Legal y Bibliografía ..... 10-84
MIT 18.2) Directrices y Acciones de Contingencias ..... 10-84
*10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono ..... 10-86*
Procedimiento MIT 19) Cierre del Laboratorio ..... 10-86
MIT 19.1) Marco Legal ..... 10-86
MIT 19.2) Directrices y Acciones: Cierre del Laboratorio ..... 10-87
*10.11. Costos de la Gestión Ambiental ..... 10-87*
*10.12. Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental ..... 10-90*
10.12.1. Objetivos ..... 10-90
10.12.2. Marco Legal y Bibliografía ..... 10-90

10.12.3. Acciones de Seguimiento ..... 10-90
10.12.4. Informes ..... 10-92

# 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Coordinador y Editor: Marco Díaz

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto. El PMA incluye también el plan de ejecución y seguimiento, que incluye acciones de seguimiento y monitoreo; las de seguimiento para garantizar que las acciones propuestas en todos los procedimientos que componen el PMA se ejecuten, evaluar su efectividad de mitigación, y proponer nuevas acciones o modificar las existentes, dependiendo de su efectividad; por su parte, las acciones de monitoreo aplican para parámetros específicos que requieren muestreo o cuya eficiencia debe medirse mediante un análisis cuantitativo.

Las acciones, directrices y normas de mitigación, compensación, prevención, contingencias, seguimiento y monitoreo han sido agrupadas en Procedimientos y numeradas de manera corrida con el sufijo PMA #, para poder identificarlas de manera rápida. La Figura 6.1 presenta un mapa conceptual del PMA. Cada procedimiento incluye:

- Nombre numerado.
- Título.
- Objetivos
- Tipo (Mitigación; Compensación; Prevención y Contingencias; Seguimiento; Monitoreo).
- Componentes del proyecto al los que aplica, basados en las acciones de construcción u operación citadas en el Capítulo 2-Objetivos y Descripción de Proyecto.
- Impactos Relacionados.
- Ubicación Espacial.
- Responsables de la Fiscalización.
- Duración del Procedimiento (Planificación, Construcción, Operación, Abandono).
- Marco Legal y Bibliografía, cita las normas y bibliografía en que se basan las acciones, normas y directrices listadas. Los códigos de cada norma han sido incorporados entre paréntesis en las acciones de mitigación como cita bibliográfica.

Cada acción o directriz de mitigación descrita identifica evidencias que documenten el cumplimiento de dicha acción y el actor responsable de ejecutar dicha acción o directriz.

Las acciones y directrices de cada programa están listadas en función del tiempo, en base a las fases del proyecto exigidas, por la ANAM en la descripción de proyecto, que son Planificación (Planificación), Construcción, Operación y Abandono.

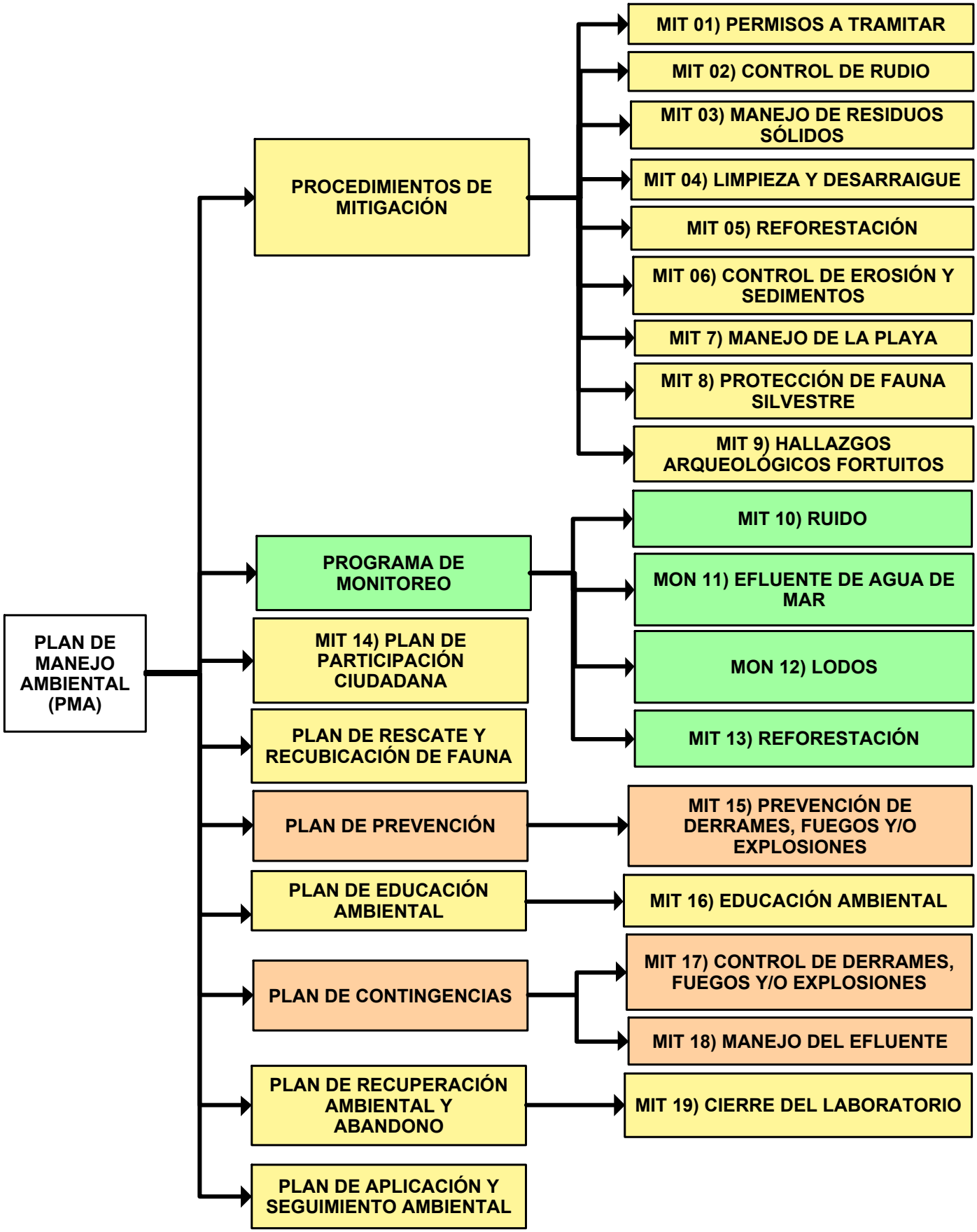



Figura 10.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

A continuación se lista la legislación general en que se basa el Plan de Manejo Ambiental. Cada procedimiento de mitigación, compensación, monitoreo, prevención y/o contingencia (MIT) incluye su marco legal específico.

**CONSTITUCIÓN-04**: Acto Legislativo No. 1 de 27 de julio de 2004; que reforma la Constitución Política de la República de Panamá de 1972 reformado por los Actos Reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos No. 1 de 1993 y No. 2 de 1994. Gaceta Oficial 25176 de 15 de noviembre de 2004.

**L41-98**: Asamblea Legislativa. Ley No. 41 de 1 de julio de 1998; por la cual se dicta la Ley General del Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Artículo 2. Gaceta Oficial No. 23,578.

**DE123-09**: ANAM. Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009.

**R16-07**: ANAM. Resolución AG-0016-2007; por la cual se acreditan profesionales afines a la gestión ambiental. Gaceta Oficial 25741 de 2 de febrero de 2007.

## 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

Esta sección presenta un compendio de las acciones que se proponen para ser ejecutadas por los actores que participarán en las fases de Planificación (planificación), construcción y operación del proyecto, por Procedimientos de Mitigación.

| ***Procedimiento MIT 1) Permisos a Tramitar*** | |
|---|---|
| Marco Díaz, Jorge F. Mosquera; Javier Yap | |
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ No aplica. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Permisos. |
| **Objetivos:**<br>✓ Tramitar los permisos que establecen las normas panameñas para construir y operar el proyecto. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Riesgo de derrames, fuegos y/o explosiones por manejo de combustibles.<br>✓ Efluente de agua de mar.<br>✓ Tala selectiva de árboles y palmeras.<br>✓ Pérdida de hábitat. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Todos. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ Municipio de Colón.<br>✓ MICI.<br>✓ MINSA. |

## MIT 1.1) Marco Legal y Bibliografía

**L-44-06:** Ley No. 44 – 2006 de 23 de noviembre de 2006, por la cual se crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, unifica las distintas competencias sobre los recursos Marino-Costero, la Acuicultura, La Pesca y las actividades conexas de la Administración Pública y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 25680 del 27 de noviembre de 2006.

**COPANIT35-00**: Resolución MICI No. 351 de 26 de julio de 2000; por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. Gaceta Oficial 24115.

**COPANIT47-00**: Resolución MICI No. 352 de 26 de julio de 2000; por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos.

**R-235-03**: Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003 por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones. Gaceta Oficial 24833 de 30 de junio de 2003.

**R3-96**: Dirección General del Cuerpo de Bomberos de Panamá. Resolución No 03-96 de 18 de abril de 1996, para la prevención de incendios, mediante la cual se aprueba el manual denominado Manual Técnico para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución

y Transporte de Combustible Líquido Derivados del Petróleo, en la República de Panamá. Gaceta Oficial 23123 de 16 de septiembre de 1996.

**R3-99**: Consejo de Directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de Panamá. Resolución No. CDZ-003-99 de 11 de febrero de 1999, por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 del 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo. Gaceta Oficial 23737 de 20 de febrero de 1999.

**R466-02**: ANAM. Resolución No. AG-0466-2002; por la cual se establecen los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales.

### MIT 1.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [1] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 1)** Contar con el Permiso de Construcción ante el **Municipio de Santa Isabel**. | Planos con sello municipal. | Promotor.<br>Contratista de Construcción. | P | | | |
| **PMA 2)** Contar con la *Concesión Acuática* para uso de aguas marinas, para la construcción de las tuberías captadoras de agua de mar y descarga del efluente (L44-06). | Resolución de la ARAP. | Promotor. | P | C | | |
| **PMA 3)** Contar con el permiso de indemnización ecológica por tala rasa y eliminación del sotobosque (R235-03). | Resolución de la ANAM-Regional de Colón. | Promotor. | P | C | | |
| **PMA 4)** En el caso que se cuente con un vehículo para suministrar combustible a la maquinaria de construcción, contar con el permiso anual vigente del vehículo que transportará y suministrará el combustible a la maquinaria de construcción, de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá (R3-96; Sección 5.2.10-Tanques de almacenamiento móviles (Cisternas)). | Aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá. | Contratista de construcción. | P | C | | |

[1] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [1] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 5)** Tramitar la aprobación de los planos para el tanque de almacenamiento de combustible Diesel en la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y contar con dicho permiso antes que el tanque inicie operaciones (R3-99). Para lo cual se deberá presentar la documentación listada en el Numeral 2.2 de la R3-99 (p. 7-8). | ✚ Plano con el sello de aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá. | ✚ Contratista de construcción. | P | C | | |
| **PMA 6)** Tramitar la aprobación del tanque de almacenamiento de combustible Diesel (ya instalado) en la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y contar con dicho permiso antes que el tanque inicie operaciones (R3-99). Para lo cual se deberá presentar la documentación listada en el Numeral 2.2 de la R3-99 (p. 7-8). | ✚ Aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá. | ✚ Contratista de construcción. | | | O | |
| **PMA 7)** Tramitar el permiso de vertido del efluente ante la ANAM. Para iniciar el trámite, deberá cumplir con la Norma 35-00 (R466-02). | ✚ Entrega de documentación de trámite.<br>✚ Resolución de aprobación del permiso de vertido. | ✚ Promotor.<br>✚ Oficial Ambiental.<br>✚ CAE. | | | O | |
| **PMA 8)** En el caso que el Promotor decida confinar los lodos producidos por el sistema de tratamiento de las aguas de mar, deberá solicitar autorización a la autoridad competente, acompañando un análisis de Coliformes fecales y sólidos totales efectuado por un laboratorio autorizado o acreditado. Podrá proceder una vez obtenida la autorización para efectuar el confinamiento (COPANIT47-00; Requerimiento 3.3.2). La norma establece el contenido de la solicitud. | ✚ Entrega de documentación de trámite.<br>✚ Resolución de aprobación del permiso de confinamiento de lodos. | ✚ Promotor.<br>✚ CAE. | | | O | |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [1] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 9)** En el caso que no sea posible confinar los lodos producidos por los sistemas de tratamiento de aguas de mar, por motivos técnicos o económicos, la autoridad competente podrá autorizar la incineración de los lodos, para lo cual se deberán respetar las normativas medio ambientales correspondientes, especialmente en lo relativo a la contaminación atmosférica. | ✚ Entrega de documentación de trámite.<br>✚ Resolución de aprobación del permiso de incineración de lodos. | ✚ Promotor.<br>✚ CAE. | | | O | |
| **PMA 10)** En el caso que el Promotor decida cultivar en el laboratorio, una especie de pez marino nueva para Panamá (exótica), deberá elaborar un nuevo EsIA para dicha especie. | ✚ Resolución de aprobación del EsIA para cultivo de una especie exótica. | ✚ Promotor.<br>✚ CAE. | | | | |
| **PMA 11)** Las que establezca la Resolución de Aprobación del EsIA. | ✚ Las definirá la Resolución del EsIA. | ✚ Promotor.<br>✚ CAE. | P | C | O | A |

## *Procedimiento MIT 2)* Control de Ruido

Marco Díaz y Javier Yap

| | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial**:<br>✓ Construcción: Área del proyecto y playa.<br>✓ Operación: Cobertizo que albergará el sistema de bombeo de agua de mar; y playa. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Mitigación. |
| **Objetivos**:<br>✓ Reducir las afectaciones a la salud de los obreros.<br>✓ Reducir el ruido a ser producido por el sistema de bombeo de agua de mar para que no se escuche en la playa. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Ruido que afectará a los trabajadores de construcción y tortugas marinas que aniden en la playa. |
| **Componentes/Actividades del Proyecto**:<br>✓ Construcción: Todas las actividades.<br>✓ Operación: Sistema de bombeo de agua de mar. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM<br>✓ MINSA |

### MIT 2.1) Marco Legal

**COPANIT44-00**: MICI. Reglamento Técnico mediante el cual se reglamenta las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos. Gaceta oficial 24163 del 18 de octubre de 2000.

**DE306-02**: MINSA. Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.

### MIT 2.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [2] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 12)** Ejecutar las acciones de Monitoreo de ruido en la playa (Línea Base), establecidas en el Procedimiento MIT 10.2- Planificación. | Informe de Monitoreo. | CAE. | P | | | |

[2] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [2] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 13)** El cobertizo aprobado en el EsIA, Categoría I, que albergará el sistema de bombeo de agua salada deberá remodelarse, considerando medidas que garanticen que las vibraciones y el ruido no alcanzarán la playa. Las medidas deberán incluir como mínimo, pero no limitarse a:<br>- Cobertizo techado y cerrado.<br>- El piso deberá contar con una capa base de arena compactada de al menos 20 cm de espesor para reducir las vibraciones.<br>- Paredes aislantes para crear una barrera acústica que evite que salga el ruido de los motores.<br>- Las entradas de aire deberán contar con doble juego de mamparas, creando una zona de por lo menos 50 cm entre las mamparas. Las mamparas se abrirán de manera alterna. | - Diseños finales aprobados que incluyan las medidas de control de ruido propuestas por esta norma y lo que establezca la Resolución Ambiental. | - Promotor.<br>- Contratista de Construcción. | P | | | |
| **PMA 14)** Los trabajos de construcción que generen ruido con altos niveles solo podrán realizarse en horarios diurnos (7 a.m. a 6 p.m.). | - Informe de Monitoreo de Ruido.<br>- Inspección. | - CAE.<br>- Promotor.<br>Oficial Ambiental. | | C | | |
| **PMA 15)** Al iniciar operaciones, ejecutar el monitoreo de ruido ocupacional establecido en la Sección de Monitoreo (Procedimiento MIT 10.3-Operación). En el caso que los resultados del monitoreo de ruido ocupacional indiquen que: | - Informe de Monitoreo de Ruido. | - CAE. | | | O | |
| - Los niveles de ruido se encuentran por debajo de las normas, no será necesario volver a ejecutar el monitoreo. | - Niveles de ruido. | - CAE. | | | O | |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [2] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| ✚ Los trabajadores del proyecto resulten expuestos a niveles de ruido por encima de 85 dB en una jornada de ocho horas diarias. (DE306-02), se deberán aplicar las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ocupacional; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos. | ✚ Las planteadas por el Informe de Monitoreo de Ruido Ocupacional. | ✚ Promotor.<br>✚ Oficial Ambiental.<br>✚ CAE. | | | O | |
| ✚ La magnitud de los niveles de ruido puede alterar la salud de los trabajadores (Tabla 1-Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de ocho horas), se deberá establecer un programa de conservación de la audición basado en el numeral 5.3.2 del artículo 1 de la norma COPANIT44-00; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos. | ✚ Niveles de ruido vs. Tabla 1.<br>✚ Programa de Conservación de la Audición (solo en caso que el nivel de ruido exceda la Tabla 1; COPANIT 44-00). | ✚ CAE. | | | O | |
| **PMA 16)** Al iniciar operaciones, ejecutar el monitoreo de ruido ambiental en la playa, establecido en la Sección de Monitoreo (Procedimiento MIT 10.3-Operación). En el caso que los resultados del monitoreo de ruido ocupacional indiquen que: | ✚ Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa. | ✚ CAE. | | | O | |
| ✚ No se escuchan ruidos del sistema de bombeo de agua de mar, ni de ninguna otra acción de operación del proyecto, no será necesario volver a ejecutar el monitoreo. | ✚ Niveles de ruido. | ✚ CAE. | | | O | |
| ✚ Se escuchan ruidos del sistema de bombeo de agua de mar, o de otra acción de operación del proyecto, se deberán aplicar las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos. | ✚ Las planteadas por el Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa. | ✚ Promotor.<br>✚ Oficial Ambiental.<br>✚ CAE. | | | O | |

| ***Procedimiento MIT 3) Manejo de Residuos Sólidos*** [3]<br>**Marco Díaz** | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial**:<br>✓ Área de proyecto. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Prevención. |
| **Objetivos**:<br>✓ Disminuir el riesgo de contaminación de suelos, escorrentía, aguas marinas y vida silvestre por residuos propios de la construcción, operación y abandono del proyecto.<br>✓ Disminuir el riesgo de afectación de salud a los trabajadores producto del manejo de los residuos sólidos generados durante la construcción y operación. | **Riesgos Relacionados**:<br>✓ Producción, generación, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios, de construcción, de operación y peligrosos.<br>✓ Manejo de lodos provenientes del sistema de tratamiento del efluente y los filtros. |
| **Componentes del Proyecto**:<br>✓ Todas las actividades de construcción.<br>✓ Todas las actividades de operación. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ MINSA. |

NOTA: El manejo de los desechos vegetales producto de las acciones de tala se presenta en el Procedimiento MIT4) Limpieza y Desarraigue.

### MIT 3.1) Marco Legal:

**L24-95**: Asamblea Legislativa. Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.

**COPANIT47-00**: Resolución MICI No. 352 de 26 de julio de 2000; por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos.

**MOP06-A**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Noviembre de 2006.

**LEED05**: U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

**EPA-833-r-06-004**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. 50 pages.

[3] Este procedimiento cumple con el Prerrequisito MR1; Créditos MR2.1; MR2.2; MR3.1; MR3.2; MR5.1; MR5.2 del Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Página 43; 47-50.

## MIT 3.2) Clasificación de desechos

El proyecto generará los siguientes tipos de desechos sólidos [4]:

| TIPOS DE DESECHOS | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Desechos vegetales: | Asociados a las acciones de limpieza y desarraigue, durante la construcción, y mantenimiento de áreas verdes, durante la operación. Las acciones de manejo se plantean en el plan de limpieza y desarraigue. |
| Desechos de construcción: | Retazos de materiales sobrantes, como madera, plásticos de varios tipos, concreto, acero, cartón, papel, etc. |
| Desechos domésticos: | Los generados por los obreros de construcción y los trabajadores del laboratorio durante la operación. Asociados a restos y envoltorios de alimentos y bebidas, papel, cartón y útiles de oficina. |
| Desechos de operación: | Restos de peces reproductores y alevines que por su tamaño, no se irán por los drenajes del sistema colector de aguas residuales marinas y no alcanzarán el filtro de tambor de tamiz rotativo. |
| Desechos peligrosos: | Serán generados en el taller de mantenimiento, tanque de Diesel y estación de despacho; y están asociados a elementos contaminados con hidrocarburos, solventes, pinturas y otros químicos; mientras que los procesos de producción generarán envases de formaldehído y peróxido de hidrógeno. |
| Lodos | El proyecto generará dos tipos de lodos, que se califican de la siguiente forma (COPANIT47-00; secciones 2.1.12 y 2.1.13):<br>- Lodos Industriales: generados por los sistemas de tratamiento de las aguas de mar, que incluyen:<br>  - Tanques de sedimentación del flujo de lavado de los filtros de arena y la espumadera [5].<br>  - Tambor de tamiz rotativo [6].<br>- Lodos Domésticos: generados por la fosa séptica que tratará las aguas residuales de los baños [7]. |

En la siguiente figura se describe gráficamente el manejo conceptual de los desechos sólidos a ser generados por el proyecto.

[4] Secciones 5.7.1) Desechos sólidos; y 5.7.4) Desechos peligrosos.
[5] Sección 5.4.3.8) Flujo del agua dentro del laboratorio (página 5.30)
[6] Sección 5.7.2) Desechos Líquidos.
[7] Sección 5.6.1) Necesidades de servicios básicos; Aguas servidas.

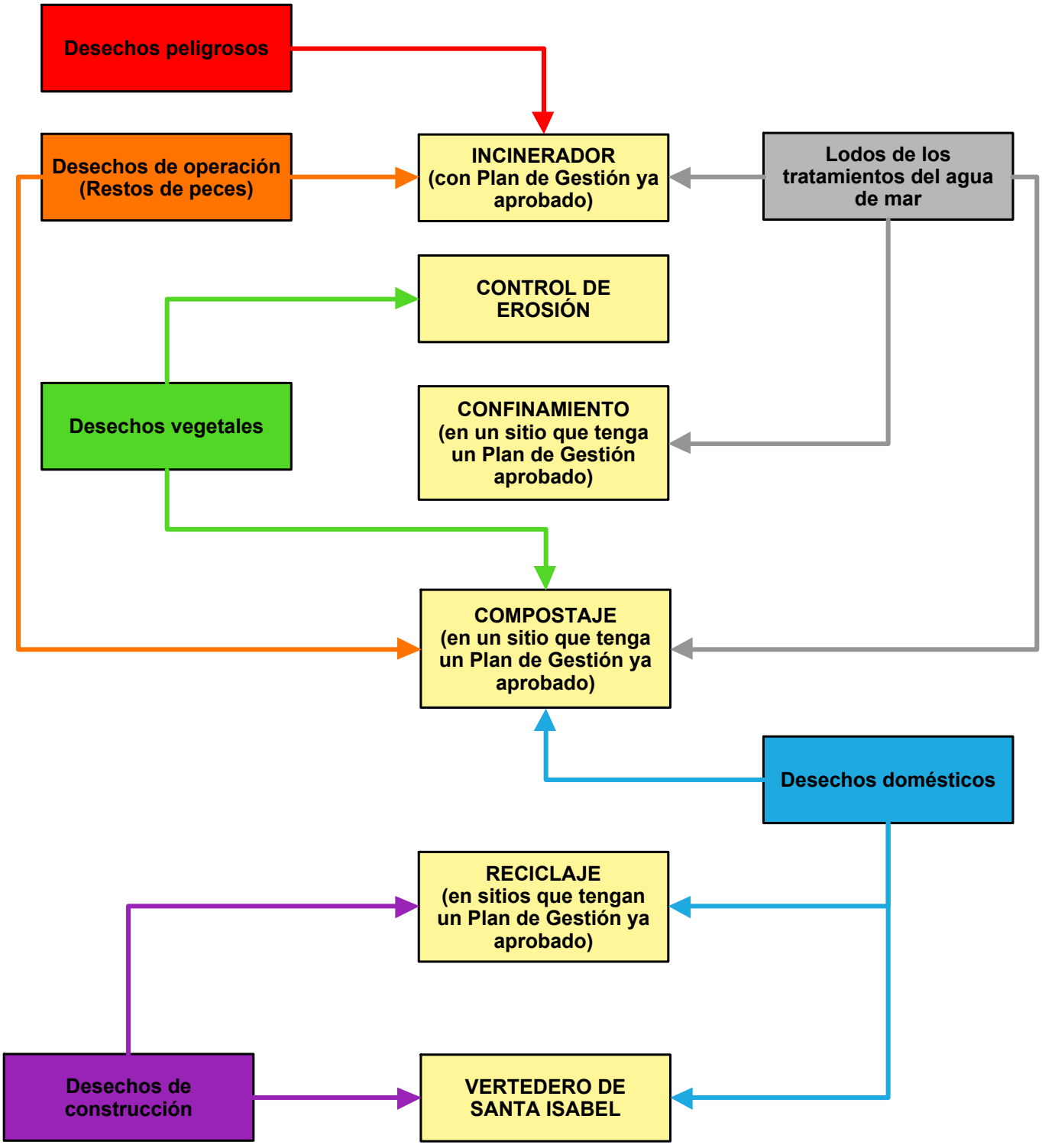



Figura 10.2. Concepto de manejo de los tipos de deschos a generarse en el proyecto

**MIT 3.2.2) Manejo de desechos de construcción, domésticos, de construcción y peligrosos**

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [8] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **MIT 3.2.3) Generales:**<br>**PMA 17)** Se prohíbe verter sustancias químicas y residuos tóxicos en aguas marinas que provoquen daño a la vida silvestre, terrestre o acuática (L24-95, Art. 71). El infractor será sujeto de despido y aplicación de las sanciones establecidas por la L24-95, Arts. 61 a 71. Por tales motivos, se deberá cumplir con las siguientes directrices y acciones: | Ficha de Vertido de Sustancias Químicas y/o Residuos Tóxicos. | Promotor.<br>Todos los Contratistas.<br>Oficial Ambiental. | P | C | O | A |
| **PMA 18)** Se prohíbe arrojar cualquier tipo de desechos al mar (L24-95). | Fotografías de los cuerpos superficiales. | Contratista de Construcción. | P | C | O | A |
| **PMA 19)** El área de construcción deberá mantenerse limpia de todo tipo de desechos, que deberán recogerse de manera diaria, al final de cada día de trabajo (EPA-833). | Fotografías de las áreas de construcción. | Todos los contratistas.<br>Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 20)** No mantener a la intemperie artículos que permitan la acumulación de aguas para evitar los criaderos de mosquitos (MOP06-A). | Fotografías del área de construcción. | Promotor.<br>Todos los contratistas. | P | C | O | A |
| **MIT 3.2.4) Separación de desechos en cada sitio de producción (EPA-833):**<br>**PMA 21)** Se deberán colocar baterías de tanques de basura con tapas para la recolección de desperdicios producto de las actividades diarias de los trabajadores, marcados con el tipo de desecho a depositarse en cada tanque, incluyendo pero no limitándose a: *Orgánico; Metales; Plásticos*. Los tanques deben contener bolsa de basura para facilitar la recolección que deberá ser diaria. | Fotos de los tanques de basura. | Contratista de construcción. | P | C | O | A |

[8] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [8] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 22)** Los desechos de construcción muy grandes para los tanques deberán almacenarse en un área dentro de la Galera 1 habilitada y demarcada para tal fin. | Fotos del área de disposición temporal dentro de la Galera 1 | Promotor.<br>Contratista de construcción. | | C | | |
| **MIT 3.2.5) Tinaqueras (EPA-833):**<br>**PMA 23)** Establecer tinaqueras cerradas y que se mantengan secas de lluvia y escorrentía, para el acopio temporal de los desechos comunes, de construcción y peligrosos, que deberán ser acopiados separadamente. Su ubicación deberá estar alejada de cursos de agua y drenajes pluviales y de fácil acceso al camión recolector (EPA-833). | Fotos de sitio de acopio temporal. | Contratista de construcción. | P | C | O | A |
| **PMA 24)** Fumigar periódicamente las tinaqueras para evitar la proliferación de patógenos (MOP06-A). | Registro de fumigaciones. | Todos los contratistas. | P | C | O | A |
| **MIT 3.2.6) Reciclaje:**<br>**PMA 25)** Los residuos de construcción y domésticos que puedan ser reciclados en el Laboratorio podrán reutilizarse para acciones varias. | Ficha de reciclaje. | Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 26)** Los residuos de construcción y domésticos que puedan ser reciclados, serán enviados a un centro de reciclaje certificado y que cuente con un plan de gestión ambiental. | Registro del centro de reciclaje que reciba los residuos.<br>Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental. | Promotor. | P | C | O | A |
| **MIT 3.2.7) Transporte y disposición final:**<br>**PMA 27)** La empresa contratista deberá contar con camiones o contratar compañías de transporte para el traslado de los desechos que no sean recogidos por los camiones municipales, hacia el vertedero de Santa Isabel (MOP06-A). | Registro de ingreso de los camiones al vertedero con su respectivo pago por depósito de residuos. | Contratista de Construcción. | P | C | O | A |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [8] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 28)** Durante el traslado a su destino final, los camiones que transportarán los desechos de construcción deberán contar con lonas para evitar el derrame de éstos en las vías utilizadas (MOP06-A). | ▪ Fotografías de camiones con lonas. | ▪ Todos los contratistas. | P | C | O | A |
| **PMA 29)** Los restos de materiales de construcción que no puedan ser reutilizados serán trasladados para su disposición final al vertedero de Santa Isabel o a un lote que acepte caliche (MOP06-A). | ▪ Registro de la entrega de desechos en el vertedero de Santa Isabel. | ▪ Contratistas. | | C | | |
| **PMA 30)** Los residuos orgánicos podrán ser entregados en sitios que los acepten para compostaje, que cuenten con algún plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades. | ▪ Registro del sitio que reciba los desechos orgánicos.<br>▪ Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental. | ▪ Contratistas. | P | C | O | A |
| **PMA 31)** Los residuos orgánicos, incluyendo los producidos en el proceso de producción de alevines (peces muertos), podrán ser entregados en sitios que los acepten para compostaje, que cuenten con algún plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades competentes. | ▪ Registro del sitio que reciba los desechos orgánicos.<br>▪ Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental. | ▪ Promotor. | | | O | |
| **PMA 32)** Los peces muertos, también podrán ser congelados y transportados en camiones a un incinerador certificado y que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades competentes. | ▪ Registro del incinerador que reciba los peces muertos.<br>▪ Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental. | ▪ Promotor | | | O | |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [8] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 33)** Los desechos peligrosos deberán ser enviados a un incinerador certificado y que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente. | Registro del incinerador que reciba los peces muertos.<br>Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental. | Promotor | | | O | |

**MIT 3.2.8) Manejo de Lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (COPANIT47-00)**

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [9] O |
|---|---|---|---|
| **En el caso de comercialización:**<br>**PMA 34)** ***Lodos Domésticos***: Se permite su comercialización para abono o uso agrícola.<br>**PMA 35)** ***Lodos Industriales***: La comercialización para abono o usos agrícolas requieren del permiso previo de la autoridad competente (Sección 3.4.1) [10]. En el caso que los lodos **sean aptos** para su comercialización, serán enviados a sitios de compostaje que cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente. En el caso **que no sean aptos** para su comercialización, deberán ser enviados a un incinerador certificado y que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente. | Permiso de la autoridad competente para comercializar o usar los lodos.<br>Resolución ambiental del plan de gestión ambiental del sitio de compostaje.<br>Resolución ambiental del plan de gestión ambiental del incinerador. | Promotor. | O |

[9] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.
[10] El trámite se presenta en el Procedimiento MIT 1) Permisos a tramitar durante la operación.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [9] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 36)** Los lodos ***domésticos*** e ***industriales*** (en el caso que la autoridad competente apruebe su comercialización para abono o uso agrícola), deberán cumplir con los siguientes estándares (Sección 3.1):<br>- **Lodos líquidos** [11]: pueden ser utilizados solamente en las siguientes aplicaciones: fertilización de empastadas, estabilización de suelos, y aditivos para mejorar las condiciones físicas de suelos, tales como la estabilización de dunas o suelos.<br>- **Lodos deshidratados** [12]: pueden ser aplicados en cultivo de forrajeras, viveros de plantas ornamentales, como un aditivo para suelos, campos de golf y otras áreas de contacto limitado con seres humanos, siempre que cumplan con los parámetros máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2 de la norma.<br>- **Lodos secos** [13]: pueden ser utilizados en aplicaciones agrícolas sin restricción, ya sea como abono o fertilizante en horticultura, cultivos de especies comestibles, plantaciones bananeras, viveros de especies frutales u ornamentales, forrajeras, etc. siempre que cumplan con los parámetros máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2 de la norma. | - Permiso de la autoridad competente para comercializar o usar los lodos. | - Promotor. | O |
| **Prohibiciones sobre disposición y confinamiento:**<br>**PMA 37)** Se prohíbe disponer de todo tipo de lodos generados por los sistemas de tratamiento de aguas residuales, en quebradas, lagos, drenajes de escorrentía, naturales o artificiales, salvo aquellos que hayan sido construidos y aprobados por la autoridad competente para estos propósitos. Tampoco podrá ser vertidos al mar (Sección 3.4.2). | - Certificación de disposición.<br>- Inspección. | - Promotor. | O |

[11] COPANIT47-00 define "*Lodos Líquidos*" como: "aquellos lodos que contienen menos de un 25% de sólidos totales."
[12] COPANIT47-00 define "*Lodos Deshidratados*" como: "aquellos lodos que contienen al menos 25% de sólidos totales."
[13] COPANIT47-00 define "*Lodos Secos*" como: "aquellos lodos que contienen al menos 40% de sólidos totales."

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [9] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 38)** En el caso que el Promotor decida confinar los lodos ***Domésticos*** y/o ***Industriales***, porque su calidad o cantidad limita su comercialización, los lodos deberán estar secos. Bajo ninguna circunstancia será permitido confinar lodos líquidos (Sección 3.4.2). | Certificación de disposición. | Promotor. | O |
| **PMA 39)** Los lodos ***Domésticos*** e ***Industriales*** solo podrán ser acopiados en confinamientos controlados y autorizados, los que deberán de poseer como mínimo geo membranas impermeables de protección, como Cerro Patacón en la Ciudad de Panamá o Mount Hope en Colón. | Certificación de disposición. | Promotor. | O |
| **Secado de Lodos (Sección 2.2):**<br>**PMA 40)** Los lodos podrán secarse mediante los siguientes métodos:<br>Tratamiento de Clase I:<br>o Digestión aeróbica.<br>o Digestión anaeróbica.<br>o Secado al aire o secado mediante cama de lodos.<br>o Conversión de lodos en abono (composting).<br>o Estabilización.<br>Tratamiento de Clase II:<br>o Método de conversión en abono como en Clase I.<br>o Secado de lodo con calefacción.<br>o Digestión anaeróbica.<br>o Pasteurización. | Ficha de secado de lodos. | Promotor. | O |
| **Monitoreo:**<br>**PMA 41)** Aplicar el monitoreo que se plantea en el Procedimiento MIT 11) Monitoreo del efluente de agua de mar y lodos. | Informe de Monitoreo. | CAE. | O |

| ***Procedimiento MIT 4) Limpieza y Desarraigue***<br>Jorge F. Mosquera | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Áreas con vegetación sobre las cuales se sobreponen las Galeras 3 a 8. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Mitigación. |
| **Objetivos:**<br>✓ Evitar las afectaciones a la vegetación remanente.<br>✓ Evitar accidentes laborales<br>✓ Evitar exceso de residuos vegetales. | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Pérdida de hábitat.<br>✓ Tala puntual de árboles y palmeras. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Actividades de tala. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

## MIT 4.1) Marco Legal y Bibliografía

L 1-94: Ley 1 de 3 de febrero de 1994: Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

R JD 05-98: Por la cual se reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones.

## MIT 4.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [14] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 42)** Señalizar las áreas a ser taladas, antes de iniciar las acciones de tala. | Fotografía de los sitios demarcados. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 43)** Establecer, previo a la tala, trochas de evacuación para abandonar los sitios. | Fotografía de las trochas | Contratista de tala. | C |
| **PMA 44)** Realizar limpieza de sotobosque y lianas. | Fotografía del sotobosque cortado. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 45)** Aplicar técnicas de tala de caída orientada. | Fotografías de la vegetación remanente sin afectación por el corte de árboles. | Contratista de tala. | C |

[14] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [14] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 46)** Contratar personal experimentado y/o capacitado en el uso de motosierras. | Certificación del contratista de tala. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 47)** Utilizar equipos adecuados de protección personal (Casco, orejeras, Chaleco, guantes, lentes, botas, entre otros.) | Facturas de compra de equipo y/o listado de entrega de los mismos. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 48)** Mantener distancia de seguridad en un radio con el doble de la altura del árbol a talar. | Ficha de accidentes. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 49)** Trozar el árbol caído en dimensiones que faciliten el manejo de los residuos. Residuos aprovechables podrán cortarse en las dimensiones que se requieran. | Inspección. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 50)** Repicar ramas y troncos para facilitar su descomposición. | Fotografía de los residuos vegetales. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 51)** Ubicar y señalizar los sitios de acopios temporal de residuos vegetales. | Fotografías del sitio de acopio temporal. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 52)** Separar residuos reutilizables para su uso. | Fotografías de los residuos reutilizables. | Contratista de tala. | C |
| **PMA 53)** Trasladar los residuos a un sitio de disposición final que acepte los residuos. | Certificación de quien recibirá los residuos vegetales. | Contratista de tala. | C |

| ***Procedimiento MIT 5) Reforestación***<br>Jorge F. Mosquera | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Por definir por el promotor, en conjunto con la ANAM y el Municipio de Santa Isabel. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Compensación. |
| **Objetivos:**<br>✓ Compensar la pérdida de elementos de la flora arbórea y hábitats de especies silvestres.<br>✓ Restaurar áreas degradadas. | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Pérdida de hábitat.<br>✓ Tala puntual de árboles y palmeras.<br>✓ Pérdida de hábitat. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Actividades de tala. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ Municipio de Santa Isabel. |

### MIT 5.1) Marco Legal y Bibliografía

L 1-94: Ley 1 de 3 de febrero de 1994: Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

R JD 05-98: Por la cual se reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones.

### MIT 5.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [15] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 54)** Seleccionar las áreas a reforestar, en acuerdo con la ANAM y el Municipio de Santa Isabel. | Fotografía de los sitios. | Promotor.<br>CAE.<br>ANAM.<br>Municipio de Santa Isabel. | |
| **PMA 55)** Diseñar el Plan de Reforestación. | Plan de Reforestación aprobado por la ANAM. | CAE. | |
| **PMA 56)** Delimitar el área de reforestación y arborización. | Informe de Reforestación. | CAE. | |

[15] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [15] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 57)** Adquisición de plantones | Informe de Reforestación. | Promotor.<br>CAE. | |
| **PMA 58)** Preparo del Suelo. | Informe de Reforestación. | CAE. | |
| **PMA 59)** Distribución de plantones. | Informe de Reforestación. | CAE. | |
| **PMA 60)** Siembra | Informe de Reforestación. | CAE. | |
| **PMA 61)** Resiembra, solo en caso que el monitoreo indique que la mortalidad supera el 15 %. | Informe de Reforestación. | CAE. | |

## *Procedimiento MIT 6) Control de Erosión [16] y Sedimentos [17;18]*

Jorge F. Mosquera y Marco Díaz

| **Ubicación Espacial:** | **Tipo de Procedimiento**: |
|---|---|
| ✓ Toda el Área de Proyecto. | ✓ Mitigación. |
| **Objetivos:** | **Impactos Relacionados**: |
| ✓ Evitar la pérdida de suelo.<br>✓ Capturar el sedimento removido por la escorrentía antes que abandone el área de proyecto hacia el estuario del río Saíno. | ✓ Erosión hidrológica que podría afectar la calidad del agua del estuario y el mar. |
| **Componentes del Proyecto:** | **Responsables de Fiscalización**: |
| ✓ Movimiento de Tierra y Relleno. | ✓ ANAM |

Las acciones de control de erosión propuestas se basan en cumplir con los 10 principios de EPA, que son (EPA-833):

| **Principios de Control de Erosión** | **Objetivo**: mantener el suelo donde está. |
|---|---|
| 1. Minimizar el área de trabajo a la estrictamente necesaria: | para la construcción del proyecto. La vegetación existente es la mejor y más barata práctica de control de erosión. |
| 2. Construir por fases: | para minimizar el tiempo de exposición del suelo desnudo |
| 3. Controlar la escorrentía: | que fluye hacia el área de trabajo para reducir el tamaño de la cuenca de escorrentía sobre suelos desnudos. |
| 4. Estabilizar los suelos rápidamente: | para reducir el tiempo en que permanecerán expuestos e inestables. |

[16] Control de Erosión: mantener el suelo donde está. Definición de EPA-833.
[17] Control de Sedimentos: capturar el sedimento removido por la escorrentía antes que abandone el sitio. Definición de EPA-833.
[18] Este procedimiento cumple con el Prerrequisito 1 para selección de sitio y el Crédito SS6.2 del Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Páginas 8 y 19; que exige se cumpla con el EPA-833.

| **Principios de Control de Erosión** | **Objetivo**: mantener el suelo donde está. |
|---|---|
| 5. Proteger los taludes. | Combinando acciones. |

| **Principios de Control de Sedimentos** | **Objetivo**: capturar el sedimento removido por la escorrentía antes que abandone el sitio. |
|---|---|
| 6. Proteger los tragantes: | A la salida del área de proyecto para filtrar la escorrentía, antes que salga del área de proyecto, hasta que todos los suelos dentro del área de proyecto se hayan estabilizado. |
| 7. Establecer controles perimetrales: | Para evitar que los sedimentos arrastrados por la escorrentía abandonen el frente de trabajo. |
| 8. Trampas de sedimento y prácticas para desaguar la escorrentía: | En caso que las excavaciones de fundaciones alcancen el nivel freático o se llenen con escorrentía. |
| 9. Estabilizar las salidas del área de proyecto: | Para disminuir la cantidad de lodo que las ruedas de los vehículos que abandonan el área de proyecto puedan transportar a la carretera nacional (de acceso). No requiere de acciones en este EsIA porque al momento de la inspección ya existe una vía de acceso con grava y material selecto de unos 150 m de largo que actuarán según lo requerido por este principio. |
| 10. Inspección y mantenimiento. | |

## MIT 6.1) Marco Legal y Bibliografía

**EPA-833**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. EPA-833-R-06-004. 50 pages.

**L 5-05**: Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.

**MOP 06-T**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. 2006.

**MOP 06-A**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Noviembre de 2006.

**LEED 05**: U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

### MIT 6.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [19] C |
|---|---|---|---|
| **Principio 1: Minimizar el área de trabajo.**<br><br>**PMA 62)** Quien infringiendo las normas de protección del ambiente establecidas destruya, extraiga, contamine o degrade los recursos naturales, causando efectos adversos, directos o indirectos, irreversibles, será sancionado con prisión de 2 a 4 años y con 50 a 150 días-multa (L5-05; Art. 394). Por lo tanto, antes de iniciar las acciones de limpieza y desarraigue, se deberá:<br>- Demarcar claramente el área de construcción para evitar afectar áreas circundantes que podrían no requerir de alteración.<br>- Informar a los obreros del objetivo de las marcas y que la penalización por salirse de dichas marcas será el despido inmediato y la denuncia penal en su contra. | - Fotografías de las marcas en campo del área de trabajo y zonas circundantes. | - Contratista de Construcción.<br>- Oficial Ambiental. | C |
| **PMA 63)** Durante las acciones de construcción, controlar el área de trabajo, verificando en campo las marcas del área de trabajo y la vegetación circundante (EPA-833). | - Fotografías de las marcas en campo del área de trabajo y zonas circundantes. | - Oficial Ambiental.<br>- CAE. | C |

[19] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [19] C |
|---|---|---|---|
| **Principio 2: Construir por fases.**<br><br>**PMA 64)** Las áreas de trabajo deberán limitarse según la cantidad de maquinaria y personal disponible. Nuevos frentes de trabajo se abrirán solo cuando los suelos de los ya abiertos hayan sido estabilizados (EPA-833). | Frentes de trabajo versus cantidad de maquinaria y personal. | Contratista de construcción. | C |
| **Principio 3: Controlar la escorrentía.**<br><br>**PMA 65)** Como primera acción de construcción, se deberá canalizar toda la escorrentía proveniente del lote colindante al Oeste, hacia el estuario, al Este, para evitar que la escorrentía exterior pase por las áreas de construcción de las Galera 3 a 8. Para lograrlo, se deberá:<br>**PMA 66)** Construir canales de drenajes, zampeados, en puntos clave, que atraviesen el área de proyecto de Oeste a Este (EPA-833).<br>**PMA 67)** Construir una berma en el límite Oeste de la propiedad que canalice las aguas de escorrentía del lote colindante al Oeste hacia los canales zampeados (EPA-833). | Canales de drenaje terminados. | Contratista de construcción. | C |
| **Principio 4: Estabilizar los suelos rápidamente.**<br><br>**PMA 68)** La tierra removida para la construcción de las estructuras deberá ser compactada inmediatamente se terminen las acciones de limpieza y desarraigue (EPA-833). | Suelo compactado. | Contratista de construcción. | C |
| **PMA 69)** Los montículos temporales de suelos expuestos deberán cubrirse con lonas (EPA-833). | Fotografías de montículos cubiertos. | Contratista de construcción. | C |
| **PMA 70)** Los restos de vegetación talada podrán ser utilizados para crear "Mulch" y ser esparcido en la superficie desnuda (EPA-833). | Fotografías de las superficies desnudas cubiertas con Mulch. | Contratista de Construcción. | C |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [19] C |
|---|---|---|---|
| **Principio 5: Proteger los taludes.** No aplica porque no hay taludes pronunciados en el área de proyecto | --- | --- | - |
| **Principio 6: Proteger los tragantes.**<br><br>**PMA 71)** Las salidas de los drenajes pluviales y fosas de sedimentación deberán poseer elementos protectores tipo filtro, que permitan el paso de las corrientes de agua e impidan la erosión de los suelos en contacto con la estructura. Para este propósito pueden usarse telas filtrantes de polipropileno o geo textiles o gaviones filtradores (EPA-833). | Fotografías de las salidas de los drenajes con gaviones filtradores. | Contratista de Construcción. | C |
| **Principio 7: Establecer controles perimetrales.**<br><br>**PMA 72)** Colocar mayas de retención de sedimentos alrededor de las áreas donde se construirán las Galeras 3 y 4; y 5 a 8 (EPA-833) (Foto 6.1, Capítulo 6). | Fotografías de las mayas de retención de sedimentos. | Contratista de Construcción. | C |
| **Principio 8: Trampas de sedimento y prácticas para desaguar la escorrentía.**<br><br>**PMA 73)** En el caso que las excavaciones de las fundaciones para las galeras se llenen de escorrentía o aguas subterráneas, se deberá bombear el agua lodosa a una fosa de sedimentación. Para ello, se deberá abrir un agujero en un área donde no hayan árboles, cuenca abajo del sitio de donde se bombeará el agua. La salida deberá contar con un gavión de filtrado o maya de retención de sedimentos, antes de ser arrojada a los drenajes pluviales que desaguarán la escorrentía fuera del proyecto. El agua deberá salir clara de la fosa de sedimentación (EPA-833). | Fotografías de las excavaciones de las fundaciones, la fosa de sedimentación y sus salida con sistema de filtrado de la escorrentía. | Contratista de Construcción. | C |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [19] C |
|---|---|---|---|
| **Principio 10: Inspección y mantenimiento.**<br><br>**PMA 74)** Realizar inspecciones periódicas, considerando lo siguiente (EPA-833):<br>- La frecuencia establecidas por la ANAM para los Informes de Seguimiento.<br>- Inspecciones informales.<br>- Antes y/o durante eventos de lluvia y fuertes tormentas.<br>- Se recomienda identificar en un plano (mapa) los sitios a inspeccionar en base a la frecuencia de inspección que requiera cada sitio. | - Toda la evidencia de esta sección deberá presentarse en un Informe de Control de erosión y Sedimentos que deberá anexarse al Informe de Seguimiento correspondiente, el cual será elaborado por el CAE con la ayuda del Oficial Ambiental y el Contratista de Construcción. | - Contratista de Construcción.<br>- Oficial Ambiental.<br>- CAE. | C |
| **PMA 75)** Realizar mantenimiento de las estructuras de control de erosión y sedimentos y mantener un registros de todas las acciones de mantenimiento, que incluyen, pero no necesariamente se limitan a (EPA-833):<br>- Seguir las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.<br>- Cuando sea necesario, remover el sedimento acumulado en las estructuras de control y disponerlo en sitios adecuados.<br>- Remover el sedimentos acumulado en la vía de acceso.<br>- Reemplazar o arreglar las estructuras dañadas, rotas o que por algún motivo hayan dejado de ser operativas. | - Ficha de mantenimiento acompañada de fotografías. | - Contratista de construcción. | C |
| **Técnicas adicionales.**<br><br>**PMA 76)** Se prohíbe incendiar la vegetación existente (L5-05; Art. 403). El Infractor será sancionado de acuerdo a la Ley de Delito Ecológico (L5-05; Art. 403) (EPA-833). | - Inspección: Fotos.<br>- Ficha de Incendio. | - Contratista de Construcción. | C |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [19] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 77)** Mantener los drenajes pluviales naturales sin obstrucciones ni tapones producto de la erosión (EPA-833). | Foto de los drenajes pluviales. | Contratista de Construcción. | C |
| **PMA 78)** Las medidas temporales para el control de la erosión, deberán ser conservadas hasta que se hayan estabilizado los suelos desnudos en los frentes de trabajo (EPA-833) [20]. | Estructuras de control de erosión en buen estado. | Contratista de Construcción. | C |
| **PMA 79)** El material de relleno solo podrá adquirirse en canteras o sitios que cuenten con un EsIA aprobado. | Resolución que aprueba el EIA del sitio de préstamo. | Contratista de Construcción. | C |
| **PMA 80)** Se prohíbe el uso de cauces naturales como mecanismo de remoción de material suelto ó de lavado de maquinaria (MOP06-A). | Inspección. | Contratista de Construcción. | C |

[20] EPA-833 considera que los suelos desnudos han sido estabilizados cuando el 70 % de superficie en construcción está cubierta con vegetación y/o cuenta con acciones permanentes de control de erosión y sedimentos.

| ***Procedimiento MIT 7) Manejo de la Playa***<br>Marco Díaz | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Playa.<br>✓ Vegetación de playa. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Mitigación. |
| **Objetivos:**<br>✓ Reducir los efectos de iluminación artificial, a ser generada por el proyecto, sobre la playa, que pueda afectar el anidamiento y nacimiento de tortugas marinas.<br>✓ Reducir el riesgo de cacería de tortugas marinas y saqueo de sus nidos por parte de los obreros y trabajadores del proyecto. | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas.<br>✓ Riesgo de Cacería. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Todos. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

## MIT 7.1) Marco Legal y Bibliografía

**LEED 05**: U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

**CITES-01**: CITES. 2011. Appendices I, II an III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". http://www.cites.org/ (valid from 27 April 2011).

**L5-05**: Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.

**L24-95**: Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.

**R51-08**: Resolución AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008; por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 26013, de 7 de abril de 2008.

**UICN-01**: UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Aprobado en la 51º Reunión del Consejo de la UICN. Gland, Suiza. 9 de febrero de 2000. 35 páginas.

**MIT 7.2) Directrices y Acciones**

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [21] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 81)** *Área de costa para el arribo y desove*: Toda la playa, manteniendo la vegetación intacta en los primeros 10 m desde la marea alta extrema, con excepción de la servidumbre de las tuberías (2,5 m a cada lado del alineamiento de las tuberías). | Fotografías de la vegetación costera y servidumbre. | Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 82)** *Área de protección*: Toda la playa, con excepción de la servidumbre de las tuberías (2,5 m a cada lado del alineamiento de las tuberías). | Letrero informativo instalado a la entrada de la playa. | Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 83)** *Reglamento de Acceso*: El acceso se dará únicamente por las dos servidumbres de las tuberías de toma de agua y efluente (2,5 m a cada lado del alineamiento de cada tubería).<br>**PMA 84)** Se permitirá el acceso las 24 horas a todo público, cumpliendo con las siguientes prohibiciones:<br>La captura o perturbación de las tortugas marinas durante su presencia en las playas.<br>Llevar mascotas y/o especies animales exóticas a la playa.<br>La extracción de arena. | Letrero informativo instalado a la entrada de la playa. | Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 85)** *Reglamento de Tránsito*: Se prohíbe transitar con vehículos de motor terrestres, salvo en situaciones de emergencia, en dónde esté en peligro alguna vida humana y ocasionalmente en la recolección de basura que no pueda ser transportada a pie. | Letrero informativo instalado a la entrada de la playa. | Promotor. | P | C | O | A |

[21] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [21] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 86)** *Reglamento de Trabajo nocturno:* En la fase construcción, se prohíbe toda actividad o trabajo nocturno que necesite fuentes de iluminación intensa en exteriores. En la fase de operación: Se prohíbe toda actividad o trabajo nocturno que necesite fuentes de iluminación intensas en exteriores a las construidas. | ✚Evidencia fotográfica | ✚Todos los contratistas | | C | | |
| **PMA 87)** Todas las estructuras deberán contemplar medidas para minimizar la cantidad de luz (y su reflejo) que pueda ser visible desde la playa, incluyendo, pero no limitándose a las siguientes [22]: | --- | --- | | | | |
| **PMA 88)** Colocar, en los alumbrados, lámparas de vapor de sodio de baja presión (LPS, de sus siglas en inglés). | ✚Lámparas que cumplen con las especificaciones. | ✚Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 89)** En los caminos y senderos internos, así como en exteriores de las edificaciones se utilizarán lámparas direccionales, con pantallas y con alturas lo más cercanas posible al suelo. Se evitarán luces en postes altos. | ✚Fotografía de las lámparas exteriores, indicando que cumplen con las especificaciones. | ✚Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 90)** Se prohíbe a todos los obreros de contratistas y personal del Promotor lo siguiente:<br>✚La compra de carne de tortuga marina o de artículos fabricados con materiales provenientes de ellas.<br>✚La recolección, compra y/o consumo de huevos de tortugas marinas.<br>✚La cacería de tortugas marinas. | ✚Letrero informativo instalado a la entrada de la playa. | ✚Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 91)** Ejecutar las acciones de monitoreo de luminosidad en la playas, evaluar los impactos y aportar recomendaciones en caso de impactos significativos. | ✚Se especificarán en el Informe de Monitoreo. | ✚Promotor. | | | O | |

[22] Los procedimientos propuestos para el control de iluminación cumplen con el Crédito SS8 del Manual LEED for New Construction & Major Renovations, del U.S. Green Building Council. Versión 2.2. For Public Use. October 2005. Página 22-23.

| ***Procedimiento MIT 8) Protección de la Fauna Silvestre*** | |
|---|---|
| César Jaramillo y Yolanda Jiménez | |
| **Ubicación Espacial**:<br>✓ Área de Proyecto. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Prevención y sanciones. |
| **Objetivos**:<br>✓ Proteger a la fauna silvestre dentro del Área de Proyecto y alrededores de la captura o caza ocasional que se pueda dar por parte de los obreros. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Riesgo de Cacería. |
| **Componentes del Proyecto**:<br>✓ Todos. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

## MIT 8.1) Marco Legal y Bibliografía

**CITES-01**: CITES. 2011. Appendices I, II an III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". http://www.cites.org/ (valid from 27 April 2011).

**L 5-05**: Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.

**L 24-95**: Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.

**R 51-08**: Resolución AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008; por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 26013, de 7 de abril de 2008.

**UICN-01**: UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Aprobado en la 51º Reunión del Consejo de la UICN. Gland, Suiza. 9 de febrero de 2000. 35 páginas.

## MIT 8.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [23] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 92)** Se prohíbe recoger productos y subproductos, partes o derivados de la vida silvestre, sin los permisos correspondientes (L 24-95, Art. 40). Por lo tanto, se deberá licitar el plan de Rescate de Fauna de acuerdo a los lineamientos del Plan que se presenta en el Anexo 8 (R 292-08), el cual, una vez elaborado, deberá ser sometido a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre para su aprobación (R 292-08). | ✚Contratada la empresa que ejecutará el Rescate de Fauna.<br>✚Plan de Rescate de Fauna elaborado y presentado a la ANAM.<br>✚Resolución aprobatoria del Plan de Rescate de Fauna de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. | ✚UAS/OA.<br>✚CAE. | P | | | |
| **PMA 93)** Se prohíbe la cacería y captura de la vida silvestre, ya sea utilizando armas de fuego, explosivos, sustancias venenosas o tóxicas, trampas, luces artificiales o con cualquier tipo de actividad humana, arma, mecanismos o instrumentos sofisticados de cualquier tipo para tales fines (L 24-95, Art. 59; L5-05, Art 398). También se prohíbe el transporte, comercialización y perturbación voluntaria de la fauna silvestre (L 24-95, Arts. 15; 38; 48).<br>**PMA 94)** Quien sin autorización de la ANAM tenga en cautiverio animales silvestres será sancionado de acuerdo a los Artículos 72 a 76 de la Ley de Vida Silvestre (L 24-95). Por lo tanto, se prohíbe la tenencia de mascotas de especímenes de fauna silvestre (MOP 06-AT, p. 7). | ✚Letreros en la propiedad indicando la prohibición y las sanciones a quien las infrinja.<br>✚Inspección.<br>✚Fichas de Afectación a la Vida Silvestre. | ✚Todos los contratistas. | P | C | O | A |

[23] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [23] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 95)** Se prohíbe destruir, dañar o alterar huevos, nidos, cuevas, sitios de alimentación, abrevaderos, guaridas o cualquier otra acción que atente contra la conservación de la vida silvestre (L24-95, Art. 40). | ✚ Fichas de Afectación a la Vida Silvestre. | ✚ Promotor.<br>✚ CAE. | P | C | O | A |
| **PMA 96)** En el caso que se sorprenda a una persona infringiendo las acciones y directrices anteriores, se deberá llenar una Ficha de Afectación a la Vida Silvestre; el infractor será sujeto de despido y aplicación de las sanciones establecidas por la L24-95, en sus artículos 61 a 71; y a la Ley de Delito Ecológico (L 5-05; Art. 397-403). | ✚ Inspección.<br>✚ Fichas de Afectación a la Vida Silvestre. | ✚ Todos los contratistas. | P | C | O | A |

| ***Procedimiento MIT 9) Hallazgos Arqueológicos Fortuitos***<br>Álvaro Brizuela y Marco Díaz | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Sitios donde se construirán las Galeras 3 a la 8. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Prevención. |
| **Objetivos:**<br>✓ Evitar el daño a hallazgos arqueológicos fortuitos.<br>✓ Documentar el contexto arqueológico de un hallazgo fortuito, en caso de encontrarse. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Hallazgos arqueológicos fortuitos. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Galeras 3 a la 8. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ INAC. |

## MIT 9.1) Marco Legal y Bibliografía

**L14-82**: Ley 14 de 1982, por la cual se dictan Medidas sobre Custodia, Conservación y Administración del Patrimonio Histórico de la Nación. Gaceta No. 19566.

**L58-03**: Ley 58 de 2003, Que Modifica artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la Nación, y Dicta otras disposiciones. Gaceta No. 24864.

**R67-08**: Resolución INAC 67-08 DNPH de 10 de julio de 2008; por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas. Gaceta Oficial 26106.

**R363-05**: Resolución AG-0363 de 2005. Por la Cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante Actividades Generadoras de Impacto Ambiental.

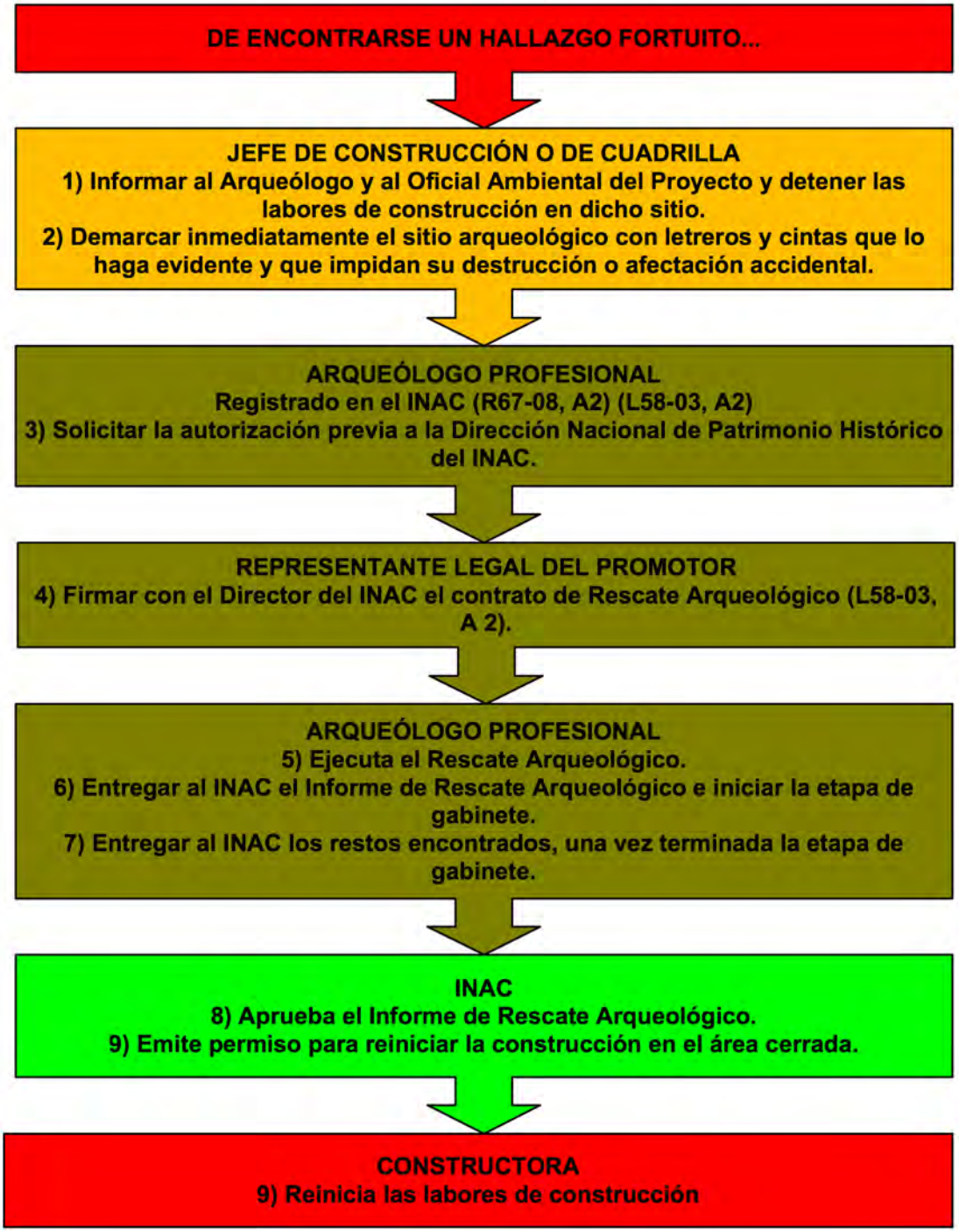
## MIT 9.2) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [24] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 97)** El Oficial Ambiental deberá ser capacitado por un arqueólogo profesional para identificar sitios arqueológicos y el procedimiento a ejecutarse en caso de encontrarse un sitio. | ✓ Registro de capacitación. | ✓ CAE | C |

[24] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | INDICADOR DE DESEMPEÑO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [24] C |
|---|---|---|---|
| **PMA 98)** El Oficial Ambiental deberá verificar si se encuentran restos arqueológicos durante las siguientes acciones de construcción:<br>- Limpieza y Desarraigue.<br>- Movimientos de tierra y relleno.<br>- Construcción de fundaciones. | - Informes de Arqueología anexados al Informe de Seguimiento correspondiente. | - CAE: Arqueólogo Profesional | C |
| **PMA 99)** Informar a los obreros y personal de los contratistas sobre el estatus de protección de los sitios arqueológicos y los artefactos que ellos contienen, evitar su destrucción, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Educación Ambiental. | - Lo establecido en el Plan de Educación Ambiental. | - CAE: Arqueólogo Profesional | C |
| **PMA 100)** De encontrarse un hallazgo fortuito se deberá aplicar el Protocolo de Rescate Arqueológico que se presenta en la sección MIT 9.4. | - Informes de Arqueología anexados al Informe de Seguimiento correspondiente. | - CAE: Arqueólogo. | C |
| **PMA 101)** Todo informe de evaluación de un hallazgo fortuito deberá ser remitido a la ANAM y a la DNPH del INAC para su correspondiente evaluación, análisis y aprobación (R67-08, A1). | - Nota de entrega del documento con el sello de recibido de la ANAM y de la DNPH.<br>- Nota de aprobación del documento de la ANAM y/o de la DNPH. | - CAE: Arqueólogo. | C |
| **PMA 102)** Toda evaluación arqueológica deberá ser realizada por un arqueólogo inscrito en la base de datos de la DNPH (R67-08, A2). | - Copia del registro del arqueólogo responsable de la evaluación. | - CAE: Arqueólogo. | C |
| **PMA 103)** Todo hallazgo fortuito deberá ser registrado ante la DNPH (R363-05-A1). | - Nota de entrega del documento con el sello de recibido de la ANAM y de la DNPH. | - CAE: Arqueólogo. | C |
| **PMA 104)** Todo bien patrimonial producto de un Rescate Arqueológico deberá contar con un registro de custodia ante la DNPH (R363-05-A2 y 3). | - Nota de notificación de la tenencia del bien patrimonial. | - CAE: Arqueólogo. | C |

## MIT 9.3) Protocolo de Rescate Arqueológico



## 10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas

Marco Díaz

A continuación se describen las responsabilidades de los actores responsables de ejecutar el PMA:

**PMA 105)** Actores que ejecutarán el PMA y sus responsabilidades

| Actor | Responsabilidades |
|---|---|
| **Promotor** (Representado por su Gerente de Proyecto)<br>**Contratistas** (por ejemplo, constructora). | ✚ Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, la Resolución Ambiental que aprueba el EsIA y la normativa ambiental vigente en todo momento durante las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deberán ejecutar las acciones de mitigación, prevención y contingencias que le son asignadas por el PMA. |
| **Consultor Ambiental Externo (CAE)** | ✚ Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente.<br>✚ Realizar inspecciones semestrales durante la construcción y operación para verificar el cumplimiento del PMA, o las que designe la Resolución Ambiental, o según los períodos establecidos por la Resolución Ambiental.<br>✚ Integrar los datos recopilados por el Oficial Ambiental y generar los informes requeridos por las autoridades competentes, evaluando el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y la Resolución Ambiental.<br>✚ Evaluar, junto con el Oficial Ambiental, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias.<br>✚ Entrenar al Oficial Ambiental si el Promotor así lo solicita.<br>✚ Ejecutar los monitoreos. |
| **Oficial Ambiental** | ✚ Servir como enlace y coordinar las acciones necesarias para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental con las instituciones estatales involucradas en el seguimiento del proyecto.<br>✚ Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente.<br>✚ Recopilar la información generada por las acciones diarias, semanales y mensuales de seguimiento, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes, y suministrarla, de manera ordenada, al CAE.<br>✚ Evaluar, junto con CAE, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias.<br>✚ Ejecutar el Plan de Participación Ciudadana.<br>✚ Ejecutar el Plan de Educación Ambiental. |

Las medidas descritas en cada procedimiento incluyen al responsable de ejecutar cada medida. Para que este PMA sea ejecutado de manera adecuada y eficiente, recomendamos que tanto el Oficial Ambiental, como el Consultor Ambiental Externo sean contratados directamente por el Promotor del proyecto. El Oficial Ambiental deberá responder directamente al Promotor. Por su parte, el CAE deberá ser contratado a través de una consultoría separada a la de los contratistas de construcción y operación. Se deberá evitar la alternativa de ser incluidos en el paquete de licitación de los contratistas. La ventaja de contratar a los consultores ambientales directamente por el Promotor permite que ellos puedan informar al Promotor en el caso de identificarse irregularidades sin coacción de los contratistas. De incluirse como parte del contratista, éste podría evitar que los consultores ambientales informen al Promotor sobre las irregularidades o incumplimiento de normas.

Este PMA excluye las acciones de fiscalización de las autoridades competentes, como la ANAM, Municipio de Colón, MINSA y MICI.

## 10.3. Monitoreo

En las siguientes páginas se describen los procedimientos de monitoreo.

| ***Procedimiento MIT 10) Monitoreo de Ruido***<br>Marco Díaz y Javier Yap | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Monitoreo. |
|---|---|
| **Objetivos**:<br>✓ Verificar los niveles de exposición de ruidos a los trabajadores de la operación del proyecto.<br>✓ Verificar los niveles de exposición de ruido en la playa, donde podrían anidar tortugas marinas. | **Procedimiento Relacionado**:<br>✓ MIT 2) Control de Ruido.<br><br>**Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ MINSA. |

### MIT 10.1) Marco Legal:

**DE306-02**: MINSA. Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.

**COPANIT44-00:** Reglamento Técnico mediante el cual se reglamenta las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos. Gaceta oficial 24163 del 18 de octubre de 2000.

### MIT 10.2) Línea base del ruido de fondo ambiental en la playa

| Ítem | Indicaciones |
|---|---|
| **FASE** | Planificación. |
| **Parámetros a muestrear** | Elaborar una línea base de ruido de fondo ambiental en la playa [25]. |
| **Componentes y/o Actividades del Proyecto** | No aplica por ser una línea base que se utilizará para comparar los monitoreos durante la operación. |
| **Frecuencia** | Un muestreo diurno por un mínimo de 60 minutos en cada sitio de muestreo. |
| **Periodicidad** | Una sola vez, antes de iniciar la operación. |
| **Ubicación Espacial del sitio de muestreo [26]** | 1) Límite Norte de la propiedad, sobre la playa, entre la vegetación costera y la línea de marea alta extrema, en el punto más cercano al cobertizo que albergará el sistema de bombeo de agua de mar. |
| **Método de recolección** | Sonómetro. |
| **Indicadores** | No aplica por ser una línea base que se utilizará para comparar los monitoreos durante la operación. |

[25] El DE306-02 define "Ruido de Fondo Ambiental" como "Sonidos medidos o percibidos sin distinguir la fuente de ruido, motivo del estudio a medir". En este caso, las fuentes de ruido a medir son las actividades de construcción y la operación de las bombas de la toma de agua de mar; y cualquier otra acción de operación del proyecto. Por lo tanto, recomendamos elaborar una línea base más completa a la presentada en este EsIA antes de iniciar la fase de operación.

[26] Los puntos podrán ser cambiados por el CAE que monitoreará el ruido siempre que cumplan con los objetivos de este procedimiento de monitoreo.

### MIT 10.2.1) Monitoreo del Ruido de Fondo Ambiental en la playa

| Ítem | Indicaciones |
|---|---|
| **FASE** | Operación |
| **Parámetros a muestrear** | ▪ Nivel de ruido ambiental en la playa. |
| **Componentes y/o Actividades del Proyecto** | ▪ Bombeo de agua de mar.<br>▪ Todas las acciones de operación. |
| **Frecuencia** | ▪ Un muestreo diurno por un mínimo de 60 minutos en cada sitio de muestreo. |
| **Periodicidad** | ▪ Una sola vez, a menos que las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa indiquen lo contrario. |
| **Ubicación Espacial de los sitios de muestreo** | 1) Límite Norte de la propiedad, sobre la playa, entre la vegetación costera y la línea de marea alta extrema, en el punto más cercano al cobertizo que albergará el sistema de bombeo de agua de mar. |
| **Método de recolección** | ▪ Sonómetro. |
| **Indicadores** | En el caso que:<br>▪ No se registren ruidos del sistema de bombeo de agua de mar, ni de ninguna otra acción de operación del proyecto, no será necesario volver a ejecutar el monitoreo.<br>▪ Se registren ruidos del sistema de bombeo de agua de mar, o de ninguna otra acción de operación del proyecto, se deberán aplicar las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos. |

## MIT 10.3) Monitoreo del Ruido Ocupacional

| Ítem | Indicaciones |
|---|---|
| **FASE** | Operación. |
| **Parámetros a muestrear** | Ruido de fondo. |
| **Componentes y/o Actividades del Proyecto** | Producción de alevines.<br>Acciones ejecutadas en el taller. |
| **Frecuencia** | Un turno laboral. |
| **Periodicidad** | Una sola vez, a menos que las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido de Fondo indiquen lo contrario. |
| **Ubicación Espacial de los sitios de muestreo** | Plataforma de crianza.<br>Una galera de crianza.<br>Taller. |
| **Método de recolección** | Dosímetro. |
| **Indicadores** | En el caso que:<br>Los niveles de ruido se encuentran por debajo de las normas, no será necesario volver a ejecutar el monitoreo.<br>Los trabajadores del proyecto resulten expuestos a niveles de ruido por encima de 85 dB en una jornada de ocho horas diarias. (DE306-02), se deberán aplicar las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ocupacional; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos.<br>La magnitud de los niveles de ruido puede alterar la salud de los trabajadores (Tabla 1-Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de ocho horas), se deberá establecer un programa de conservación de la audición basado en el numeral 5.3.2 del artículo 1 de la norma COPANIT44-00; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos. |

| ***Procedimiento MIT 11) Monitoreo del efluente de agua de mar***<br>Marco Díaz y Javier Yap | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Monitoreo. |
|---|---|
| **Objetivos**:<br>✓ Verificar que el efluente de agua de mar se mantiene dentro de las normas y no contamina las aguas marinas.<br>✓ Verificar la calidad del agua marina que entra al proceso. | **Procedimiento Relacionado**:<br>✓ MIT 17) Manejo del Efluente de agua de mar.<br>**Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ MINSA.<br>✓ MICI. |

## MIT 11.1) Marco Legal:

**COPANIT35-00**: Resolución MICI No. 351 de 26 de julio de 2000; por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. Gaceta Oficial 24115.

**R26-02**: Resolución AG-0026-2002; por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI- COPANTI 35-2000 y 39-2000. Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002.

## MIT 11.2) Directrices y Acciones

| Ítem | Indicaciones | |
|---|---|---|
| **FASE** | Operación | |
| **Parámetros a muestrear** [27] | Potencial de Hidrógeno.<br>Temperatura.<br>Sólidos Suspendidos.<br>Sólidos Disueltos.<br>Sólidos Totales.<br>Turbiedad (NTU).<br>Aceites y Grasas.<br>Demanda Bioquímica de Oxígeno.<br>Demanda Química de Oxígeno. | Relación DQO/$DBO_5$.<br>Conductividad.<br>Nitrógeno Amoniacal.<br>Poder Espumante.<br>Nitrógeno.<br>Fósforo.<br>Cloruros.<br>Coliformes Totales.<br>Caudal de descarga. |
| **Componentes y/o Actividades del Proyecto** | Agua de Mar Cruda que entra al proceso.<br>Efluente de agua de mar. | |
| **Frecuencia** | Mensual. | |
| **Periodicidad** | Playa: una muestra compuesta por cuatro (4) submuestras colectadas de manera consecutiva (pocos minutos).<br>Efluente: La recolección compuesta de una muestra de agua residual constituida por cuatro (4) submuestras recolectadas en una jornada de ocho (8) horas. | |
| **Ubicación Espacial de los sitios de muestreo** | Playa.<br>Estructura de muestreo a la salida del tambor de tamiz rotativo. | |
| **Método de recolección** | Muestras compuestas. | |
| **Indicadores** | Los establecidos por la norma. | |
| **Responsable** | Laboratorio acreditado. | |

[27] Correspondientes a la actividad internacional # 0321 '*Acuicultura (Producción de Alevines)*'. Los parámetros a determinar son los basados en la Resolución AG-0026-2002 (R. de P.), código 'CIIU 31141: "*Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos*".

| ***Procedimiento MIT 12) Monitoreo de los lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de agua de mar***<br>Marco Díaz y Javier Yap | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Monitoreo. |
|---|---|
| **Objetivos**:<br>✓ Verificar que los lodos Domésticos e Industriales se mantienen dentro de las normas para el uso, confinamiento o incineración. | **Procedimiento Relacionado**:<br>✓ MIT 3) Manejo de desechos sólidos: Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.<br>**Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ MINSA.<br>✓ MICI. |

## MIT 12.1) Marco Legal:

**COPANIT47-00**: Resolución MICI No. 352 de 26 de julio de 2000; por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos.

### MIT 12.2) Directrices y Acciones

| Ítem | Indicaciones |
|---|---|
| **FASE** | Operación. |
| **Parámetros a muestrear**[28] | Arsénico. Cadmio. Cromo. Cobre. Plomo. Mercurio. Molibdeno. Níquel. Selenio. Zinc. Coliformes Fecales. pH. Sólidos Totales. Sólidos Fijos. Sólidos volátiles. |
| **Actividades del Proyecto** | Generación de Lodos Domésticos e Industriales. |
| **Frecuencia** | Para los generadores de lodo:<br>o Mensual: Metales pesados.<br>o Semanal: Coliformes Fecales; pH; Sólidos Totales; Sólidos Fijos; Sólidos volátiles.<br>En caso de comercializarse según toneladas/año:<br>o Anual: 0 a 300.<br>o Trimestral: 301 – 1 500.<br>o Bimestral: 1 501 – 15 000.<br>o Mensual: > 15 000. |
| **Periodicidad** | Muestra compuesta resultante de 12 muestras tomadas del flujo de lodos. |
| **Ubicación Espacial de los sitios de muestreo** | Donde designe el Promotor, según el tipo de secado. |
| **Método de recolección** | Puntual, muestra compuesta. |
| **Indicadores** | Límites máximos establecidos por COPANIT47-00:<br>Fabricación de abonos: Tabla 3.1.<br>Aplicaciones agrícolas: Tabla 3.2.<br>Uso en Agricultura: Tabla 3.3. |
| **Responsable** | Laboratorio acreditado. |

[28] Correspondientes a la actividad internacional # 0321 '*Acuicultura (Producción de Alevines)*'. Los parámetros a determinar son los basados en la Resolución AG-0026-2002 (R. de P.), código 'CIIU 31141: "*Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos*".

| ***Procedimiento MIT 13) Monitoreo de la reforestación y arborización.***<br>Jorge F. Mosquera | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Monitoreo. |
|---|---|
| **Objetivos**:<br>✓ Verificar que los plantones y plantas establecidos en el programa mantienen crecimiento adecuado y no sobrepasan el 15 % de mortalidad. | **Procedimiento Relacionado**:<br>✓ MIT 5) Plan de Reforestación y Arborización.<br>**Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

## MIT 13.1) Marco Legal:

**L1-94**: Ley 1 de 3 de febrero de 1994: Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

**R05-98**: Por la cual se reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones.

## MIT 13.2) Directrices y Acciones: Construcción

| Ítem | Indicaciones |
|---|---|
| **FASE:** | Operación |
| **Parámetros a muestrear** | Tamaño de los plantones.<br>Densidad de plantones. |
| **Componentes y/o Actividades del Proyecto** | Compensación por la tala individual y pérdida de hábitat. |
| **Frecuencia** | Dos veces al año, por cinco (5) años. |
| **Periodicidad** | No aplica. |
| **Ubicación Espacial de los sitios de muestreo** | Todo el área reforestada o arborizada. |
| **Método de recolección** | Medición y conteo en campo. |
| **Indicadores** | Crecimiento continuo.<br>Mortalidad. |

## 10.4. Cronograma de Ejecución

Marco Díaz

Cada Procedimiento y Plan que componen este PMA han sido diseñados identificando acciones que deberán ser ejecutadas:

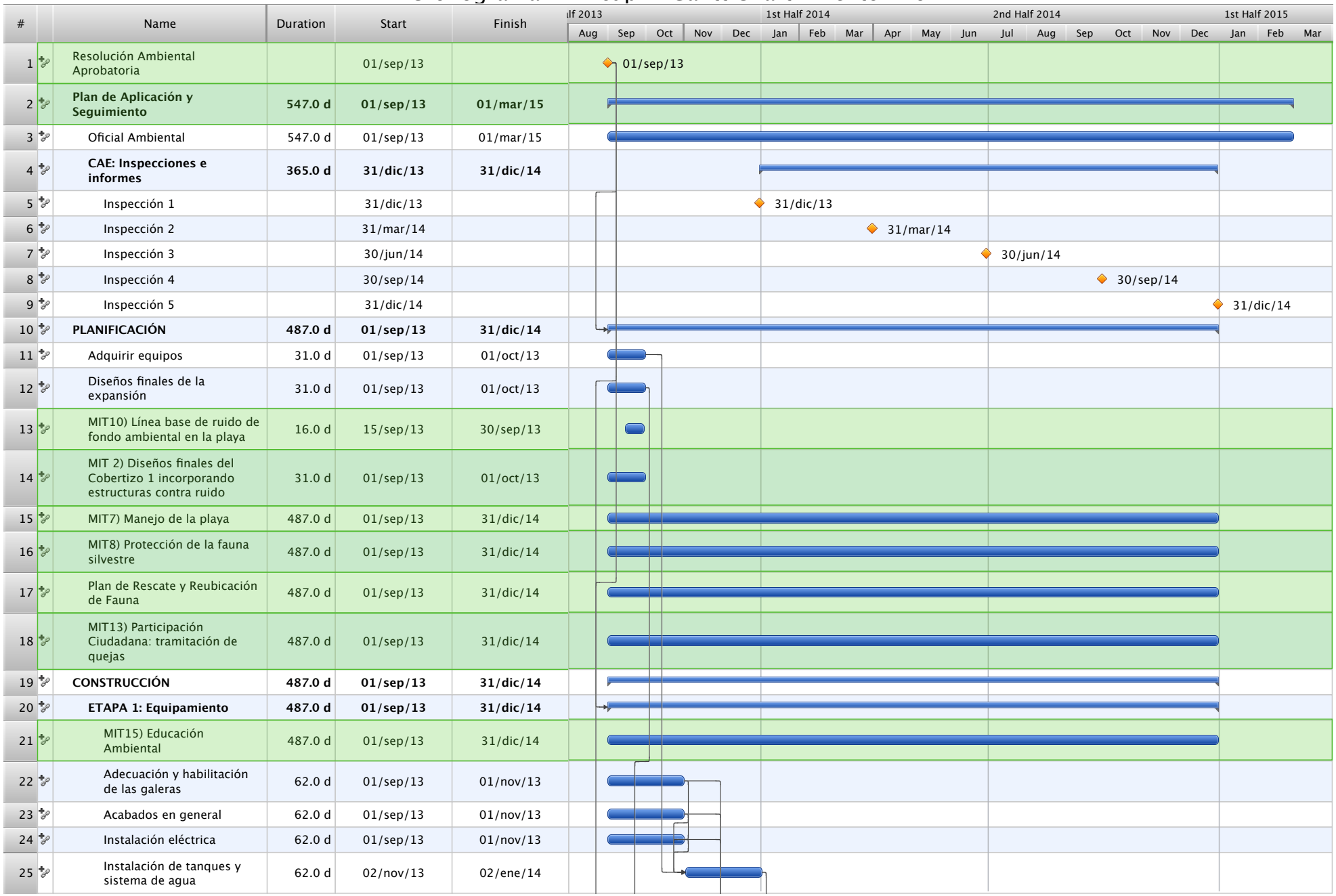
- **Planificación**: Previo o antes de iniciar las actividades de construcción.
- **Construcción**: Durante la construcción.
- **Operación**: Durante la operación. El número "0" expresa que la acción deberá ejecutarse antes de iniciar la operación del componente asociado.
- **Ex – Post**: Aplican únicamente para impactos remanentes producto del abandono.

Sobre el cronograma suministrado por el promotor para las acciones de planificación, construcción, operación y abandono, se han montado los procedimientos y planes, demarcados en verde.

A continuación se presenta el cronograma de ejecución de las acciones a ejecutarse.

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

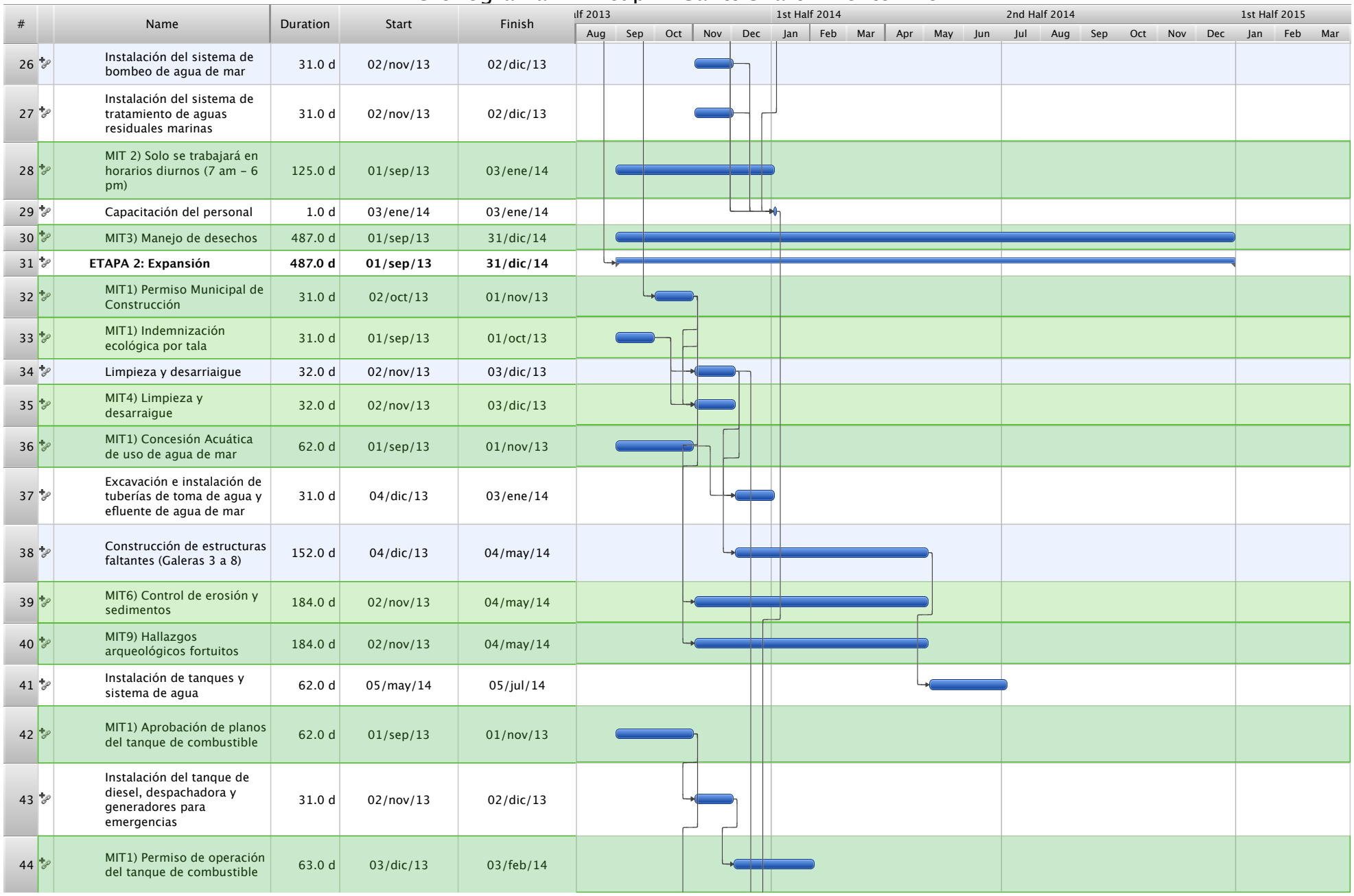
| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Resolución Ambiental Aprobatoria | | 01/sep/13 | |
| 2 | **Plan de Aplicación y Seguimiento** | **547.0 d** | **01/sep/13** | **01/mar/15** |
| 3 | Oficial Ambiental | 547.0 d | 01/sep/13 | 01/mar/15 |
| 4 | **CAE: Inspecciones e informes** | **365.0 d** | **31/dic/13** | **31/dic/14** |
| 5 | Inspección 1 | | 31/dic/13 | |
| 6 | Inspección 2 | | 31/mar/14 | |
| 7 | Inspección 3 | | 30/jun/14 | |
| 8 | Inspección 4 | | 30/sep/14 | |
| 9 | Inspección 5 | | 31/dic/14 | |
| 10 | **PLANIFICACIÓN** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 11 | Adquirir equipos | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 12 | Diseños finales de la expansión | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 13 | MIT10) Línea base de ruido de fondo ambiental en la playa | 16.0 d | 15/sep/13 | 30/sep/13 |
| 14 | MIT 2) Diseños finales del Cobertizo 1 incorporando estructuras contra ruido | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 15 | MIT7) Manejo de la playa | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 16 | MIT8) Protección de la fauna silvestre | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 17 | Plan de Rescate y Reubicación de Fauna | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 18 | MIT13) Participación Ciudadana: tramitación de quejas | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 19 | **CONSTRUCCIÓN** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 20 | **ETAPA 1: Equipamiento** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 21 | MIT15) Educación Ambiental | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 22 | Adecuación y habilitación de las galeras | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 23 | Acabados en general | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 24 | Instalación eléctrica | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 25 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 02/nov/13 | 02/ene/14 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

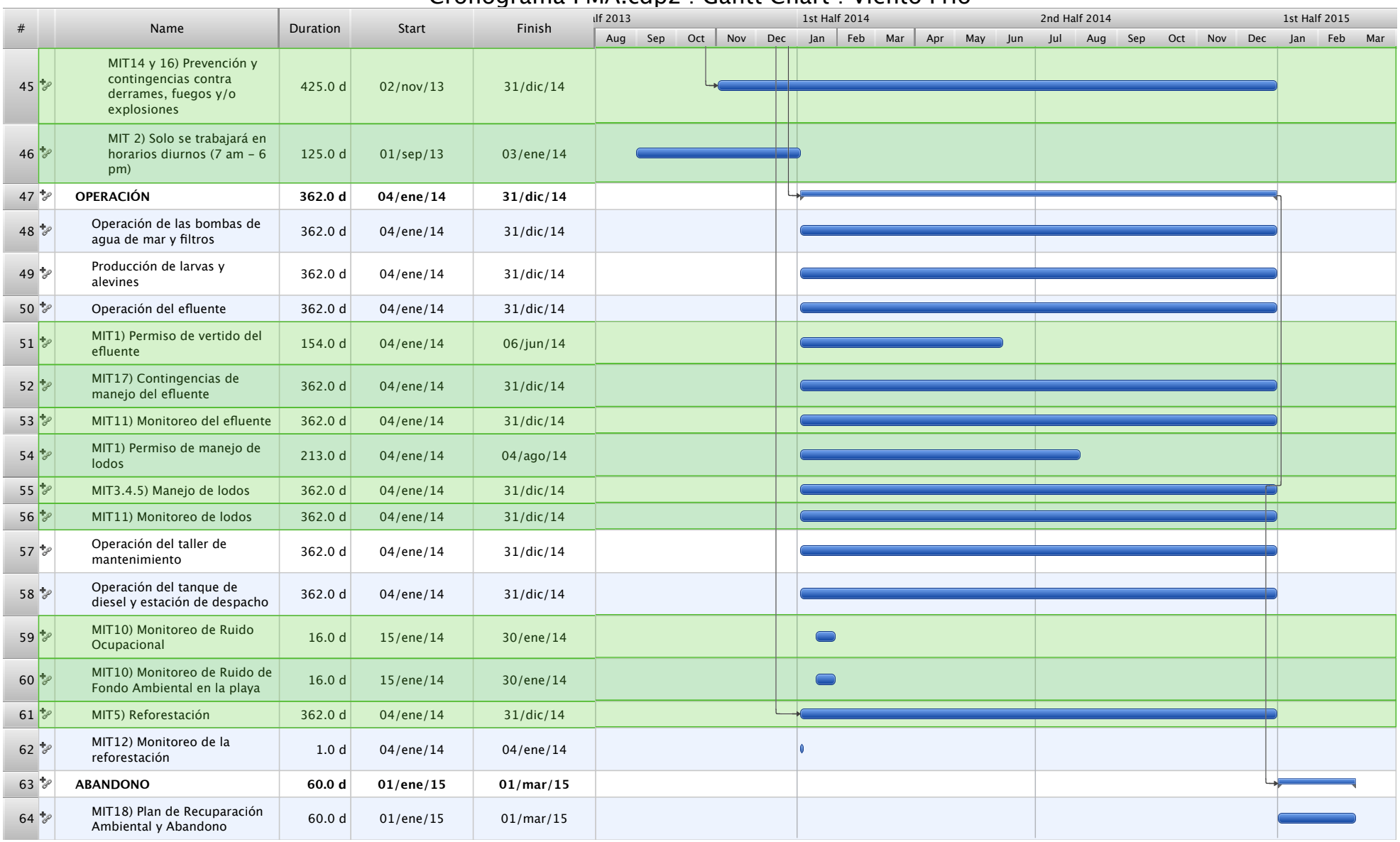
| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 26 | Instalación del sistema de bombeo de agua de mar | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 27 | Instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales marinas | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 28 | MIT 2) Solo se trabajará en horarios diurnos (7 am - 6 pm) | 125.0 d | 01/sep/13 | 03/ene/14 |
| 29 | Capacitación del personal | 1.0 d | 03/ene/14 | 03/ene/14 |
| 30 | MIT3) Manejo de desechos | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 31 | **ETAPA 2: Expansión** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 32 | MIT1) Permiso Municipal de Construcción | 31.0 d | 02/oct/13 | 01/nov/13 |
| 33 | MIT1) Indemnización ecológica por tala | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 34 | Limpieza y desarriaigue | 32.0 d | 02/nov/13 | 03/dic/13 |
| 35 | MIT4) Limpieza y desarraigue | 32.0 d | 02/nov/13 | 03/dic/13 |
| 36 | MIT1) Concesión Acuática de uso de agua de mar | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 37 | Excavación e instalación de tuberías de toma de agua y efluente de agua de mar | 31.0 d | 04/dic/13 | 03/ene/14 |
| 38 | Construcción de estructuras faltantes (Galeras 3 a 8) | 152.0 d | 04/dic/13 | 04/may/14 |
| 39 | MIT6) Control de erosión y sedimentos | 184.0 d | 02/nov/13 | 04/may/14 |
| 40 | MIT9) Hallazgos arqueológicos fortuitos | 184.0 d | 02/nov/13 | 04/may/14 |
| 41 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 05/may/14 | 05/jul/14 |
| 42 | MIT1) Aprobación de planos del tanque de combustible | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 43 | Instalación del tanque de diesel, despachadora y generadores para emergencias | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 44 | MIT1) Permiso de operación del tanque de combustible | 63.0 d | 03/dic/13 | 03/feb/14 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 45 | MIT14 y 16) Prevención y contingencias contra derrames, fuegos y/o explosiones | 425.0 d | 02/nov/13 | 31/dic/14 |
| 46 | MIT 2) Solo se trabajará en horarios diurnos (7 am – 6 pm) | 125.0 d | 01/sep/13 | 03/ene/14 |
| 47 | **OPERACIÓN** | **362.0 d** | **04/ene/14** | **31/dic/14** |
| 48 | Operación de las bombas de agua de mar y filtros | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 49 | Producción de larvas y alevines | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 50 | Operación del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 51 | MIT1) Permiso de vertido del efluente | 154.0 d | 04/ene/14 | 06/jun/14 |
| 52 | MIT17) Contingencias de manejo del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 53 | MIT11) Monitoreo del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 54 | MIT1) Permiso de manejo de lodos | 213.0 d | 04/ene/14 | 04/ago/14 |
| 55 | MIT3.4.5) Manejo de lodos | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 56 | MIT11) Monitoreo de lodos | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 57 | Operación del taller de mantenimiento | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 58 | Operación del tanque de diesel y estación de despacho | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 59 | MIT10) Monitoreo de Ruido Ocupacional | 16.0 d | 15/ene/14 | 30/ene/14 |
| 60 | MIT10) Monitoreo de Ruido de Fondo Ambiental en la playa | 16.0 d | 15/ene/14 | 30/ene/14 |
| 61 | MIT5) Reforestación | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 62 | MIT12) Monitoreo de la reforestación | 1.0 d | 04/ene/14 | 04/ene/14 |
| 63 | **ABANDONO** | **60.0 d** | **01/ene/15** | **01/mar/15** |
| 64 | MIT18) Plan de Recuparación Ambiental y Abandono | 60.0 d | 01/ene/15 | 01/mar/15 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

## 10.5. Plan de Participación Ciudadana

| ***Procedimiento MIT 14) Participación Ciudadana***<br>Javier Yap | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Toda el Área de Proyecto.<br>✓ Pueblos cercanos. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Manejo de quejas. |
| **Objetivos:**<br>• Establecer y mantener una buena relación con la comunidad existente.<br>• Resolver, de forma expedita, cualquier conflicto con la comunidad generado por las actividades producto del proyecto.<br>• Darle seguimiento y respuesta a las peticiones, quejas y observaciones que genere la comunidad hacia el proyecto.<br>• Documentar las relaciones con la comunidad para llevar un registro de la gestión ambiental de la empresa con sus vecinos. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Todos. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Todos. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

### MIT 14.1) Marco Legal y Bibliografía

**DE123-09**: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por le cuál se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 (Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009).

**DE155-11**: Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Gaceta Oficial 26844-A de 5 de agosto de 2011.

### MIT 14.2) Audiencias identificadas

Para este procedimiento se identifican las siguientes partes afectadas, que serán las mismas durante la construcción y operación:

- Propietarios de tierras colindantes.
- Poblaciones vecinas, del Distrito de Santa Isabel.

### MIT 14.3) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [29] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 106)** Recibir y darle seguimiento a quejas de la comunidad afectada, aplicando el protocolo de Comunicación y tramitación de quejas. | Informe de tramitación de quejas. | Oficial Ambiental. | P | C | O | A |

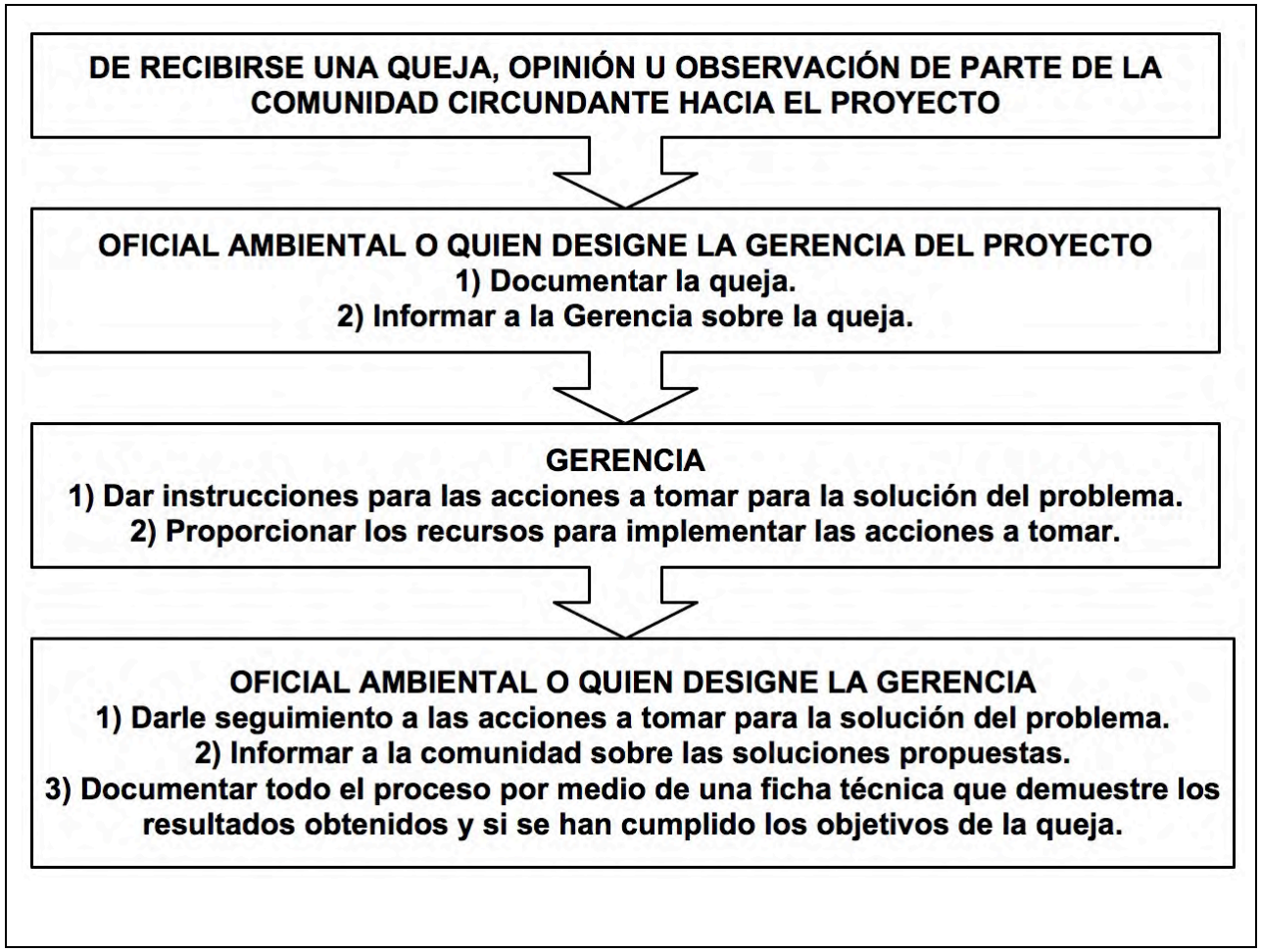
### MIT 14.4) Protocolo de Comunicación y Tramitación de Quejas

De recibirse una queja, aplicará el protocolo al final de este procedimiento.

Para este protocolo se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Todas las quejas deberán ser recibidas por la persona designada por el Promotor.
- Las quejas de la ciudadanía se deberán responder a la mayor brevedad posible. De presentarse alguna demora en el trámite de la respuesta se deberá mantener informado al quejoso.
- Dependiendo del alcance de la queja, se deberán realizar consultas y contactos que permitan un buen manejo de la situación, tales como asesoría legal, relaciones públicas y especialistas en el tema tratado.
- Se deberá mantener un registro de todas las quejas y acciones tomadas al respecto, que incluya como mínimo lo siguiente:
  - Datos personales de la persona(s) que presenta la queja.
  - Fecha de recibo y naturaleza de la queja.
  - Fechas de seguimiento y respuestas proporcionadas.
  - Persona responsable de darle seguimiento al proceso.
  - Acciones correctivas que se implementaron.
- La solicitud de información por particulares con relación a los riesgos e impactos ambientales del proyecto deberá ser remitida a la persona designada por el Promotor, quien dará las respuestas correspondientes.

[29] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.


DE RECIBIRSE UNA QUEJA, OPINIÓN U OBSERVACIÓN DE PARTE DE LA COMUNIDAD CIRCUNDANTE HACIA EL PROYECTO
OFICIAL AMBIENTAL O QUIEN DESIGNE LA GERENCIA DEL PROYECTO
1) Documentar la queja.
2) Informar a la Gerencia sobre la queja.
GERENCIA
1) Dar instrucciones para las acciones a tomar para la solución del problema.
2) Proporcionar los recursos para implementar las acciones a tomar.
OFICIAL AMBIENTAL O QUIEN DESIGNE LA GERENCIA
1) Darle seguimiento a las acciones a tomar para la solución del problema.
2) Informar a la comunidad sobre las soluciones propuestas.
3) Documentar todo el proceso por medio de una ficha técnica que demuestre los resultados obtenidos y si se han cumplido los objetivos de la queja.

## 10.6. Plan de Prevención de Riesgos

| ***Procedimiento MIT 15) Prevención de Derrames, Fuegos y/o Explosiones***<br>Marco Díaz | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Tanque de combustible.<br>✓ Taller de Mantenimiento. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Prevención. |
| **Objetivos:**<br>✓ Evitar derrames de combustibles, aceites u otros químicos que causen contaminación al ambiente.<br>✓ Manejo adecuado del tanque de combustible.<br><br>**NOTA:** En caso de ocurrir un derrame, aplicará el Plan de Contingencias en caso de Derrames (Ver sección 10.9). | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Contaminación de aguas marinas.<br>✓ Afectación de la biota acuática.<br>✓ Contaminación del aire. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Manejo de combustibles.<br>✓ Manejo de hidrocarburos y otros elementos tóxicos y/o inflamables que se utilizarán en el taller de mantenimiento. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ MINSA. |

### MIT 15.1) Marco Legal y Bibliografía

**L24-95**: Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.

**MOP06-A**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Condiciones Especiales. Noviembre de 2006.

**MOP06-AT**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Especificaciones Técnicas Ambientales. Noviembre de 2006.

**MOP06-T**: Ministerio de Obras Públicas. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. 2006.

**R3-96**: Dirección General del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá. Resolución 03-96 de 18 de abril de 1996, para la creación del Manual denominado "Manual Técnico para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Combustible Líquido, Derivados del Petróleo en la República de Panamá. Gaceta Oficial 23123 de 16 de septiembre de 1996.

**R3-99**: Resolución No. CDZ-003 de 11 de febrero de 1999; por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 de 9 de mayor de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo. Gaceta Oficial 23737 de 20 de febrero de 1999.

**EPA-833-r-06-004**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. 50 pages.

**LEED-05**: U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

### MIT 15.2) Clasificación de las instalaciones

Se anticipa que el proyecto contará con las siguientes instalaciones de almacenamiento de combustibles:

| FASE DEL PROYECTO | TIPO DE INSTALACIÓN |
|---|---|
| **Construcción**: En caso de utilizar tanques de almacenamiento móviles (cisternas); pequeños de uso comercial. No se utilizarán estaciones TIPO C: No permanentes, por lo que no están contempladas en este PMA. | **Cisternas**: Para adquirir combustible en una estación de combustible permanente, transportarlo y suministrar directamente a los vehículos de combustión interna en el área de construcción. |
| **Operación**: Tanque de Diesel de 19 000 L (5 000 gl). | **"TIPO B. Instalaciones de clientes no destinados al público**: Son aquellas especiales de uso privado, instaladas en empresas comerciales, agrícolas y en entidades del Estados, que por la actividad que ejecutan o por la naturaleza de su negocio, requieren hacer instalaciones con tanques soterrados o aéreos." (R3-99, sección 2.1-Definiciones). |

### MIT 15.3) Directrices y Acciones

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [30] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **ESPECIFICACIONES DE LOS CISTERNAS:**<br>**PMA 107)** En caso de utilizarse cisternas para abastecer el combustible a la maquinaria de construcción, los Cisternas deberán (Sección MIT 16.4) | ✚ Revisado del tránsito vigente.<br>✚ Permiso vigente del Cuerpo de Bomberos para cada Cisterna. | ✚ Contratista de Construcción o Subcontratista de suministro de combustible. | | C | | |

[30] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [30] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| (R3-96, sección 5.2.10; EPA-833). | ✚Fotos. | | | | | |
| **ESPECIFICACIONES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO TIPO B:** **<u>Instalaciones de clientes no destinados al público</u>:**<br><br>**PMA 108)** Los tanques Tipo B que almacenen Diesel podrán instalarse de manera soterrada o aérea (R3-99, sección 3.2.1, numeral C). Los tanques Tipo B que almacenen gasolina deberán ser soterrados. Sus sistemas de contención, ventilación, monitoreo, sistema de distribución de combustible y señalización deberán cumplir con las especificaciones mínimas del Cuerpo de Bomberos (Sección MIT 16.5). | ✚Aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos | ✚Contratista de construcción. | P | C | O | A |
| **PMA 109)** El tanque de combustible, antes de iniciar su operación, deberá:<br>✚Cumplir con las especificaciones mínimas de pruebas de presión (R3-96, sección 4).<br>✚Cumplir con las especificaciones mínimas de instalación (R3-96, sección 5.1).<br>✚Indicar, en forma visible, la capacidad en galones, el tipo de combustible almacenado y el logo tipo de la compañía petrolera que suministra el producto (R399, numeral 3.2, EPA-833; LEED-05). | ✚Resultados de las pruebas de presión.<br>✚Aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.<br>✚Fotos. | ✚Promotor. | | | O | |
| **PMA 110)** Realizar mantenimiento periódico de los sistemas de control de incendios. | ✚Registros periódicos de mantenimiento. | ✚Promotor. | | | O | |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [30] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 111)** En la estación de despacho, si se ubica separada del tanque, se deberá colocar y mantener en buen estado un letrero que indique, como mínimo, las siguientes directrices (EPA-833; LEED-05):<br>- "PELIGRO: INFLAMABLE".<br>- "Prohibido fumar".<br>- "Apague el celular".<br>- "Apague el motor".<br>- "Uso del equipo de protección".<br>- "NO abandone su puesto durante el suministro y despacho." | - Letrero instalado. | - Contratista de construcción. | | C | O | |
| **ESPECIFICACIONES DEL TALLER (GALERA 1):**<br>**PMA 112)** No se deberán descargar aguas contaminadas con productos de petróleo sin previa separación de los contaminantes, lo cual implica la necesaria instalación de los separadores de aceite y petróleo. El taller de mantenimiento deberá ser techado, bien ventilado y tener el piso impermeable para impedir la entrada de derivados de petróleo al suelo. Las pendientes deberán concurrir hacia colectores y finalizar en un desarenador y un separador de grasas para terminar en un pozo ciego para evitar su descarga al mar (MOP06-A, p. 24; MOP06-AT, p. 9; EPA-833; LEED-05). | - Diseños de las estructuras que incluye estos dispositivos.<br>- Inspección. | - Contratista de Construcción. | | | O | |
| **PMA 113)** Las áreas de almacenamiento de lubricantes, aceites y otros materiales inflamables y contaminantes, y áreas de lavado de maquinaria se limitarán adentro del taller de mantenimiento. | - Fotos. | - Promotor. | | | O | |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [30] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE MANEJE EL COMBUSTIBLE Y LABORE EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO:**<br><br>**PMA 114)** El personal que suministre el combustible deberá estar capacitado para gasear y hacer frente a derrames y/o fuegos, según lo establecido en el Plan de Educación Ambiental (EPA-833; LEED-05).<br>**PMA 115)** El personal que labore en el taller deberá estar capacitado para el manejo de los hidrocarburos y otras sustancias inflamables y/o peligrosas; y hacer frente a derrames y/o fuegos. | ✚ Certificación del Promotor que el personal está capacitado. | ✚ Promotor. | | | O | |
| **MANEJO DE HIDROCARBUROS Y DESECHOS DERIVADOS DE ESTOS:**<br>**PMA 116)** Se prohíbe el vertimiento de lubricantes, combustibles u otros productos del petróleo en el suelo, agua subterránea y superficial, así como en los sistemas de recolección de aguas servidas (MOP06-A, p. 24; LEED-05; EPA-833). | ✚ Registro de disposición final de materiales peligrosos. | ✚ Promotor.<br>✚ Oficial Ambiental. | P | C | O | A |
| **PMA 117)** Los aceites y lubricantes, los residuos de limpieza y mantenimiento deberán ser retenidos en recipientes o barriles herméticos y seguros, que deben contar con su rotulación respectiva, indicando su contenido (MOP06-A, p. 24) y la evacuación final deberá hacerse evitando ser derramados en el piso o al mar, está prohibida su quema. | ✚ Inspecciones.<br>✚ Fotos.<br>✚ Registro de disposición final de materiales peligrosos. | ✚ Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 118)** Realizar contrato con una empresa recicladora, para la recolección y tratamiento de los | ✚ Registros de Recolección de aceites. | ✚ Promotor. | | C | O | A |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [30] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| aceites usados. | | | | | | |
| **PMA 119)** Los residuos sólidos generados por el normal desarrollo de las actividades de mantenimiento de maquinaras y equipos deberán ser recolectados y evacuados periódicamente del sitio. Se prohíbe la quema o vertido al mar de residuos y desperdicios de los talleres (MOP06-A, p. 24; MOP06-AT, p. 9). | Registro de salida de los desechos de talleres. | Promotor. | P | C | O | A |
| **PMA 120)** Establecer prohibiciones de fumar dentro del taller y en las cercanías del tanque de combustible y estación de despacho. | Señalizaciones instaladas. | Promotor. | P | C | O | A |
| **ESPECIFICACIONES DE LOS BARRILES**<br>**PMA 121)** En el caso de almacenarse gasolina en pequeñas cantidades, solo podrá almacenarse dentro del taller; solo se podrán utilizar barriles que demuestren su idoneidad de empleo para el almacenamiento de combustibles y lubricantes y contar con tapadera que los cierre herméticamente para evitar derrames (MOP06-A, p. 24). Éstos deberán ser plásticos; NO se podrán utilizar tanques metálicos. Deberán estar debidamente rotulados, indicando su contenido, y su ubicación deberá estar debidamente señalizada. | Fotografías de los barriles. | Promotor. | P | C | O | A |

### MIT 15.4) Especificaciones mínimas de los cisternas

- Contar con tanques construidos de tal manera que representen poco peligro de incendio en caso de un accidente de tráfico (numeral A).
- Contar con ductos de ventilación y sistema de escape óptimo (Numeral B).

- Contar con válvula de fondo y dispositivo de cierre a distancia (Numeral C).
- Su circulación en la ciudad de Colón se limitará a la necesaria para abastecerse de combustible y regresar al área de proyecto. No podrán estacionarse fuera del área de proyecto (numeral D).
- Contar con un rótulo que indique claramente el contenido y capacidad del tanque (Numeral E).
- Contar con extintores visibles y accesibles con una capacidad extintora 20A; 120B; C (polvo químico) en ambos lados (numeral F).
- La distribución se hará con mangueras de presión y resistentes al calor (numeral G).
- Notificar a la Oficina de Seguridad el uso y destino del combustible transportado (numeral H).
- Contar con el revisado del tránsito vehicular anual vigente (numeral I).
- Contar con el certificado de revisado bimestral de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos (numeral I).

### MIT 15.5) Especificaciones mínimas del tanque de Diesel

- ***VOLÚMEN***: El volumen máximo permitido para tanques de combustible Tipo B es de 40 000 gl (R3-99, sección 3.2.2, numeral C).
- ***MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE***: Los tanques deberán ser construidos con materiales tolerantes a la corrosión y a la presión del vapor del producto. Además, deberán resistir el peso del líquido contenido (R3-96, sección 5.2.2, párrafo 1).
- ***NORMAS DE CONSTRUCCIÓN***: La construcción de los tanques de almacenamiento debe ser realizada de acuerdo a lo establecido en las siguientes normas:

✓ Cumplir con las especificaciones mínimas de recubrimiento de los tanques (R3-99, sección 3.2.3, numerales 1 y/o 2), incluyendo protección catódica.

✓ Cumplir con las especificaciones mínimas de pruebas de presión (R3-96, sección 4). Terminada la obra de construcción deberá pasar la prueba de presión para ser reutilizado por un período no menor de 10 años de su fabricación.

- ***SISTEMAS DE CONTENCIÓN***: Todo tanque de Tipo B, D y E deberán contar con sistemas que eviten que su contenido se esparza a terrenos adyacentes, drenajes naturales o sistema de desagüe, ya sea por una rotura o falla. Se plantean dos alternativas:

✓ Noria de Contención (R3-99, sección 3.2.1, párrafo 1; EPA-833).

✓ Diques (R3-96, sección 5.2.4).

- ***NORIA DE CONTENCIÓN***: En caso de tanques aéreos, deberán contar con una noria de contención con capacidad para el total del tanque más un 10 % (R3-99, sección 3.2.1, párrafo 1).
- ***DIQUES DE CONTENCIÓN***: Podrán ser de acero, hormigón o bloques rellenos repellados por ambas caras, u otro material resistente al fuego y a la presión lateral del líquido a la altura máxima que alcance; y deben ser impermeables. Con una capacidad del volumen del tanque más un 10 % del mismo. Si son dos tanques o más, se construirán diques intermedios entre ellos (R3-96, sección 5.2.4, párrafos 1 al 3).
- ***DRENAJES DE LA NORIA O EL DIQUE***: Deberá contar con drenajes que permitan el desalojo del agua acumulada dentro la noria, ya sea por la lluvia o por agua utilizada para controlar un incendio. Este drenaje debe tener una válvula de control a 1,50 m fuera de la noria y además deberá ser accesible en caso de incendio (R3-96, sección 5.2.4, párrafo 4).

- ***VENTILACIÓN***: El tubo de ventilación deberá ser de metal (hierro galvanizado), con una altura mínima de 2,50 m; y contar con un dispositivo que impida el retroceso de las llamas. Su diámetro deberá, como mínimo, tener la mitad del diámetro de la boca de llenado ó 1,5" (R3-96, sección 5.2.5; y sección 6, numeral d).
- ***FOSO DE MONITOREO***: Se deberá instalar un foso de monitoreo, dentro de una caja de concreto, con dimensiones suficientes para poder colectar una muestra de agua (R3-96, sección 6, numeral b).
- ***EXTINTORES***: Se deberá contar con un extintor portátil de polvo químico con capacidad de extinción no menor de 20A; 120B; C por tanque; ubicado(s) lo más cerca posible al tanque, siendo accesible(s) en caso de incendio. Su ubicación deberá indicarse de manera clara. Deberá(n), en todo momento, estar totalmente cargado(s) y activo(s) (fechas válidas de última inspección y de vencimiento). El personal de estas áreas debe conocer su ubicación y el modo de operación del (los) extintor(es) de incendios (R3-96, sección 5.2.6).
- ***OTROS DISPOSITIVOS CONTRA INCENDIO***: La Oficina de Seguridad podrá exigir la instalación de rociadores, hidrantes, tomas de agua o cualquier otro tipo de dispositivos como medida de seguridad contra incendios y/o derrames (R3-96, sección 5.2.6, párrafo 2).
- ***DISTRIBUCIÓN DEL COMBUSTIBLE***: Podrá ser por gravedad o por bomba. La instalación del despacho deberá ubicarse fuera del dique o noria de contención y deberá estar debidamente protegida (R3-96, sección 5.2.4).
- ***DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD***: Deberá contar con una válvula lo más cerca posible del tanque que pueda cortar el paso del líquido (R3-96, sección 5.2.4).
- ***DISTRIBUCIÓN POR BOMBA***: Deberá contar con una surtidora que cumpla con todas las normas y una válvula de impacto (cierre por golpe) en la base de la surtidora (R3-96, sección 5.2.4).
- ***MANGUERAS DE DESPACHO***: Deberán ser de alta presión y resistentes al calor (R3-96, sección 5.2.4).
- ***SEÑALIZACIÓN DEL TANQUE***: Los tanques de almacenamiento deben indicar, en forma visible, la capacidad en galones, el tipo de combustible almacenado y el logo tipo de la compañía petrolera que suministra el producto (R3-99, numeral 3.2; R3-96, sección 5.2.2, último párrafo).
- ***SEÑALIZACIÓN ADJUNTA***: En cada estación de despacho y almacenamiento se deberá colocar y mantener en buen estado un letrero que indique, como mínimo, las siguientes directrices:

PELIGRO INFLAMABLE
Prohibido fumar
Apague el motor
Uso de equipo de protección
No abandone su puesto durante el suministro ni despacho

## 10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

En el Anexo 8 se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna según la tabla de contenido de la R292-08 [31].

El Plan de Rescate de Flora no aplica.

[31] **R-292-08**: Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, de 14 de abril de 2008; por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de Fauna Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008.

## 10.8. Programa de Educación Ambiental

| ***Procedimiento MIT 16)* Educación Ambiental**<br>**Marco Díaz** | |
|---|---|
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ No aplica. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Mitigación. |
| **Objetivos:**<br>El objetivo general del Programa de Educación Ambiental es difundir la información que los demás programas y planes que componen este PMA, requieren transmitir a las diversas audiencias [32] identificadas; y además proveerlas de las siguientes virtudes (L24-95, Art. 24):<br>• Conocimiento: Proveer los conocimientos básicos y el entendimiento del ambiente y la interrelación de los humanos y el medio ambiente.<br>• Concientización: Promover conciencia y sensibilidad acerca del medio ambiente y sus problemas.<br>• Actitud: Incentivar a valorar el medio ambiente y su importancia, y tratar de inspirar la participación activa en el proceso de protección al medio ambiente.<br>• Habilidades: Proveer de las habilidades para identificar, predecir, prevenir y solucionar problemas ambientales.<br>• Participación: Proveer la oportunidad de participar activamente en la solución de problemas ambientales y que puedan tomar decisiones educadas acerca de la protección al medio ambiente. | **Procedimientos Relacionados**:<br>✓ Se especifican en cada ficha. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Todos. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM. |

### MIT 16.1) Marco Legal y Bibliografía

**L24-95**: Ley No. 24 de 7 de junio de 1995; por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 22801 de 9 de junio de 1995.

**DE123-09**: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por le cuál se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 (Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009).

[32] **Audiencia**: Conjunto de personas que reciben la información contenida en un medio de comunicación de masas.

**EPA-833-R-06-004**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. 50 pages.

### MIT 16.2) Audiencias identificadas y estrategias de divulgación

Se han identificado las siguientes audiencias:

| ETAPA DEL PROYECTO | AUDIENCIA |
|---|---|
| Construcción | Personal de los contratistas.<br>Personal del Promotor. |
| Operación | Personal del Promotor. |

Fuente: Línea Base social para este EsIA.

### MIT 16.3) Directrices y Acciones: Construcción

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA | RESPONSABLE DE LA EJECUIÓN | FASE [33] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 122)** Diseñar, construir, instalar, dar mantenimiento y remplazar los letreros que expongan los temas ambientales que requieren ser transmitidos por los diversos programas y planes que componen este PMA, según las Fichas Técnicas (siguiente sección). | Letreros instalados y en buen estado. | CAE<br>Oficial Ambiental | P | C | O | A |
| **PMA 123)** Dictar Charlas de Inducción, cubriendo los temas establecidos en las Fichas Técnicas (siguiente sección). | Materiales elaborados para la charla de inducción, lista de asistencia y fotografías. | CAE<br>Oficial Ambiental | | C | | |

### MIT 16.4) Metodología de ejecución y estrategia de divulgación

Cumpliendo con lo requerido por los diversos procedimientos de mitigación, compensación, prevención y contingencias del PMA, la capacitación ambiental se impartirá por módulos, que se desarrollarán mediante:

- Letreros en sitios estratégicos.

[33] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

- Charlas de Inducción: Las charlas serán impartidas a grupos formados por un máximo de 30 personas para poder brindar así una mejor calidad de enseñanza. La evaluación de los participantes se dará mediante preguntas orales y su participación activa. Los participantes podrán realizar preguntas en cualquier momento durante el desarrollo del curso o en cualquier momento durante el desarrollo de la obra.

## MIT 16.5) Contenido de los módulos

<table>
<tr><td>Código y Nombre del Tema:</td><td colspan="2">Modulo 1) Permisos Ambientales y Metodología de Seguimiento Ambiental para la Construcción y Operación</td></tr>
<tr><td>Procedimientos que requieren la difusión:</td><td>Todo el PMA</td><td rowspan="2">Estrategia de Divulgación que Aplica:<br><br>- Charla.</td></tr>
<tr><td>Audiencia (Construcción):</td><td>Gerencia del Promotor.<br>Gerencia de Subcontratistas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Contenido Mínimo del Tema (Construcción):<br>- Permisos Ambientales y de Construcción a tramitar antes de iniciar la construcción.<br>- Responsabilidades ambientales del Promotor y el Contratista: el PMA: Acciones Planificación y Construcción.<br>- Procedimientos de Seguimiento Ambiental.<br>- El Oficial Ambiental y sus obligaciones.<br>- El CAE y sus obligaciones.<br>- Colecta de evidencias: acciones diarias, semanales y mensuales; documentos a suministrar al CAE.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Código y Nombre del Tema:</td><td colspan="3">Modulo 2) Manejo de Combustibles y Control de Incendios</td></tr>
<tr><td>Procedimientos que requieren la difusión:</td><td colspan="2">MIT 14) Prevención de Derrames.<br>MIT 16) Control de Derrames.</td><td>Estrategia de Divulgación que Aplica:</td></tr>
<tr><td>Audiencia (Operación):</td><td colspan="2">Operadores de despacho de combustible.<br>Trabajadores del taller de mantenimiento.</td><td>Letreros.<br>Charla.</td></tr>
<tr><td>Localización y totalidad de letreros (construcción)</td><td>1</td><td colspan="2">Contenido Mínimo del Tema (Letreros):<br>“PELIGRO: INFLAMABLE”<br>“Prohibido fumar”<br>“Apague el celular”<br>“Apague el Motor”<br>“Uso de equipo de protección”<br>“No abandone su puesto durante el suministro y despacho”<br>“Prohibido fumar”<br>“Uso de equipo de protección”</td></tr>
<tr><td>Junto al tanque de almacenamiento y estación de despacho=</td><td>1</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>En el taller de mantenimiento =</td><td>1</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Contenido Mínimo del Tema (Charla):<br>Señalización y operación de las estructuras de almacenamiento de combustibles, aceites y otros materiales peligrosos.<br>Procedimientos de abastecimiento.<br>Procedimientos de despacho.<br>Procedimientos de mantenimiento e inspecciones.<br>Acciones de contingencias: respuestas a derrames y/o incendios; equipos, recursos y su localización; comunicaciones.</td></tr>
</table>

| **Código y Nombre del Tema:** | ***Modulo 3) Manejo de Residuos*** | |
|---|---|---|
| **Procedimientos que requieren la difusión:** | MIT 3) Manejo de Residuos. | **Estrategia de Divulgación que Aplica:** |
| **Audiencia (Construcción):** | Todos los obreros y personal de la operación. | Letrero.<br>Charla. |

| **Localización y totalidad de letreros en construcción =** | **1** | **Contenido Mínimo del Tema (Letrero):** |
|---|---|---|
| Entrada al proyecto = | 1 | No arrojar basura.<br>Colocar la basura en los dispensadores adecuados. |

**Contenido Mínimo del Tema (Charla):**
- Clasificación de los residuos.
- Manejo de residuos.
- Requisitos mínimos y manejo del sitio de acopio.
- Transporte al sitio de disposición final.

| **Código y Nombre del Tema:** | ***Modulo 4) Tala y Manejo de Desechos Vegetales*** | |
|---|---|---|
| **Procedimientos que requieren la difusión:** | MIT 4) Limpieza y Desarraigue. | **Estrategia de Divulgación que Aplica:** |
| **Audiencia (Construcción):** | Todos los obreros que laborarán en limpieza y desarraigue. | Charla. |

| **Localización y totalidad de letreros en construcción =** | **0** | **Contenido Mínimo del Tema (Letrero):** |
|---|---|---|
| | | No aplica. |

**Contenido Mínimo del Tema (Charla):**
- Acciones de tala.
- Manejo de motosierras.
- Identificación de marcas.
- Manejo de desechos vegetales.

<table>
<tr><td>Código y Nombre del Tema:</td><td colspan="3">Modulo 5) Manejo de fauna silvestre y playa</td></tr>
<tr><td>Procedimientos que requieren la difusión:</td><td colspan="2">MIT 7) Manejo de la playa.<br>MIT 8) Protección de Fauna Silvestre.<br>Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.</td><td>Estrategia de Divulgación que Aplica:</td></tr>
<tr><td>Audiencia (Construcción):</td><td colspan="2">Todos los obreros y trabajadores de la operación</td><td>Charla.<br>Letrero.</td></tr>
<tr><td>Localización y totalidad de letreros en construcción =</td><td>2</td><td colspan="2">Contenido Mínimo del Tema (Letreros):<br><br>Se prohíbe:<br>La cacería, captura, maltrato o compra de animales silvestres y domésticos.<br>Destruir, dañar o alterar huevos, nidos, cuevas, sitios de alimentación, abrevaderos, guaridas o cualquier acción que atente contra la conservación de la vida silvestre.<br>Tener en cautiverio animales silvestres, ya sea de mascota o para comérselo.<br>El único motivo por el cual matar o herir a un animal es que la persona considere su vida en peligro.</td></tr>
<tr><td>Entrada del Proyecto =</td><td>1</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Entrada a la playa =</td><td>1</td><td colspan="2">La Ley de Vida Silvestre y los tratados internacionales prohíben la colecta de huevos de tortuga. También la cacería, el maltrato de tortugas y/o vender o comprar productos y derivados de tortugas marinas.<br>Se prohíbe traer mascotas a la playa.<br>Los cazadores serán demandados por Delito Ecológico, con penas de prisión de 1 a 4 años.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Contenido Mínimo del Tema (Charla):<br>Prohibiciones sobre el manejo de la fauna silvestre.<br>Restricciones al entrar a la playa.</td></tr>
</table>

## 10.9. Plan de Contingencias

| ***Procedimiento MIT 17) Control de Derrames y/o fuegos*** | |
|---|---|
| Marco Díaz | |
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Tanques de combustible.<br>✓ Taller de Mantenimiento. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Contingencias. |
| **Objetivos:**<br>✓ Contar con planes de contingencia para la atención efectiva ante un derrame o fuego.<br><br>**En caso de ocurrir un derrame y/o fuego:**<br>✓ Controlar el derrame y/o fuego.<br>✓ Minimizar los impactos sobre el ambiente.<br>✓ Restaurar las condiciones ambientales y sociales afectadas. | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Contaminación de aguas marinas.<br>✓ Afectación de la biota acuática.<br>✓ Contaminación del aire. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Manejo de combustibles.<br>✓ Manejo de hidrocarburos y otros elementos tóxicos y/o inflamables que se utilizarán en el taller de mantenimiento. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ MINSA. |

### MIT 17.1) Marco Legal y Bibliografía

**R3-96**: Dirección General del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá. Resolución 03-96 de 18 de abril de 1996, para la creación del Manual denominado "Manual Técnico para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Combustible Líquido, Derivados del Petróleo en la República de Panamá. Gaceta Oficial 23123 de 16 de septiembre de 1996.

**R3-99**: Resolución No. CDZ-003 de 11 de febrero de 1999; por la cual se aclara la Resolución No. CDZ-10/98 de 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo. Gaceta Oficial 23737 de 20 de febrero de 1999.

## MIT 17.2) Directrices y Acciones de Contingencias

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [34] O |
|---|---|---|---|
| **DEL EQUIPO PARA HACER FRENTE A FUEGOS:**<br><br>**PMA 124)** Se deberá contar con extintores en condiciones óptimas de funcionamiento y en cantidades suficientes para extinguir cualquier fuego que surja. Los mismos deberán ser del tipo apropiado para la naturaleza del probable incendio. | ✚ Extintores en sitios críticos. | ✚ Promotor. | O |
| **PMA 125)** Se deberá contar con el siguiente equipo para el personal que labore en el control de incendios y/o derrame:<br>✚ Overol en tela no inflamable.<br>✚ Gafas y mascarilla contra humo.<br>✚ Silbato.<br>✚ Linterna.<br>✚ Pala antiestática.<br>✚ Barriles plásticos de 55 gl con tapa de cierre hermético.<br>✚ Paños absorbentes.<br>✚ Aspiradoras para líquidos.<br>✚ Arena. | ✚ Inspección.<br>✚ Fotos. | ✚ Promotor. | O |
| **DE LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**:<br><br>**PMA 126)** Entrenar al personal en la prevención y control de incendios según lo establecido en la Ficha del Programa de Educación Ambiental. | ✚ Personal capacitado. | ✚ Promotor. | O |
| **DE LOS PROCEDIMIENTOS EN CASO DE DERRAMES:**<br><br>**PMA 127)** De encontrarse suelos contaminados con combustible, aceites o asfalto, éstos deberán separarse y depositarlos en barriles sellados y disponerlos adecuadamente. | ✚ Ficha de derrame. | ✚ Promotor. | O |

[34] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE[34] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 128)** La persona que detecte capa oleosa en la tierra o sobre el agua deberá informar al "Gerente" de este hecho. Se deberá certificar si es un derrame. En caso afirmativo, se activará el Protocolo de Contingencias (Figura 10.5) . En caso negativo, se deberá incorporar en la bitácora el incidente, las conclusiones de la causa y las acciones tomadas. | Ficha de derrame. | Promotor. | O |
| **PMA 129)** En caso de darse un derrame, luego de contener el derrame, se deberá, de ser necesario, dependiendo de la magnitud y del área afectada:<br>Informar a la ANAM.<br>Informar a la ARAP, en caso que el derrame alcance el estuario o el mar.<br>Contratar a una empresa especialista en limpieza y manejo de derrames de hidrocarburos, quien se encargará de limpiar y recoger el suelo y aguas contaminadas para su debida disposición final.<br>En caso de muerte de animales, los mismos deberán ser recogidos e incinerados adecuadamente. | Ficha de derrame. | Promotor. | O |

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [34] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 130)** Posterior al derrame, elaborar un Informe de Investigación de Accidente / Incidente que incluya, como mínimo, la siguiente información:<br>✓ Fecha y hora del hecho.<br>✓ Fecha del Informe.<br>✓ Persona responsable del Informe.<br>✓ Lugar donde ocurrió el hecho.<br>✓ Análisis de los hechos disponibles.<br>✓ Cronograma de respuesta identificando las acciones tomadas y la hora en que se ejecutó cada acción.<br>✓ Detalles de la Investigación.<br>✓ Análisis de las causas.<br>✓ Valoración de los hechos.<br>✓ Evaluación de los riesgos.<br>✓ Conclusiones técnicas.<br>✓ Cuantificar el área afectada por el derrame.<br>✓ Cuantificar el volumen de material derramado.<br>✓ Medidas de mitigación y contención ejecutadas.<br>✓ Análisis de los daños al medio ambiente.<br>✓ Planes a ser ejecutados para la limpieza y descontaminación del área afectada.<br>✓ Medidas correctoras propuestas. | ✚ Informe de derrame entregado a la ANAM; y en caso que alcance el estuario y/o el mar, a la ARAP. | ✚ CAE. | O |

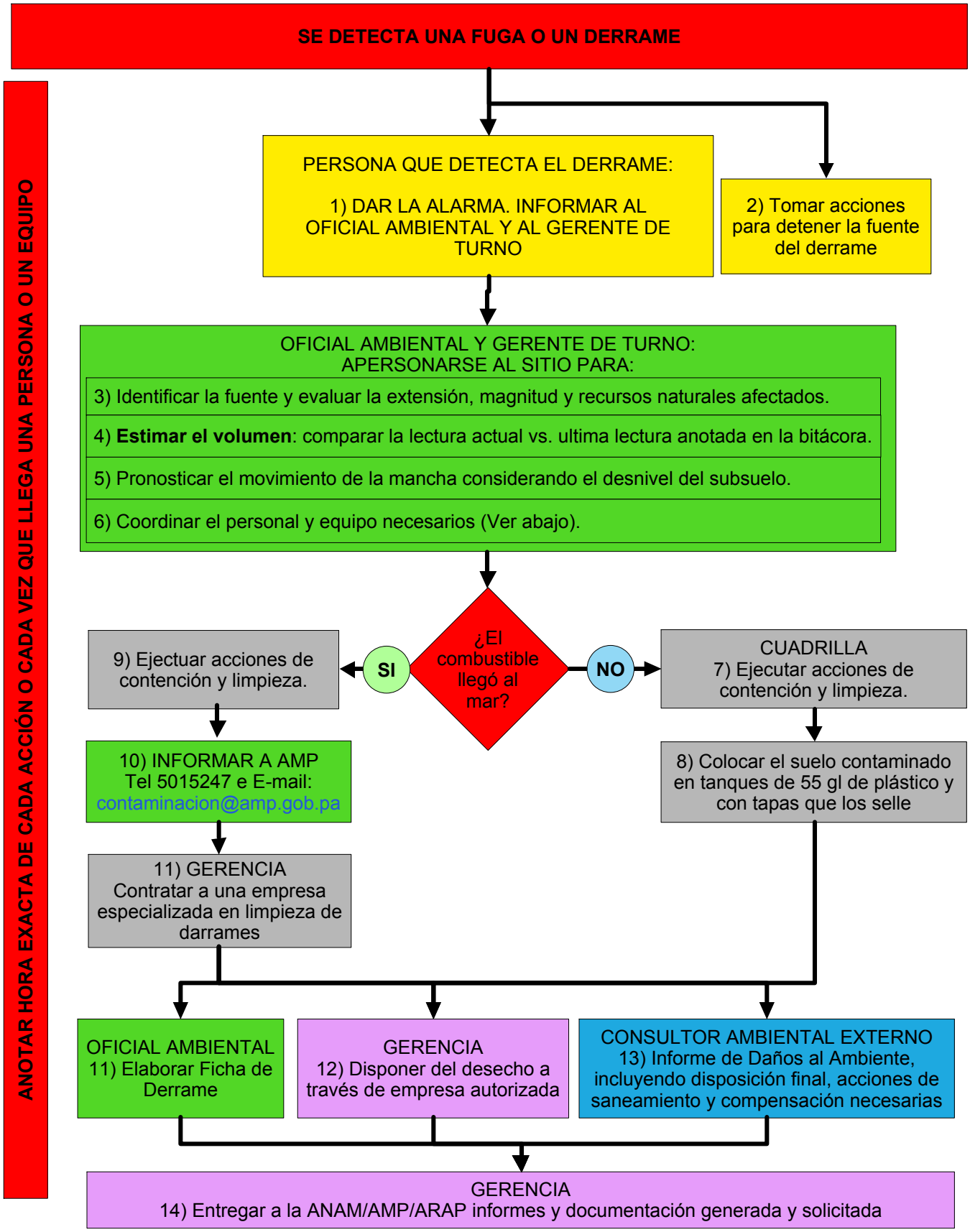



FIGURA 10.3. Protocolo en caso de derrames

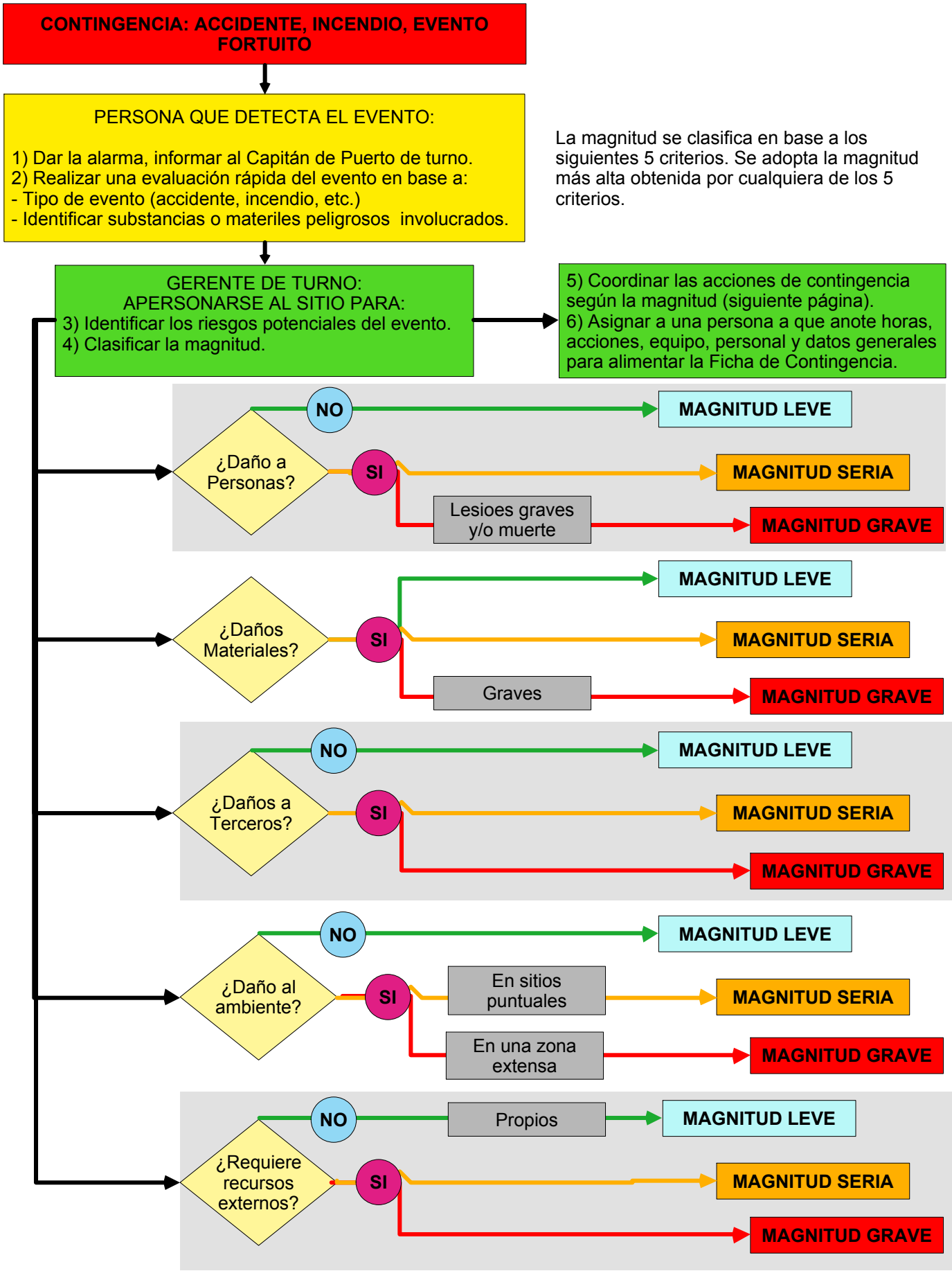



FIGURA 10.4. Protocolo en caso de accidentes, incendios o eventos fortuitos. Página 1 de 2.

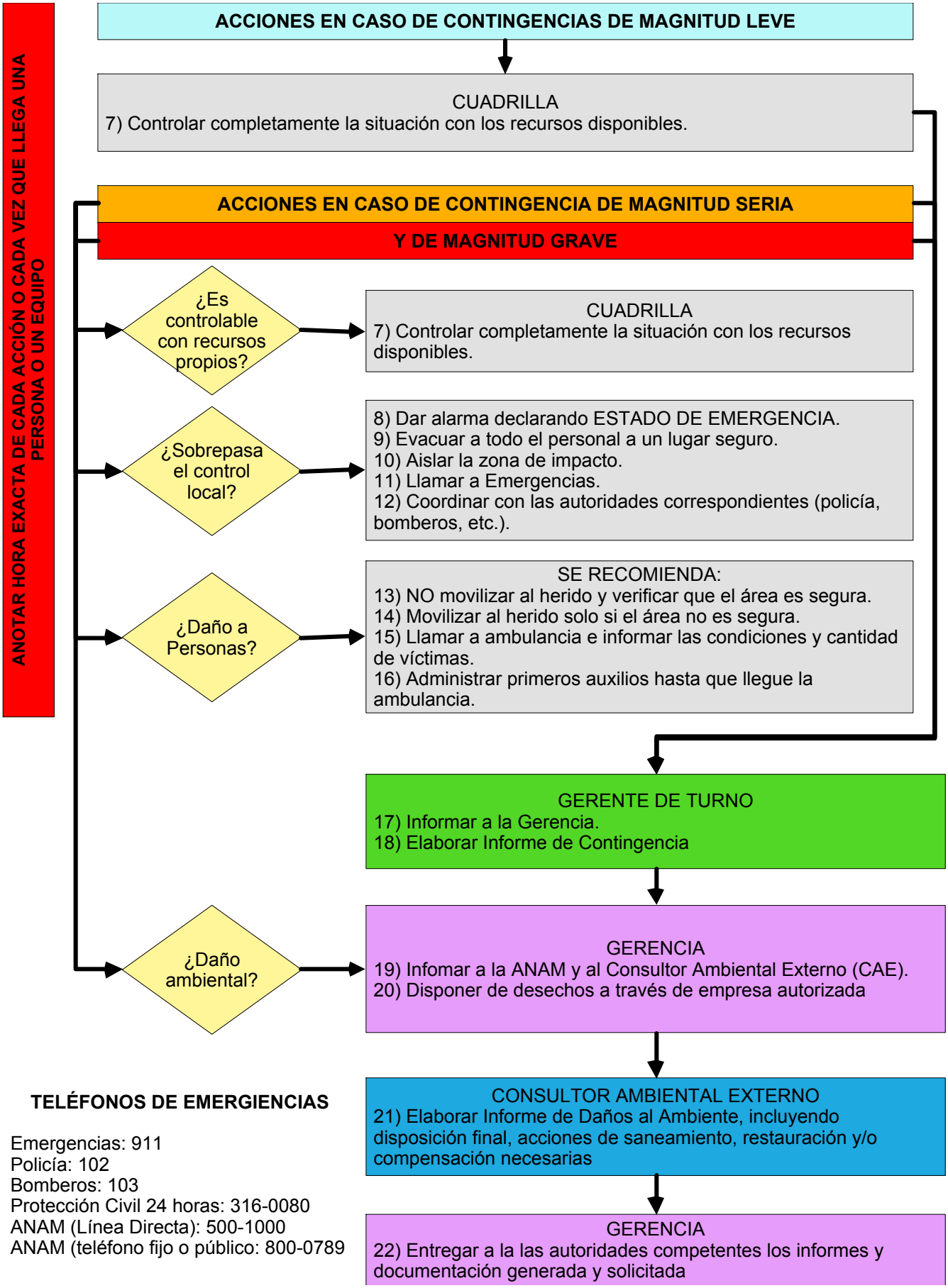



FIGURA 10.4. Protocolo en caso de accidentes, incendios o eventos fortuitos. Página 2 de 2.

| ***Procedimiento MIT 18) Manejo del Efluente*** | |
|---|---|
| Marco Díaz | |
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Sistema de tratamiento de aguas de mar usadas. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Contingencias. |
| **Objetivos:**<br>✓ Establecer las restricciones de la norma COPANIT35-00.<br>✓ Definir las acciones a ejecutarse en el caso que el efluente no cumpla con las normas de descarga. | **Riesgos/Impactos Relacionados**:<br>✓ Contaminación de aguas marinas.<br>✓ Afectación de la biota acuática. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Efluente del sistema de tratamiento de las aguas de mar usadas. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ ARAP.<br>✓ MINSA. |

## MIT 18.1) Marco Legal y Bibliografía

**COPANIT35-00**: Resolución MICI No. 351 de 26 de julio de 2000; por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000: Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas. Gaceta Oficial 24115.

**R26-02**: Resolución AG-0026-2002; por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descarga de Aguas Residuales DGNTI- COPANTI 35-2000 y 39-2000. Gaceta Oficial No. 24490 de 8 de febrero de 2002.

## MIT 18.2) Directrices y Acciones de Contingencias

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [35] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 131)** El efluente no podrá diluirse con aguas ajenas al proceso (Sección 3.1.1). | Inspección. | Promotor. | O |

[35] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [35] O |
|---|---|---|---|
| **PMA 132)** El efluente deberá cumplir con todos los límites establecidos por la actividad internacional # 0321 '*Acuicultura (Producción de Alevines)*'. Los parámetros a determinar son los basados en la Resolución AG-0026-2002 (R. de P.), código 'CIIU 31141: "*Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos*". | ↓ Informe de Monitoreo. | ↓ CAE.<br>↓ Laboratorio acreditado. | O |
| **PMA 133)** Entre el tambor de tamiz rotativo y el tubo de descarga se deberá construir una estructura que permita la toma de muestras. | ↓ Foto de la estructura. | ↓ Promotor. | O |
| **PMA 134)** En el caso que el efluente no cumpla, el Promotor estará sujeta a las sanciones que establezca la autoridad competente. | ↓ Registro de Sanciones en el expediente del Promotor en la ANAM. | ↓ Promotor. | O |

## 10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono

| ***Procedimiento MIT 19) Cierre del Laboratorio*** | |
|---|---|
| ✓ **Marco Díaz** | |
| **Ubicación Espacial:**<br>✓ Área de Proyecto. | **Tipo de Procedimiento**:<br>✓ Mitigación. |
| **Objetivos:**<br>✓ Cerrar el laboratorio cumpliendo con las normas existentes e integrando el área al proyecto. | **Impactos Relacionados**:<br>✓ Generación de desechos líquidos y sólidos. |
| **Componentes del Proyecto:**<br>✓ Cierre del Laboratorio. | **Responsables de Fiscalización**:<br>✓ ANAM.<br>✓ MINSA. |

### MIT 19.1) Marco Legal

**DE123-09**: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009.

**MIT 19.2) Directrices y Acciones: Cierre del Laboratorio**

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES AL DESMANTELAR EL LABORATORIO | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [36] A |
|---|---|---|---|
| **PMA 135)** En el caso que el Promotor decida cerrar operaciones y venda el sitio a una empresa que planee acciones diferentes al cultivo de biota acuática, deberá retirar del sitio todo el equipo utilizado en la producción de alevines. Además,<br>**PMA 136)** Demoler toda infraestructura construida, superficial y subterránea.<br>**PMA 137)** Retirar toda tubería de toma de agua de mar y efluente de la playa y zonas sublitorales.<br>**PMA 138)** Clausurar el tanque séptico.<br>**PMA 139)** Limpieza y recolección de todo material sobrante o de desperdicio.<br>**PMA 140)** Restaurar la vegetación costera afectada durante el retiro de tuberías.<br>**PMA 141)** En el caso que el área no sea reutilizada por otra empresa para otro proyecto, se deberá reforestar el área con la vegetación que existía antes de iniciar el proyecto. | - Informe de Cierre del laboratorio.<br>- Fotografías de las áreas restauradas. | - Oficial Ambiental.<br>- CAE. | A |

## 10.11. Costos de la Gestión Ambiental

Javier Yap

Parte de los costos de gestión ambiental deben estar contemplados en el presupuesto del constructor del proyecto y el presupuesto administrativo de la gerencia del laboratorio durante su operación. Los costos presentados a continuación son estimados de los planes y programas dentro del Plan de Manejo Ambiental, que no se incluyen en los presupuestos del constructor ni de la gerencia del laboratorio durante la operación. Estos estimados de costos no reflejan el incremento de precios determinados por las condiciones de mercado existentes al momento de ejecutar la actividad.

El objetivo es la identificación de la inversión en actividades, bienes y servicios de la gestión ambiental y desde un punto de vista contable, las consideraciones económicas, a las que tiene que hacerle frente el promotor, al momento de ejecutar el proyecto, para mantener una gestión ambiental acorde con las normas y leyes ambientales del país.

[36] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

**Costos Estimados del Plan de Manejo Ambiental no contemplados en los presupuestos del constructor ni la administración del proyecto durante su operación**

| Programa | Nombre | Costo Unitario | Cantidad [37] | Total de construcción | Total de operación | Total (B/.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIDAS DE MITIGACIÓN | Permiso de Tala | $12,300 | P = 1 | $12,300 | $0 | $12,300 |
| | Cobertizo de Ruidos | $15,000 | O = 1 | $0 | $15,000 | $15,000 |
| | Reforestación | $ 5,000 | O = 1 | $0 | $5,000 | $5,000 |
| | Canalización de dos cursos de agua | $2,500 | C = 2 | $5,000 | $0 | $5,000 |
| | Lámparas de Vapor de Sodio | $1,250 | C = 8 | $10,000 | $0 | $10,000 |
| | Arqueología | $1,500 | C. = 3 | $4,500 | $0 | $4,500 |
| MONITOREO Ruido y Vibraciones | Monitoreo de Ruido de Fondo (Planificación) | $1,200 | P = 2 | $1,200 | $0 | $2,400 |
| | Monitoreo de Ruido Ocupacional | $1,200 | P = 1 | $1,200 | $0 | 1,200 |
| MONITOREO De Efluente | Monitoreo de efluente (Mensual por 12 meses de operación) | $1,600 | O = 12 meses | $0 | $19,200 | $19,200 |
| MONITOREO Lodos | Monitoreo de Lodos (Semanal por 12 meses) | $800 | O = 52 semanas | $0 | $41,600 | $41,600 |
| MONITOREO Reforestación | Monitoreo de la Reforestación por 4 años | $3,500 | C = 4 años | $0 | $14,000 | $14,000 |
| PLAN DE PREVENCIÓN | Construcción de separador de grasas para el taller | $2,500 | C = 1 | $2,500 | $0 | $2,500 |
| PLAN DE RESCATE DE FAUNA | Ejecución del plan de rescate | $5,000 | C = 1 | $5,000 | $0 | $5,000 |
| PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL | Diseños, construcción y elaboración de letreros | $2,500 | C = 1<br>O = 1 | $2,500 | $2,500 | $5,000 |
| | Charlas de inducción | $1,200 | C = 5<br>O = 2 | $6,000 | $2,400 | $8,400 |

[37] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

## 10.12. Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental

Marco Díaz

### *10.12.1. Objetivos*

- Verificar, durante la construcción y operación, la aplicación de los programas de mitigación, las recomendaciones, y los planes de prevención de riesgos y contingencia propuestos.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en el PMA.
- Verificar la necesidad de realizar acciones complementarias para corregir los impactos ambientales detectados.
- Reportar a las autoridades competentes el cumplimiento del PMA.

### *10.12.2. Marco Legal y Bibliografía*

**DE123-09**: Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A de 24 de agosto de 2009.

**L5-05**: Ley No. 5 de 28 de enero de 2005; que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicha otras disposiciones. Gaceta Oficial 25233 de 4 de febrero de 2005.

### *10.12.3. Acciones de Seguimiento*

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [38] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 142)** Recopilar la información generada por las acciones diarias, semanales y mensuales de seguimiento, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes y el BID, y suministrarla, de manera ordenada, al Consultor Ambiental Externo. | Documentación integrada a los Informes de Seguimiento. | Oficial Ambiental. | P | C | O | A |
| **PMA 143)** Suministrar, de manera ordenada, la documentación requerida por el CAE para elaborar los informes de Seguimiento. | Resultados del Informe de Seguimiento correspondiente. | Promotor.<br>Contratistas.<br>Oficial Ambiental. | P | C | O | A |

[38] P: Planificación; C: Construcción; O: Operación; A: Abandono.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [38] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 144)** Elaborar, cada tres (3) meses [39], a partir de la emisión de la Resolución de Aprobación del EsIA, un Informe de Seguimiento de planificación y construcción; y entregarlo a la ANAM para la inspección, actualizando el avance del proyecto y evaluando el cumplimiento de las acciones Planificación de cada Procedimiento de Mitigación. Para esto se deberá realizar una inspección de sitio antes de cada informe. | Informe entregado a la ANAM. | CAE. | P | C | | |
| **PMA 145)** Elaborar, cada seis (6) meses [40], el Informe de Seguimiento de Operación y entregarlo a la ANAM para la inspección, evaluando el cumplimiento de las acciones de Operación de cada Procedimiento de Mitigación. Para esto se deberá realizar una inspección de sitio antes de cada informe. | Informe entregado a la ANAM. | CAE. | | | O | |
| **PMA 146)** El Consultor Ambiental (Oficial Ambiental y CAE) que, a sabiendas, incorpore o suministre información falsa o inexacta, u omita información fundamental, será sancionado con prisión de 1 a 3 años de prisión e inhabilitación para el ejercicio de la actividad y para ejercer cargos públicos por el doble de la sanción principal. Si se producen graves daños a la salud humana o daños al ambiente o a alguno de sus componentes, la pena se aumentara de una tercera parte a la mitad (L5-05, Art. 404). | Denuncia. | Cualquier persona. | P | C | O | A |

[39] El tiempo podría variar de acuerdo a lo que se establezca en la Resolución Ambiental que apruebe el EsIA.

[40] El tiempo podría variar de acuerdo a lo que se establezca en la Resolución Ambiental que apruebe el EsIA.

| DIRECTRICES Y/O ACCIONES | EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO | RESPONSABLE DE LA EJECUCION | FASE [38] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | C | O | A |
| **PMA 147)** El servidor público que, con inobservancia de la normativa ambiental correspondiente en ejercicio de sus funciones, a sabiendas, retarde o admita la incorporación o el suministro de información falsa en alguno de los instrumentos descritos en el artículo anterior, u omita información fundamental para el desarrollo o elaboración del estudio de impacto ambiental requerido, será sancionado con prisión de 20 a 40 meses e inhabilitación para el ejercicio de cargos públicos hasta por 5 años (L5-05, Art. 405). | Denuncia. | Cualquier persona. | P | C | O | A |
| **PMA 148)** Si el promotor incumple el EsIA, incluyendo el PMA u otros documentos de naturaleza similar aprobados por la ANAM, o la resolución que los aprueba, será sancionado con prisión de 1 a 3 años de prisión. Cuando del incumplimiento se produzcan graves daños a la salud human o al ambiente o a algunos de sus componentes, o a las actividades económicas, la sanción se aumentará de una tercera parte a la mitad (L5-05, Art. 406). | Denuncia. | Cualquier persona. | P | C | O | A |
| **PMA 149)** Las personas jurídicas que promuevan, ocasionen, subsidien o dirijan algunos de los hechos punibles lesivos al ambiente, descritos en la Ley de Delito Ecológico, serán sancionadas con 150 a 365 días-multa o con la suspensión de la licencia de operación por 1 a 3 años, según la gravedad del daño ambiental causado, y con la inhabilitación para contratar con la administración pública hasta por el lapso de 3 años (L5-05, Art. 410). | Denuncia. | Cualquier persona. | P | C | O | A |

### *10.12.4. Informes*

Se anticipa que se generarán tres tipos de informes:

- **Informes de Seguimiento (Planificación, Construcción y Operación)**: serán presentados cada tres (3) meses los de Planificación y construcción a partir de la

notificación del Promotor de la Resolución Ambiental aprobatoria del EsIA; y cada seis (6) meses [41] los de operación. Incluirán los datos recabados por el Oficial Ambiental durante las observaciones diarias, semanales y mensuales. Deberán incluir un análisis de las medidas necesarias para corregir cualquier deficiencia encontrada, la efectividad de dichas medidas; y la solicitud de eliminar medidas que no son consideradas necesarias.

- **Informe de Control de Erosión y Sedimentos**: será presentado como un anexo del Informe de Seguimiento correspondiente e incluirá, como mínimo, lo siguiente: Fecha de inspección; identificación del inspector responsable del informe; mapa mostrando la localización de las estructuras de control, indicando cuales operan de manera satisfactoria, cuales han fallado, sus causas y acciones correctivas, si se requieren acciones extra; información climática al momento de la inspección; fichas de inspección del Oficial Ambiental; fichas de mantenimiento a ser elaboradas por el contratista de construcción.
- **Informes y Fichas de actividades específicas**: serán presentados al terminar acciones específicas que no requerirán de seguimiento, o al terminar acciones de contingencias en casos de ocurrir alguno de los riesgos ambientales identificados. Se incorporarán como anexos del Informe de Seguimiento correspondiente.
  - Informe de Derrame.
  - Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Playa.
  - Informe de Monitoreo de Ruido Ocupacional.
  - Informe de Reforestación.
  - Informe de Monitoreo de la Reforestación.
  - Informe de Monitoreo del Efluente.
  - Informe de Monitoreo de Lodos.
  - Ficha de Reciclaje.
  - Ficha de secado de lodos.
  - Ficha de accidentes.
  - Ficha de mantenimiento de las estrcutruas de control de erosión.
  - Ficha de Afectación a la Fauna Silvestre.
  - Ficha de Quejas.
  - Ficha de Vertido de Sustancias Químicas y/o Residuos Tóxicos.

[41] El tiempo podría variar de acuerdo a lo que se establezca en la Resolución Ambiental que apruebe el EsIA.

| Programa | Nombre | Costo Unitario | Cantidad [37] | Total de construcción | Total de operación | Total (B/.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLAN DE CONTINGENCIAS | Equipo de control de derrame | $5,000 | O = 1 año | $0 | $5,000 | $5,000 |
| | Manejo de Efluentes: Construcción de la trampa de colecta de muestra | $2,000 | O = 1 | $0 | $2,000 | $2,000 |
| SEGUIMIENTO Y FISCALIZACIÓN | Contratación de un Oficial Ambiental | $1,200 | C = 15<br>O = 12 | $18,000 | $14,400 | $32,400 |
| | Consultor Ambiental Externo (inspecciones e informes cada 6 meses) | $4,000 | P = 1<br>C = 5<br>O = 2 | $24,000 | $8,000 | $32,000 |
| PLAN DE ABANDONO | Abandono del Laboratorio | $50,000 | A = 1 | $0 | $50,000 | $50,000 |
| | | | **TOTALES =** | **$92,200** | **$179,100** | **$271,300** |

# 11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL

Javier Yap

## 11.1. VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Los impactos ambientales que producirán la ejecución del proyecto están definidos en el Capítulo 9. El valor de los impactos ambientales se determina por el costo de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Capítulo 10.

El Plan de Manejo Ambiental consiste en las medidas, actividades, tareas y acciones que hay que ejecutar para mitigar, monitorear, disminuir, compensar, restaurar, recuperar, prevenir, educar, rescatar y gestionar ambientalmente los impactos producto de la ejecución del proyecto.

El valor de la ejecución del PMA es de B/.271,300.$^{00}$ aproximadamente. Además, muchos de los costos de mitigación, están siendo absorbidos por los diseños constructivos del proyecto, los cuales no se pueden disgregar de los costos de construcción.

Tabla 11.1. Desglose de Costos

| PROGRAMA | TOTAL |
|---|---|
| Medidas de Mitigación | $ 51,800.$^{00}$ |
| Monitoreos | $78,400.$^{00}$ |
| Plan de Prevención | $2,500.$^{00}$ |
| Plan de Rescate de Fauna | $5,000.$^{00}$ |
| Plan de Educación Ambiental | $13,400.$^{00}$ |
| Plan de Contingencias | $7,000.$^{00}$ |
| Seguimiento y Fiscalización | $64,400.$^{00}$ |
| Plan de Abandono | $50,000.$^{00}$ |
| **TOTAL** | **$271,300.$^{00}$** |

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

## 12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS

| NOMBRE DEL CONSULTOR | FIRMA |
|---|---|
| Lic. Marco L. Díaz V. | |
| Lic. Javier E. Yap S. | |
| Ing. Jorge Faisal Mosquera (M.Sc.) | |
| Lic. Álvaro Brizuela (M.Sc.) | |

## 12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES

| NOMBRE DEL CONSULTOR | REGISTRO |
|---|---|
| Lic. Marco L. Díaz V.<br>Biólogo Marino y Oceanógrafo | DIEORA-ARC-098-2012 / IRC-033-02 |
| Lic. Javier E. Yap S.<br>Economista | DIEORA-ARC-096-2012 / IRC-005-02 |
| Ing. Jorge Faisal Mosquera (M.Sc.)<br>Ingeniero Forestal | DIEORA-ARC-058-2012 / IRC-018-07 |
| Lic. Álvaro Brizuela (M.Sc.)<br>Arqueólogo / Antropólogo | DIEORA-ARC-043-2013 / IRC-035-03 |
| Lic. César Jaramillo (M.Sc.)<br>Biólogo con especialización en Zoología | Colaborador especialista |
| Lic. Yolanda Jiménez<br>Bióloga con especialización en Zoología | Colaboradora especialista |

## 12.3. RESPONSABILIDADES

En cada sección, debajo del título, se especifica el nombre del consultor responsable.

# 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Marco Díaz

## 13.1. CONCLUSIONES

1) El objetivo del proyecto es la operación de un laboratorio criadero del pez Cobia (*Rachycentron canadum*) y otras especies de peces marinos. En el laboratorio se albergarán padrones reproductores de unos 6 kg, para que produzcan huevos, que serán criados hasta que se conviertan en juveniles (alevines de 150 g en 30 a 60 días); también se producirán los alimentos de todas las etapas, que incluyen algas, rotíferos y artemias.
2) Los impactos negativos más importantes a ser generados por el proyecto están asociados al riesgo que implica el manejo de combustible Diesel. Otros impactos importantes están asociados al manejo de residuos sólidos, ruido y el riesgo de cacería por parte de los obreros de construcción y empleados. En menor grado, se incluyen impactos asociados al manejo del efluente de agua de mar, iluminación de posible playa de anidamiento de tortugas marinas, erosión y tala puntual, que también afectaría, en menor grado, el paisaje costero.
3) La generación de empleos constituye un impacto sumamente importante para un área donde los empleos formales son escasos y la mayoría de la población vive del empleo informal. El único riesgo negativo asociado al proyecto lo constituye el hallazgo de restos arqueológicos durante la limpieza y desarraigue, movimientos de tierra y relleno, y excavaciones para las fundaciones, que es considerado poco probable por los arqueólogos que realizaron la prospección.
4) Todos los impactos pueden ser mitigados aplicando medidas conocidas y de fácil aplicación, por lo que el estudio fue categorizado como "Categoría II".

## 13.2. RECOMENDACIONES

1) Cumplir con la legislación y normas técnicas ambientales que regulan el sector *"Pesca", actividad "explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas"*.
2) Cumplir con la legislación ambiental de la República de Panamá.
3) Cumplir y ejecutar con todas las directrices y acciones establecidas para cada procedimiento, plan de prevención y contingencia que componen el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo al cronograma establecido.
4) El Promotor deberá contar un Oficial Ambiental que ejecute las acciones de seguimiento y monitoreo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 10) y las recomendaciones planteadas en esta misma sección; y con un Consultor Ambiental Externo (CAE) que garantice la ejecución de las acciones de Monitoreo y Seguimiento establecidas en el PMA. El CAE deberá iniciar labores antes de iniciar la construcción y su contrato deberá extenderse mientras duren las fases de construcción y operación.
5) El Promotor deberá integrar en todos los contratos con sus subcontratistas el estricto cumplimiento de este EsIA y la Resolución que lo aprueba.

6) Para cumplir con la certificación LEED, recomendamos se adopten las siguientes medidas [1]:
    a. CRÉDITOS WE1.1; WE1.2; WE2; WE3.1 (páginas 24-27): Recoger el agua de los techos y/o aguas grises (regaderas, lavamanos, tinas) para almacenarla en tanques y re-usarla en irrigación durante los días o períodos secos, y/o en los inodoros, reduciendo así el uso de aguas superficiales o subterráneas para irrigación.
    b. PREREQUISITO EA1 (páginas 29-30); CRÉDITOS 3 Y 5 (página 37 y 41): Designar al Consultor Ambiental Externo (CAE) para que lidere, revise y garantice que los sistemas, tecnologías y estrategias de ahorro energético se instalen, calibren, ejecuten y operen de acuerdo a los requisitos de Open Blue, diseños y documentos de construcción; y monitoree la eficiencia de los sistemas.
    c. PREREQUISITO EA2 (página 31): Diseñar los sistemas eléctricos de acuerdo a los mandatos de ASHRAE/IESNA.
    d. PREREQUISITO 3 (pagina 32) Y CRÉDITO 4 (página 39): Asegurarse que los sistema refrigerantes no utilicen gases de invernadero ni que afecten la capa de ozono.
    e. CRÉDITO EA1 (páginas 33-35): El consumo energético deberá cumplir con uno de los cuatro escenarios de patrones de consumo planteados por LEED.
    f. CRÉDITO EA 2 (página 36): Reemplazar o alternar los generadores de energía eléctrica de emergencia, que laboran con Diesel, por fuentes de energía renovables.
    g. CRÉTIDO EA 6 (página 42): Reemplazar la fuente principal de energía de los edificios, en un 35 %, por fuentes renovables. Para esto deberá ejecutar un estudio técnico para identificar la fuente de energía renovable que mejor se adapta al sitio y consumo.
    h. PREREQUISTO EQ1 y CRÉDITOS EQ1; EQ2 (páginas 57; 60-61): Verificar que los edificios cumplen con los requisitos de ventilación de ASHRAE (secciones 4 a 7) y cuenten con sistemas de ventilación naturales. Designar a un CAE para que verifique mediante monitoreo de la calidad del aire que los edificios, una vez construidos, cumplan con dichos requisitos.
    i. PREREQUISITO EQ2 (página 58-59): Prohibir el fumar dentro de los edificios.
    j. CRÉDITOS EQ4.1; EQ4.2; EQ4.3; EQ4; EQ5 (páginas 65-70): Cumplir con las normas de manejo de adhesivos, selladores, pinturas, recubrimientos, alfombras, químicos y contaminantes dentro de los edificios.
    k. CRÉDITO EQ6.1 (página 71): Suplir de iluminación adecuada los interiores de los edificios.
    l. CRÉDITO ID2 (página 78): Por lo menos uno de los miembros del equipo de diseño o constructores deberá ser un profesional acreditado por LEED.

[1] U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

# 14. BIBLIOGRAFÍA

Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión.

CITES. 2012. Appendices I, II an III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". http://www.cites.org/ (Dowloaded on 02 may 2013).

Consorcio TLBG / UP/ STRI. Informe Final de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.

D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

Emmons, L. H. 1990. Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide, Second Edition. The University of Chicago Press.

**EPA-833-R-06-004**: Environmental Protection Agency of the United States of America. Developing Your Storm Water Pollution Prevention Plan. A Guide for Construction Sites. May 2007. 50 pages.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto "Edificaciones Open Blue Sea Farms". Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2012. 64 páginas. Aprobado por la Resolución ARC-IA-018-13 de 11 de marzo de 2013 (Anexo 1).

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Camino de Acceso. Elaborado por Panama Environmental Services; para Open Blue Sea Farms Panama, S.A. 2013. 117 páginas.

Estudios de Suelos El Vicar, S.A. Estudio Geotécnico del proyecto "Edificaciones de Open Blue Sea Farms. Elaborado para Open Blue Sea Farms Panama. Marzo 2013. Página 5 (Anexo 2 de este EsIA).

Guzmán, H. 2003. Caribbean coral reefs of Panama: present status and future perspectives. In: Latin American Coral Reefs. Edited by J. Cortés. Elsevier. 241-274.

IDIAP. Zonificación de Suelos en Panamá por Niveles de Nutrientes. Panamá. 2006.

Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Septiembre de 1996. Mapa Geológico de la República de Panamá. Escala 1:500 000.

Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. MOP.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. XI Censo de Población y VII de Vivienda 2010. Resultados Finales.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda 2000. Resultados Finales.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda 1990. Resultados Finales.

IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on May 2nd, 2013.

Jaramillo, C., L. D. Wilson, R. Ibáñez y F. Jaramillo. 2010. The Herpetofauna of Panama: Distribution and conservation status. En: Wilson, L. D., J. H. Towsend, and J. D. Johnson (Eds). 2010. Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publishing, L. C. 812 pp.

R. Góngora Construction. Topography for the Hatchery Land of Open Blue Panama, S.A. 3 pages.

Ridgely, R. S. and J. A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición en español. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, ANCON, Panamá. Impreso en Colombia.

Rivera, José, Aramís Averza Colamarco y Aaron Welch. Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frío, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. 22 de febrero del 2013. 77 páginas.

U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. For Public Use. October 2005. 78 pages.

**NOTA**: No incluye la legislación, que se lista en la sección 5.3) Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto.

openblue

Panamá, 24 de mayo de 2013.

REPUBLICA DE PANAMA
24.4.13 B/. 8.00
POSTALIA 191580

Señor
Silvano Vergara
Administrador
Administración General
Autoridad Nacional del Ambiente.
Ciudad de Panamá.
E S. D.

Estimado señor:

Por este medio le hago formal entrega del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto "LABORATORIO PARA EL CULTIVO DE ALEVINES DE PECES DE MARINOS", ubicado en el corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, conformado por 426 fojas, solicito su evaluación y posterior emisión de resolución ambiental.

El estudio fue elaborado por la empresa consultora INGEMAR PANAMA, S.A.

Deseo que nos notifiquen de cualquier trámite en la Ciudad de Panamá a la siguiente dirección: Ivonne Urriola. Clayton, Calle Morse, Edificio 434.
Teléfono: 317-1540.
Correo: irruiola@openblue.com

Esta solicitud está basada en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 y en el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

El proyecto presentado es un proyecto de "Explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas, incluyendo cría de camarones, cocodrilos, tortugas, cangrejos, caracoles u otros productos del mar o agua dulce mayores de una hectárea", sobre dos fincas propiedad del promotor.

Adjunto le entregamos la siguiente documentación:

1. Original y dos copias impresas cada una con CD (copia digital) respectivo, cumpliendo con las disposiciones del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
2. Certificado de Registro Público, Original y vigente de la empresa promotora.
3. Certificado de Registro Público, Original y Vigente de la Finca.
4. Copia Notariada del pasaporte del representante legal.
5. Poder notariado de representación.
6. Copia de cédula notariada del representante ante la ANAM.

Sin otro particular,

Atentamente,

BRIAN O´HANLON
Presidente y Representante Legal
OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA, S.A.

03 JUN 2013

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
VENTANILLA UNICA
RECIBIDO
Por:
Fecha: 4/6/13

OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA, S. A.
Clayton, Calle Morse # 434, P. O. Box 0830-1820
Tel. (507) 317-1540 Fax: (507) 317-1543

**República de Panamá**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)**

**RESOLUCIÓN ARC-IA** - 018-13
De 11 de marzo de 2013.

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

**CONSIDERANDO:**

Que la empresa **Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.** persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita en la Ficha 587946, DOC. 1228079, y cuyo representante legal lo es el señor **Brian Ohanlon** portador del Pasaporte 435363921, se propone realizar un proyecto denominado **"Edificaciones de Open Blue Sea Farms".**

Que en virtud de lo antedicho, el día 13 de Febrero de 2013, la empresa **Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.,** ingreso el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I **"Edificaciones de Open Blue Sea Farms"**, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **Lcda. AURIS CAMPO Y ING. MARLINA HERRERA.,** personas naturales, inscritas, en el Registro de Consultores Ambientales, para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, mediante las Resoluciones **IRC -004-2004 e IRC-059-2007** , respectivamente.

Que, según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el Proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, que consiste en edificaciones de la empresa Open Blue Sea Farms Panamá S.A., conformada por dos galeras, una plataforma con dos cobertizos, la habilitación de una calle interna, estacionamientos y almacenaje y área de giro; una ves construidas las galeras se utilizaran como apoyo de almacenamiento de equipos y materiales. Las galeras estarán hechas de una pared sencilla de hormigón al igual que el suelo, el techo estará cubierto por una estructura de tela hecha por las Estructuras de Noreseman, Canadá.
El diseño de las edificaciones está destinada a ser de bajo mantenimiento, permiten que la luz natural entre lo que reduce los requisitos de iluminación y proporcionan una construcción eficiente. La plataforma al aire libre es una plataforma de gravilla que sirve para mantener el equipo y los materiales elevados y secos. La plataforma consiste en capas de tosca y grava de 1,5 m de profundidad. Dos pequeños cobertizos utilitarios se adjuntarán a la plataforma para almacenar herramientas pequeñas y equipo. Estos cobertizos se construyen con suelo y paredes de concreto simple, con un techo de metal corrugado. Los materiales de la calle, estacionamiento y almacenamiento al aire libre son de una simple capa de 0,6 metros de tosca y grava. Habrá un pequeño cobertizo de utilidad situado en el área de almacenamiento de material al aire libre para almacenar herramientas pequeñas y equipo. Será construido de piso de concreto simple y paredes, con un techo de metal corrugado.

Las coordenadas del proyecto son:
Galera 1, Dentro de Globo A
Punto 1:1058922.66 N, 0677216.46 E, Punto 2:1058884.80 N, 0677258.18 E
Galera 2, Dentro de Globo C
Punto1: 1058979.78 N, 0677237.81 E, Punto 2: 1058938.00 N, 0677301.89 E
Plataforma, Dentro de Globo C
Punto 1: 1059020.11 N, 0677267.04 E, Punto 2:1059060.30 N, 0677357.40 E, localizado en el corregimiento de Viento Frío, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.

Que mediante nota N° ARC-359-0103-13 del día 1 de Marzo de 2013, la ANAM Regional Colón, solicito información complementaria, (foja 20).

Que mantiene nota s/n recibida el día 6 de Marzo de 2013, el promotor hace entrega de la ampliación a la ANAM Regional Colón, (foja 29).

Que luego de la revisión integral del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** el Departamento de Evaluación y Calidad Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mismo cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Administradora Regional de la Autoridad Nacional del Ambiente de Colón, en uso de sus facultades legales,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** cuyo **PROMOTOR** es **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMÁ S.A.,** con todas las medidas contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2. EL PROMOTOR** del proyecto **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** 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. Cumplir con todas las normas y leyes ambientales, permisos, aprobaciones y reglamentos de diseño, construcción, ubicación y operación de todas las infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto emitidas por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de actividades.

b. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de la vegetación existente en el área del proyecto antes de iniciar la fase de construcción del mismo, el cual deberá ser efectuado en la Administración Regional.

c. Las instalaciones deberán contar con un sistema de protección contra incendio con los permisos correspondientes.

d. Reportar a la Administración Regional de la ANAM en Colón, por escrito, la fecha de inicio de las actividades relativas al proyecto antes de su ejecución.

e. Presentar ante la correspondiente Administración Regional de Colón, cada seis meses (6) y durante la construcción del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto.

f. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

g. 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 05 de agosto de 2011.

**Artículo 5.** Si durante las etapas de construcción o de operación 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, el representante legal del proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución Política de la República de Panamá; Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General del Ambiente de la Republica de Panamá"; y Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 del 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto de 2012 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Colón, a los Once (11) días, del mes de Marzo del año dos mil trece (2013).

**NOTIFIQUESE Y CUMPLASE,**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
ANAM - COLÓN
ADMINISTRACIÓN REGIONAL

**Licda Noris Karina Toribio**
**Administradora Regional Anam- Colón.**

**Licda Lindsay M. Zárate R.**
**Jefa del Departamento de Evaluación y Calidad Ambiental Anam- Colón.**

NKT/lz

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
NOTIFICACIÓN
DEPTO. DE EVALUACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

SIENDO LAS 3:35 a.m. / p.m. DE HOY 11 DE Marzo DE 20 13, NOTIFIQUÉ PERSONALMENTE A Jan Henry Concepción V. DE LA PRESENTE RESOLUCIÓN.

NOTIFICADO

NOTIFICADOR

## 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: "EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"**

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

**Tercer Plano:** **PROMOTOR: OPEN BLUE SEA FARMS PANAMÁ, S.A.**

**Cuarto Plano:** **LONGITUD: 7,949.78 M2**

**Quinto Plano:** **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN No.** ARC-IA-018-13 **DE** 11 **DE** marzo **DE 2013.**

Recibido por:

Jon Henry Concepción V.
Nombre y apellidos
(en letra de molde)

Firma

4 700-1060
N° de Cédula de I.P.

12/3/13
Fecha

11/3/13

**República de Panamá**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)**

**RESOLUCIÓN ARC-IA** - 018-13
De 11 de marzo de 2013.

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

**CONSIDERANDO:**

Que la empresa **Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.** persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita en la Ficha 587946, DOC. 1228079, y cuyo representante legal lo es el señor **Brian Ohanlon** portador del Pasaporte 435363921, se propone realizar un proyecto denominado **"Edificaciones de Open Blue Sea Farms".**

Que en virtud de lo antedicho, el día 13 de Febrero de 2013, la empresa **Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.,** ingreso el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I **"Edificaciones de Open Blue Sea Farms"**, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **Lcda. AURIS CAMPO Y ING. MARLINA HERRERA.,** personas naturales, inscritas, en el Registro de Consultores Ambientales, para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, mediante las Resoluciones **IRC -004-2004 e IRC-059-2007** , respectivamente.

Que, según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el Proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, que consiste en edificaciones de la empresa Open Blue Sea Farms Panamá S.A., conformada por dos galeras, una plataforma con dos cobertizos, la habilitación de una calle interna, estacionamientos y almacenaje y área de giro; una ves construidas las galeras se utilizaran como apoyo de almacenamiento de equipos y materiales. Las galeras estarán hechas de una pared sencilla de hormigón al igual que el suelo, el techo estará cubierto por una estructura de tela hecha por las Estructuras de Noreseman, Canadá.
El diseño de las edificaciones está destinada a ser de bajo mantenimiento, permiten que la luz natural entre lo que reduce los requisitos de iluminación y proporcionan una construcción eficiente. La plataforma al aire libre es una plataforma de gravilla que sirve para mantener el equipo y los materiales elevados y secos. La plataforma consiste en capas de tosca y grava de 1,5 m de profundidad. Dos pequeños cobertizos utilitarios se adjuntarán a la plataforma para almacenar herramientas pequeñas y equipo. Estos cobertizos se construyen con suelo y paredes de concreto simple, con un techo de metal corrugado. Los materiales de la calle, estacionamiento y almacenamiento al aire libre son de una simple capa de 0,6 metros de tosca y grava. Habrá un pequeño cobertizo de utilidad situado en el área de almacenamiento de material al aire libre para almacenar herramientas pequeñas y equipo. Será construido de piso de concreto simple y paredes, con un techo de metal corrugado.

Las coordenadas del proyecto son:
Galera 1, Dentro de Globo A
Punto 1:1058922.66 N, 0677216.46 E, Punto 2:1058884.80 N, 0677258.18 E
Galera 2, Dentro de Globo C
Punto1: 1058979.78 N, 0677237.81 E, Punto 2: 1058938.00 N, 0677301.89 E
Plataforma, Dentro de Globo C
Punto 1: 1059020.11 N, 0677267.04 E, Punto 2:1059060.30 N, 0677357.40 E, localizado en el corregimiento de Viento Frío, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón.

Que mediante nota N° ARC-359-0103-13 del día 1 de Marzo de 2013, la ANAM Regional Colón, solicito información complementaria, (foja 20).

Que mantiene nota s/n recibida el día 6 de Marzo de 2013, el promotor hace entrega de la ampliación a la ANAM Regional Colón, (foja 29).

Que luego de la revisión integral del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** el Departamento de Evaluación y Calidad Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mismo cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Administradora Regional de la Autoridad Nacional del Ambiente de Colón, en uso de sus facultades legales,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, correspondiente al proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** cuyo **PROMOTOR** es **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMÁ S.A.,** con todas las medidas contempladas en el referido Estudio, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2. EL PROMOTOR** del proyecto **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** 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. Cumplir con todas las normas y leyes ambientales, permisos, aprobaciones y reglamentos de diseño, construcción, ubicación y operación de todas las infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto emitidas por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de actividades.

b. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, de la vegetación existente en el área del proyecto antes de iniciar la fase de construcción del mismo, el cual deberá ser efectuado en la Administración Regional.

c. Las instalaciones deberán contar con un sistema de protección contra incendio con los permisos correspondientes.

d. Reportar a la Administración Regional de la ANAM en Colón, por escrito, la fecha de inicio de las actividades relativas al proyecto antes de su ejecución.

e. Presentar ante la correspondiente Administración Regional de Colón, cada seis meses (6) y durante la construcción del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de EL PROMOTOR del Proyecto.

f. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

g. 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 05 de agosto de 2011.

**Artículo 5.** Si durante las etapas de construcción o de operación 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, el representante legal del proyecto denominado **"EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"** podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución Política de la República de Panamá; Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General del Ambiente de la Republica de Panamá"; y Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 del 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto de 2012 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Colón, a los Once (11) días, del mes de Marzo del año dos mil trece (2013).

**NOTIFIQUESE Y CUMPLASE,**

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
REPÚBLICA DE PANAMÁ
ANAM - COLÓN
ADMINISTRACIÓN REGIONAL

**Licda Noris Karina Toribio**
**Administradora Regional Anam- Colón.**

**Licda Lindsay M. Zárate R.**
**Jefa del Departamento de Evaluación y Calidad Ambiental Anam- Colón.**

NKT/lz

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
NOTIFICACIÓN
DEPTO. DE EVALUACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

SIENDO LAS 3:35 a.m. / p.m. DE HOY 11 DE Marzo DE 20 13, NOTIFIQUÉ PERSONALMENTE A Jan Henry Concepción V. DE LA PRESENTE RESOLUCIÓN.

NOTIFICADO

NOTIFICADOR

## 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: "EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS"**

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

**Tercer Plano:** **PROMOTOR: OPEN BLUE SEA FARMS PANAMÁ, S.A.**

**Cuarto Plano:** **LONGITUD: 7,949.78 M2**

**Quinto Plano:** **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN No.** ARC-IA-018-13 **DE** 11 **DE** marzo **DE 2013.**

Recibido por:

Jon Henry Concepción V.
Nombre y apellidos
(en letra de molde)

Firma

4 700-1060
N° de Cédula de I.P.

12/3/13
Fecha

11/3/13

# Informe de Datos para el Estudio Ambiental del Área Marina del Vivero de Peces de Open Blue Sea Farms en Viento Frio, Provincia de Colón, Panamá.

Preparado por
José A. Rivera
Aramis Averza Colamarco
Aaron Welch

Preparado para
Open Blue Sea Farms Panamá, S. A.
Ciudad de Panamá, Panamá

## Informe Final

**22 de febrero del 2013**

## Tabla de Contenido


INTRODUCCIÓN ..... 4
UBICACÍON ..... 5
MEDIO AMBIENTE ABIÓTICO ..... 7
A. Aspectos físicos ..... 7
1. Temperatura y salinidad del mar ..... 7
2. Secchi ..... 7
B. Corrientes determinadas por correntómetro doppler ..... 9
1. Dirección ..... 9
2. Velocidad ..... 9
C. Corrientes determinadas por boya de superficie a la deriva. ..... 10
D. Oleaje ..... 10
E. Mareas ..... 11
F. Hidrografía ..... 12
G. Sedimentos ..... 12
MEDIO AMBIENTE BIÓTICO ..... 18
A. Aspectos químicos ..... 18
1. Oxígeno soluble en el agua de mar. ..... 18
B. Aspectos biológicos ..... 18
1. Ambiente Marino ..... 18
1.1 Características de la Flora ..... 20
1.1.1 Flora Terrestre ..... 20
1.1.2 Flora Marina ..... 20
1.1.3 El Fitoplancton ..... 20
1.1.4 Macroalgas ..... 20
1.1.5 Las Espermatofitas Marinas ..... 21
1.1.6 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM) ..... 21
1.1.7 Flora Terrestre ..... 21
1.1.8 Flora Marina ..... 21
1.1.9 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, endémicas y en peligro de extinción 21
1.1.10 Flora Terrestre ..... 21

1.1.11 Flora Marina ..... 21
1.1.12 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000 ..... 21
1.1.13 Flora Terrestre ..... 21
1.1.14 Flora Marina ..... 21
1.2 Características de la Fauna ..... 22
1.2.1 Fauna Terrestre ..... 22
1.2.2 Fauna Marina ..... 22
1.2.3 Invertebrados ..... 22
1.2.4 Bentos marino ..... 22
1.2.5 Zooplancton e ictioplancton marino ..... 24
1.2.6 Vertebrados ..... 24
1.2.7 Peces ..... 24
1.2.8 Tortugas marinas ..... 25
1.2.9 Aves ..... 26
1.2.10 Mamiferos marinos ..... 26
1.2.11 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. ..... 26
1.2.12 Fauna Terrestre ..... 26
1.2.13 Fauna Marina ..... 26
1.2.14 Ecosistemas frágiles ..... 27
1.2.15 Representatividad de los Ecosistemas ..... 27
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA ..... 27
ANEXO I. Criterios de calidad para aguas continentales y marinas de la FAO. ..... 36
ANEXO II. Diagrama de decisión para asignar la categoría del proyecto. ..... 38
ANEXO III. Informe de resultados de análisis de muestras de Aquatec. ..... 39
ANEXO IV. Informe de resultados de análisis de muestras de ExpertLab. ..... 40
ANEXO V. Decreto Ejecutivo No. 75, 4 de junio del 2008. ..... 41
ANEXO VI. Datos de la columna del agua. ..... 42
ANEXO VII. Datos del ADV. ..... 43

## INTRODUCCIÓN

El levantamiento de la información de campo de la oceanografía, flora y fauna del ambiente marino, se realizó entre el 1 y el 3 de diciembre del 2012. El 14 de enero del 2013se colecciona las nuestras de *Vibrio* y *Pseudomonas*. Para ello se contó con un bote de fibra de vidrio de 25 pies con un motor 150 hp. Yamaha, comandado por el Capitán Miguel Mendoza durante los tres días, residente de Palenque. Durante el primer día, el equipo de trabajo estuvo compuesto por: Alex Mora (Open Blue Sea Farms Panamá S.A.), Javier Visuetti, (biólogo, Open Blue Sea Farms Panama, S.A.), José A. Rivera (consultor, buzo y biólogo marino), Aaron Welch (consultor, biólogo marino y buzo), Aramís Averza Colamarco (consultor y biólogo marino).

En el segundo día, el equipo de trabajo estuvo compuesto por: Alex Mora, Phil Nicolson, (gerente, Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.), José A. Rivera, Aaron Welch, Melquin Mitre y Juan Paud (buzos, Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.). El último día participó en el equipo de trabajo: Alex Mora, José A. Rivera y Aaron Welch.

El área de estudio consiste de un frente de playa de aproximadamente 103 metros de longitud, el cual se adentra hacia el mar unos 600 metros, en un área totalmente expuesta al oleaje exterior, que encontramos sobre un fondo de arena gruesa, compactada y muy influenciado por la fuerza del oleaje superficial, hasta aproximadamente 25 pies de profundidad **(**Figuras 1, 2 y 9**)**.

El periodo de estudio del área coincide con la época lluviosa en la costa Caribeña. Las muestras de sedimento y meiofauna fueron coleccionadas durante el 1 y 2 de diciembre del 2012. Las muestras de agua de mar fueron coleccionadas el 2 de diciembre del 2012 por la tarde (4:30 pm), almacenadas en la nevera de las oficinas de Open Blue Sea Farms en Miramar y transportadas al laboratorio de AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S. A. (R.U.C. 1188395-1-519623 D.V. 36) en la ciudad de Panamá al siguiente día, el 3 de diciembre del 2012 donde llegaron a las 11am para análisis.

El sedimento coleccionado para caracterizar la meiofauna fue pasado a través de un cedazo de .5 mm una vez en la embarcación. Todo el sedimento y fauna que no pase por este cedazo fue preservado en bolsa plástica rotulada donde se tiñe con Rosa de Bengala diluido en etanol al 80%. Al llegar la muestra a la oficina de Open Blue Sea Farms en Miramar se fija las muestras con Formalina al 10%.

La colección de los datos ambientales de la columna del agua de mar como salinidad, temperatura y concentración de oxígeno se hicieron durante la tarde del 2 de diciembre del 2012y la mañana del 3 de diciembre del 2012. Se utilizó un sensor multi-parámetros marca SeaBird, modelo 19-01.

La determinación de la corriente fue estimada utilizando dos métodos; en la estación P6A se colocó un correntómetro tipo doppler modelo Nortek Aquadopp en el fondo y se grabó continuamente por un periodo de 24 horas. En esa misma estación se utilizó una boya a la deriva y se le observó su trayectoria por un periodo de 1.5 horas. Las posiciones de esta boya se determinaron con un GPS portátil Garmin modelo 76CX.

## UBICACÍON

El proyecto se ubica en la costa del Corregimiento de Viento Frío de la Provincia de Colón en la salida del río Saino.

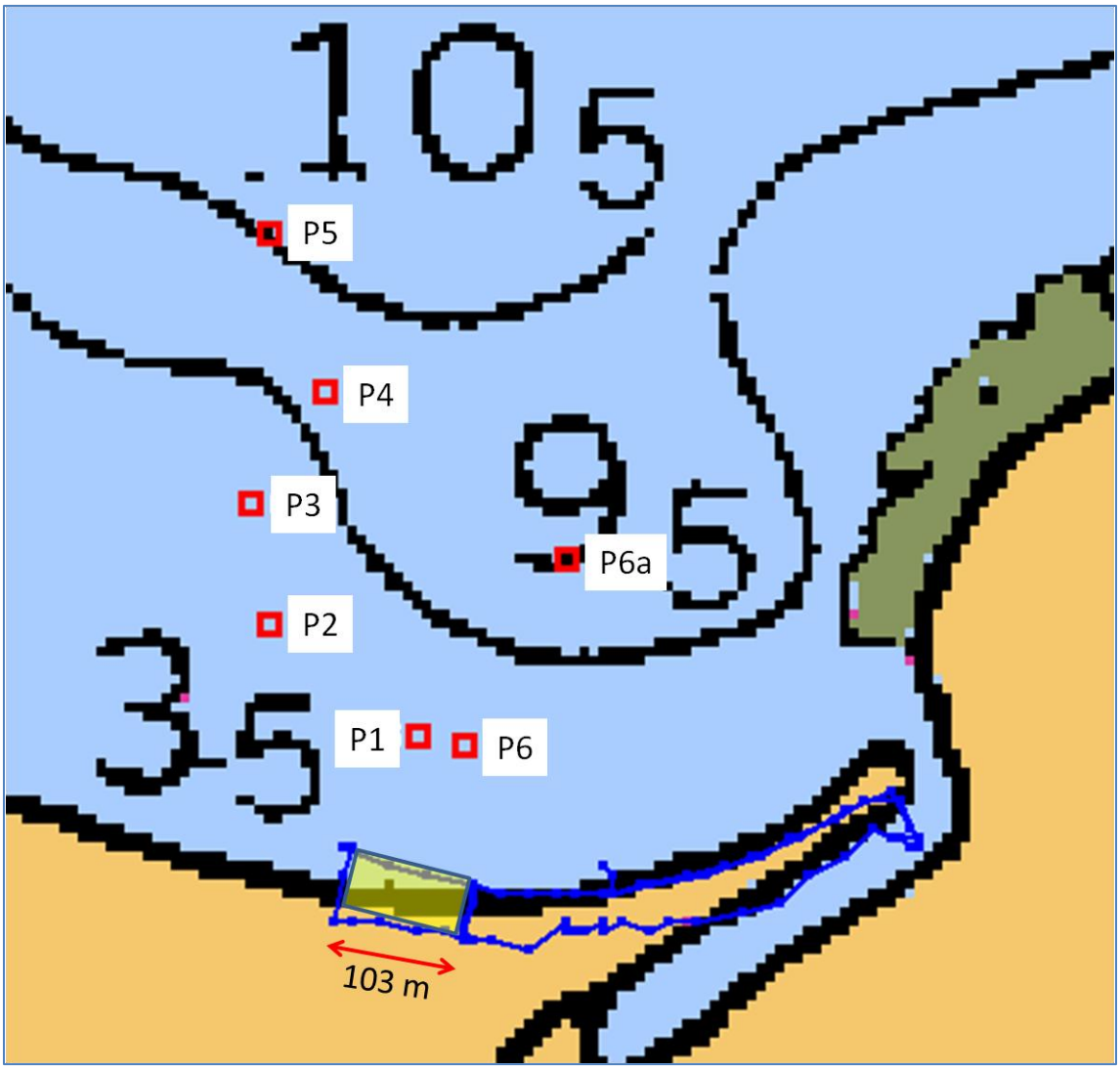



Figura 1. La ubicación de las estaciones P1-P6A colindando con el río Saino en el Corregimiento de Viento Frío en la Provincia de Colón. El polígono en línea azul indica la posición actual de la playa y la desembocadura del río. La colindancia de la propiedad de playa de Open Blue Sea Farms se indica en el rectángulo amarillo de un largo de 103 metros. La carta naútica es la # 26066, a una escala de 1:75,000, (Edición # 12$^{th}$) del 8 de julio del 1995, basado en datos coleccionados por los EEUU del área en el 1914-16.

Tabla 1. Lista de estaciones con su posición geográfica en UTM (X, Y) para la zona 17P usando la referencia geodética WGS84, la latitud y longitud y su profundidad en metros.

| ESTACION # | GPS WP # | X | Y | LATITUD N | LONGITUD W | PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 15 | 677339 | 1059264 | 9º 34.7305’ | 79º 23.0469’ | 1.6 |
| P2 | 16 | 677215 | 1059357 | 9º 34.7807’ | 79º 23.1146’ | 1.9 |
| P3 | 8 | 677201 | 1059453 | 9º 34.8331’ | 79º 23.1224’ | 5.3 |
| P4 | 9 | 677262 | 1059543 | 9º 34.8815’ | 79º 23.0885’ | 6.9 |
| P5 | 10 | 677219 | 1059673 | 9º 34.9523’ | 79º 23.1115’ | 8.3 |
| P6 | 14 | 677374 | 1059261 | 9º 34.7285’ | 79º 23.0278’ | 1.4 |
| P6a | 11 | 677457 | 1059408 | 9º 34.8078’ | 79º 22.9825’ | 5.5 |

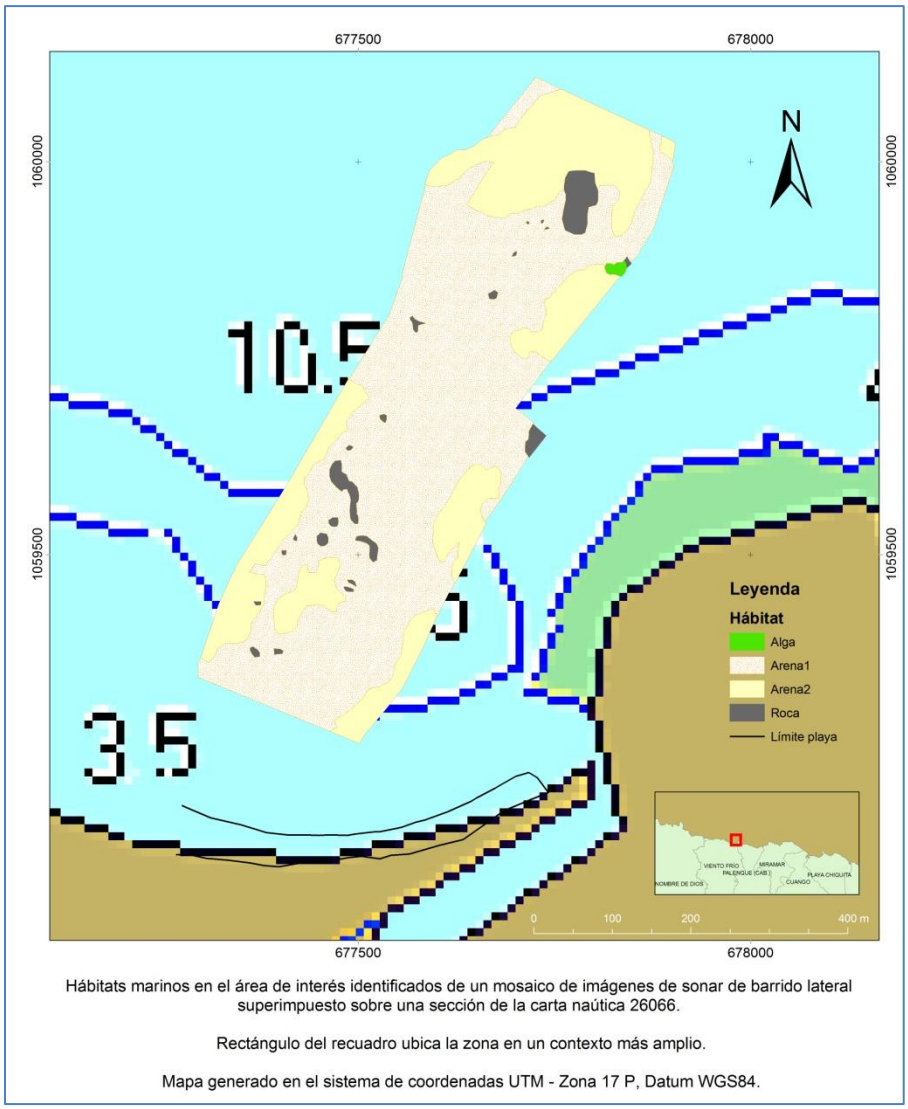



Figura 2. Sedimentos marinos en el área de interés identificados de un mosaico de imágenes obtenidas de un sonar de barrido lateral. El hábitat principal es el de arena. Se identifican también pequeñas áreas de roca ígneas y algas.

# MEDIO AMBIENTE ABIÓTICO

## A. Aspectos físicos

### 1. Temperatura y salinidad del mar

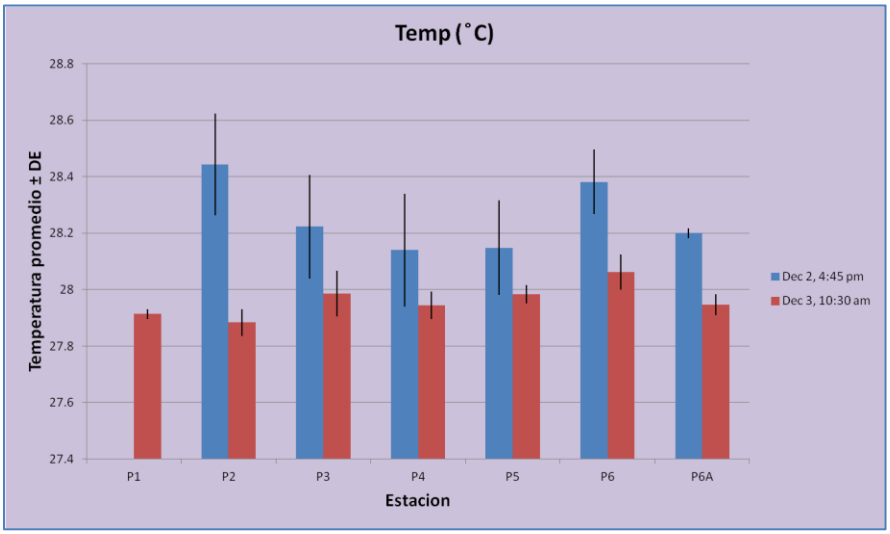



Figura 3. El promedio ± desviación estándar de las temperaturas tomadas en perfil en las siete estaciones estudiadas durante el 2 y el 3 de diciembre del 2012.

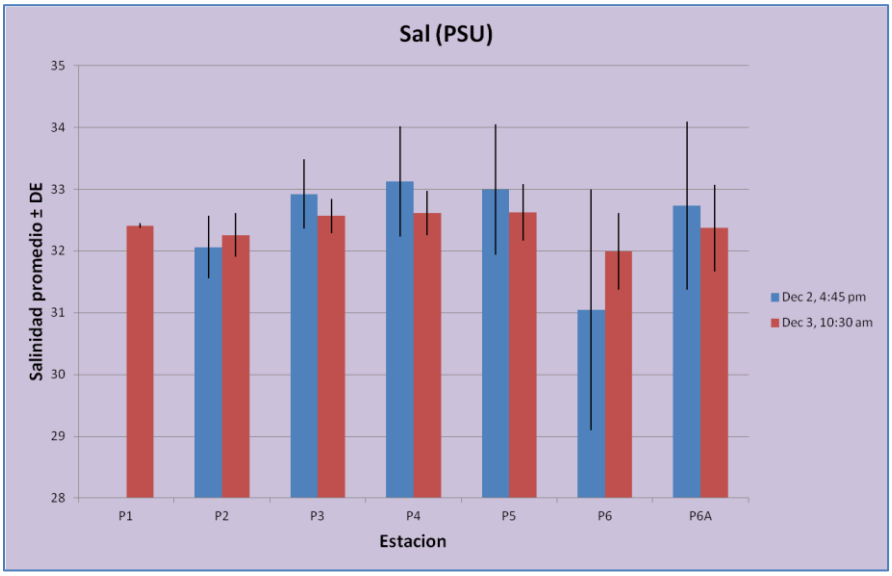



Figura 4. El promedio ± desviación estándar de las salinidades tomadas en perfil en las sietes estaciones estudiadas durante el 2 y el 3 de diciembre del 2012.

### 2. Secchi

Estimados de turbidez basada en lecturas del disco secchi son usados comúnmente y tienen implicaciones para la calidad del cuerpo de agua donde se toman. Debido a que los valores del disco secchi están sujetos a una variedad de factores que pueden afectar el valor preciso (por

ejemplo; hora del día, características bióticas de la columna de agua, intensidad de luz, condición visual del medidor, etc.) no hay un método exacto de convertir valores de secchi a unidades de turbidez nefelométricas (NFU). Sin embargo, hay metodologías aceptadas que pueden ser utilizadas para convertir valores secchi a NTUs (Cook y Eden, 2007) que utilizamos en este reporte (ver Figura 5).

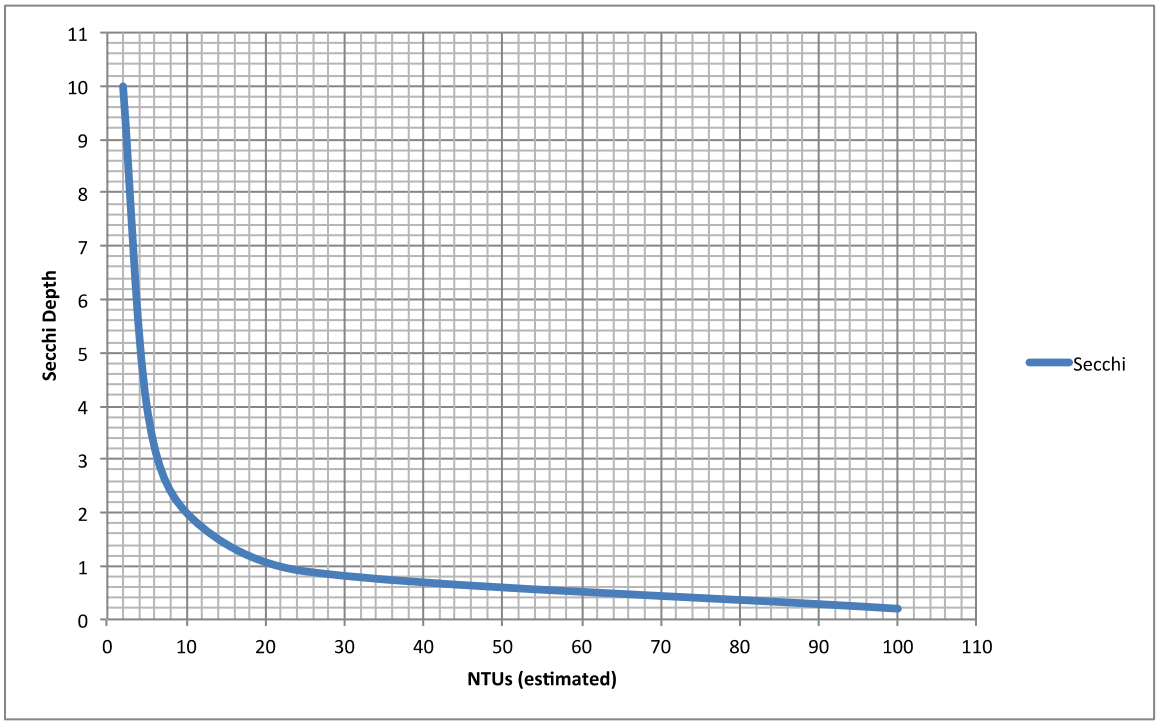



Figura 5. Relación aproximada de la profundidad del disco de secchi y unidades de turbidez nefelométricas (NTU). Obtenido de Cook and Eden, 2007.

Tabla 2. Lecturas de profundidad del disco Secchi por Estación con sus valores de turbidez nefelométricas estimadas basada en la relación descrita en la Figura 5.

| Estación | Profundidad del disco Secchi | Valor NTU estimado |
|---|---|---|
| P1 | 1,0 m | ~ 20 NTU |
| P2 | 1,0 m | ~ 20 NTU |
| P3 | 1,5 m | ~ 15 NTU |
| P4 | 1,5 m | ~ 15 NTU |
| P5 | 2,0 m | ~ 10 NTU |
| P6 | 2,0 m | ~ 10 NTU |
| P6A | 2,0 m | ~ 10 NTU |

## B. Corrientes determinadas por correntómetro doppler

### 1. Dirección

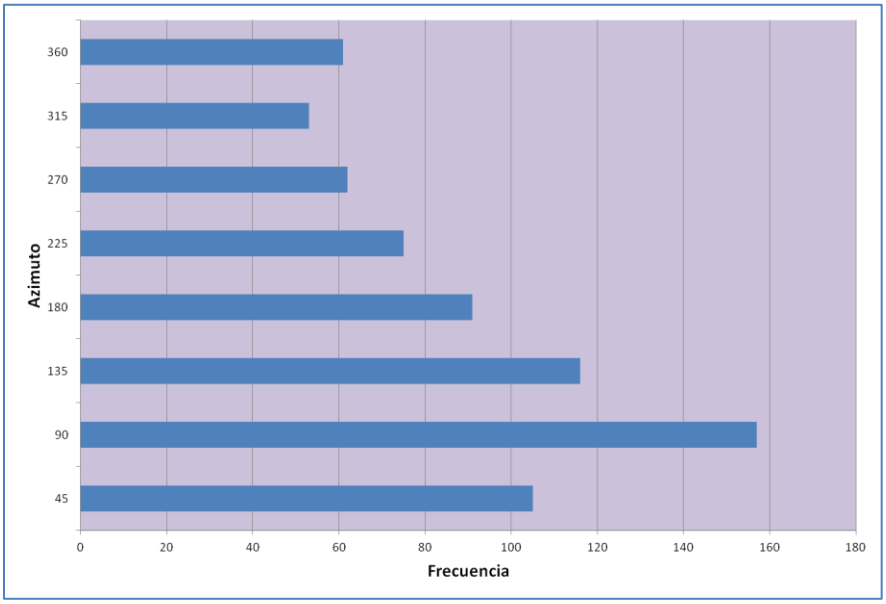



Figura 6. La frecuencia del azimut de la corriente durante un periodo de 24 horas durante el 2 al 3 de diciembre del 2012. El correntómetro se fijó en la estación 6A a una profundidad de 5m. El azimut es dado con respecto al norte verdadero en grados.

### 2. Velocidad

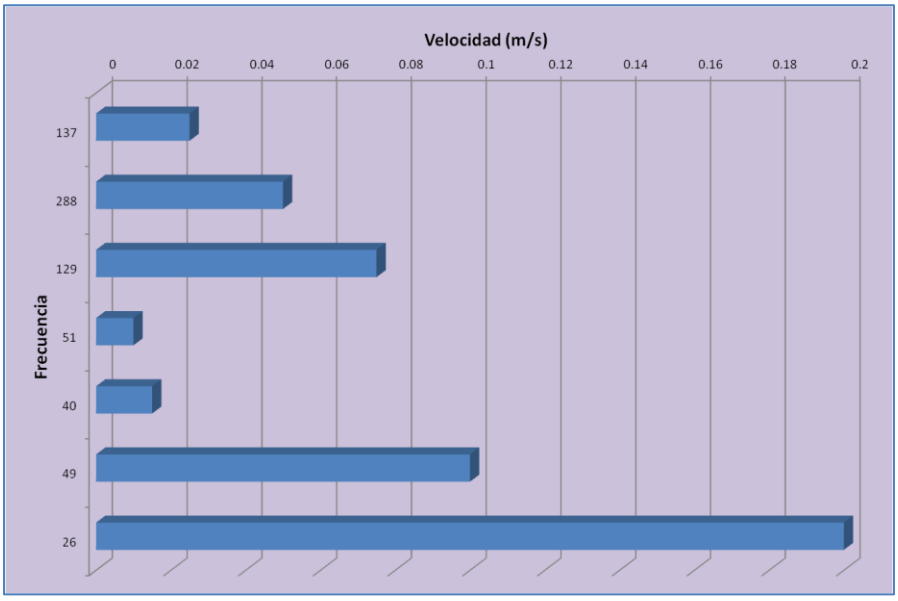
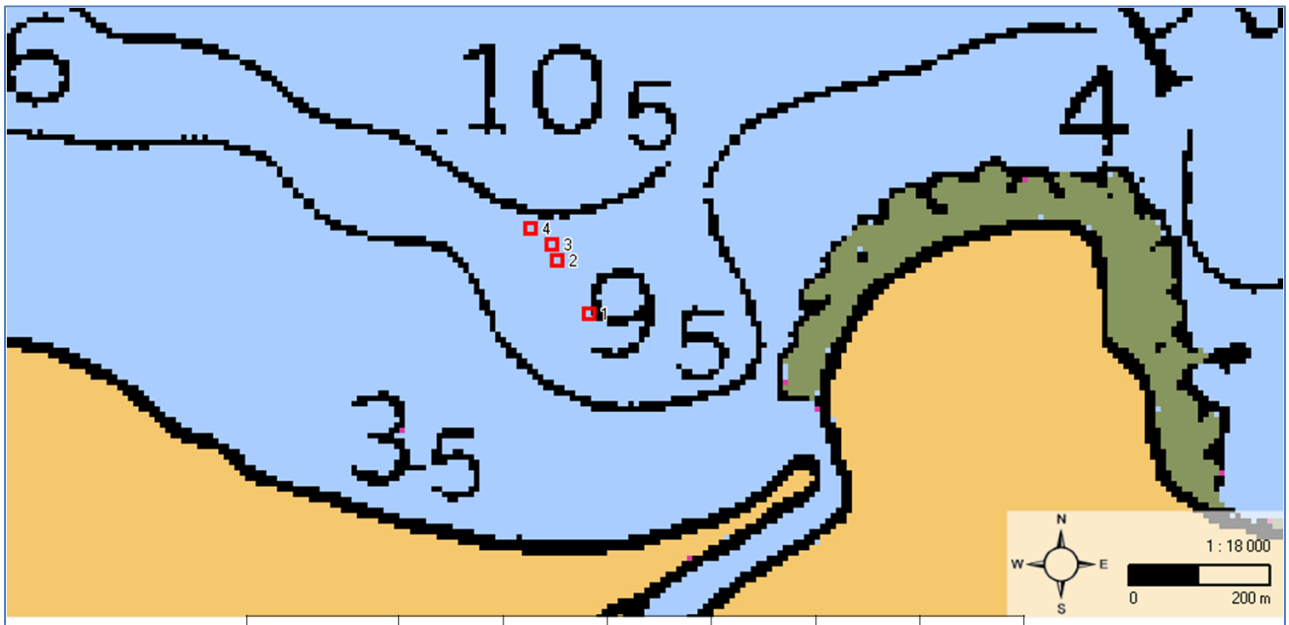



Figura 7. La frecuencia de la velocidad de la corriente durante un periodo de 24 horas durante el 2 al 3 de diciembre del 2012. El correntómetro se fijó en la estación 6A a una profundidad de 5m. La velocidad es medida en metros por segundos (m/s).

## C. Corrientes determinadas por boya de superficie a la deriva.




| | Hora | Intervalo de (min) | Distancia (m) | Azimuto (N) | cm/s | nudos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1era posicion | 10:10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2nda posicion | 10:39 | 29 | 88 | 329.1 | 5 | 0.1 |
| 3ra posicion | 10:51 | 12 | 24 | 341.6 | 3.3 | 0.075 |
| 4ta posicion | 11:45 | 54 | 38 | 306.9 | 1.2 | 0.025 |
| TOTAL | | 95 | 146 | 325.5 | 2.5 | 0.05 |

Figura 8. Medición de la corriente de superficie empezando en la estación 6A durante la mañana del 3 de diciembre del 2012. Cuadros rojos indican las posiciones; la primera al sur y la última (4ta) al noroeste.

## D. Oleaje

Los datos de observación de altura de ola obtenidos durante el año 2012 para el área de crianza de peces en jaulas de altamar de Open Blue Sea Farms al Norte de la costa de Miramar son presentados en la Figura 9. Estos datos son los más cercanos al área de estudio y aproximan el régimen de olas que azota la costa de Viento Frío.

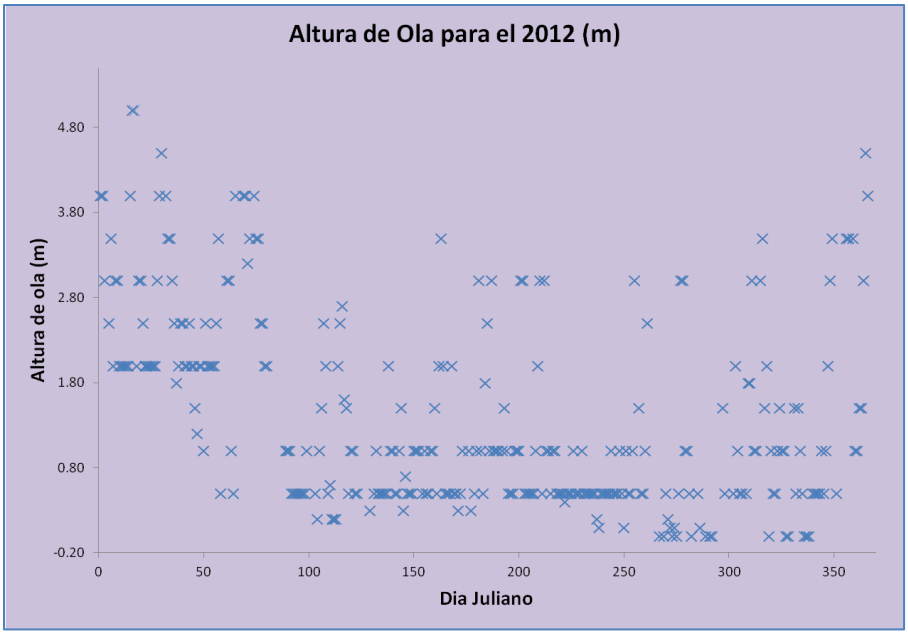



Figura 9. Estimado de altura de ola basado en observaciones para el año 2012 cerca al área de estudio. El día Juliano comienza con el 1 para el 1ro de enero y finaliza con el 365 para el 31 de diciembre.

## E. Mareas

La Provincia de Colón, se localiza en el área del Caribe de Panamá, por lo tanto sus mareas obedecen al patrón de mareas predominantes en dichas costas; siendo así, sus mareas son clasificadas como mixtas, que constituyen una mezcla de las mareas diurnas y semi diurnas, lo que las hace un fenómeno oceanográfico, poco predecible. Adicionalmente, las mismas están muy influenciadas por las condiciones meteorológicas estaciónales, por lo que muestran cierta irregularidad en cuanto a su desenvolvimiento (Glynn, 1972; IGNTM, 1988; Cubit et al. 1989; ).

Por lo general, sus condiciones oceanográficas generan mareas de poca amplitud, de alrededor de 0.5 metros o menos (ACP, 2012); sin embargo vale la pena señalar, que la variabilidad de esta, se encuentra muy relacionada con fuerza de los vientos y otros fenómenos. Por lo que se espera mayores ampliaciones durante la época seca, debido a que por la influencia de la fuerza y dirección de los vientos hacia el continente, los niveles del mar en el área costera del Caribe de Panamá, alcanzan sus máximos promedios, durante este período del año (Glynn, 1972; Cubit el al. 1985; Grebb et al. 1996; D´Croz & Robertson, 1997).

Lo anteriormente expuesto obedece al contexto general, sin embargo en lo particular, dada la disposición de las aguas marinas del área de estudio, se espera, que las variaciones ambientales dístales, ejerzan mayor influencia sobre el área de estudio (Cubit et al. 1989), ya que la misma se encuentra totalmente expuesta a las perturbaciones ambientales externas, típicas de dicha zona.

## F. Hidrografía

El reporte de los análisis de las muestras de agua se resúmen en la Tabla 3. Las muestras se obtienen con una botella Niskin de 2.2 litros de capacidad con mensajero. En las estaciones P1, P2, P6 y P6A se obtiene una muestra, mientras que en las estaciones P3, P4 y P5 se obtiene una muestra en la superficie y otro a mitad de la profundidad. La presencia de bacterias se reportan como coliformes en la Tabla 3 y *Vibrio* y *Pseudomonas* en la Tabla 3a. La Tabla 3c. presenta las comparables de coliformes para el río Viento Frío monitoreadas por ANAM entre el 2002 al 2008.

## G. Sedimentos

El reporte de los análisis de las muestras de sedimento se resúmen en la Tabla 4. Los valores comparables publicados por Guzmán y Jiménez, 1992 y Guzmán y García, 2002 para estaciones en la misma costa al oeste del área de estudio se presentan en la Tabla 4a. Las muestras se obtienen mediante el uso de buzos los cuales recogen los sedimentos a bolsas plásticas tipo "zip lock" de 1 litro de capacidad. Se colecciona aproximadamente un kilo de sedimento por estación. Todas las muestras resultaron ser por porcentaje de composición (70%), arena. La arcilla comprende un 19% de la muestra y la materia orgánica menos de 1%. La arena es de origen terrestre.

La caracterización del área de estudio por sonar de barrido (side scan sonar) confirma los análisis de las muestras de sedimento y identifica pequeñas áreas de roca y una de alga. En las Figuras 2 y 10 y en las Tablas 5 y 6 se enumeran estas áreas.

Tabla 3. Parámetros de la calidad del agua de mar por estación tomados el 2 de diciembre del 2012.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO(**) | EST. P2 | EST. P3 | EST. P4 | EST. P5 | EST. P6 | EST. P6A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | NH4 | mg/L | SM 4500 NH4 F/HACH 10205 | 2,0 | N.A. | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 | <2,00 |
| Coliformes Fecales | C.F. | UFC/100mL | SM 9222 D | 1,0 | <50,0 | 56,0 | 200,0 | 112,0 | 360,0 | 420,0 | 480,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 2,0 | >4,0 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | --- | N.A. | 32,26 | 32,56 | 32,61 | 32,40 | 31,99 | 32,14 |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | ±0,16 | N.A. | 27,88 | 27,94 | 27,94 | 27,99 | 28,06 | 27,93 |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | 0,0240 | <0,05 | <0,0240 | <0,0240 | <0,0240 | <0,0240 | <0,0240 | <0,0240 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | 0,0031 | <0,005 | <0,0031 | <0,0031 | <0,0031 | <0,0031 | <0,0031 | <0,0031 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | 0,0110 | <0,05 | <0,0110 | <0,0110 | <0,0110 | <0,0110 | <0,0110 | <0,0110 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | 0,0047 | N.A. | <0,0047 | <0,0047 | <0,0047 | <0,0047 | <0,0047 | <0,0047 |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | 0,0050 | <0,01 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | 0,0155 | <0,50 | <0,0155 | <0,0155 | <0,0155 | <0,0155 | <0,0155 | <0,0155 |

**Notas:**

1. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
2. PSU: Unidades prácticas de salinidad.
3. NA: No Aplica.
4. (**) Aguas Marinas y Costeras.
5. EST.: Estación

Tabla 3a. Parámetros de la calidad del agua de mar por estación tomados el 14 de enero del 2013.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | EST. P1 | EST. P2 | EST. P3 | EST. P4 | EST. P5 | EST. P6 | EST. P6A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Vibrio cholerae* | V.c. | UFC/1000mL | Rice et al. 2012 | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente |
| *Vibrio parahaemolyticus* | Vp. | UFC/1000mL | Rice et al. 2012 | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente |
| *Vibrio fluvialis* | V.f. | - | Rice et al. 2012 | **Presente** | Ausente | **Presente** | **Presente** | Ausente | Ausente | Ausente |
| *Pseudomonas aeruginosa* | P.a. | UFC/100mL | Rice et al. 2012 | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente | Ausente |

Tabla 3c. Parámetros de la calidad de agua en el Río Viento Frío (ANAM, 2008) como comparables para coliformes.

| | **Estacíon 3, Puente Via a Viento Frío Coordenadas UTM 17N (674068, 1059332) Datum NAD 1927** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **2003** | | **2005** | **2006** | | **2007** | | **2008** |
| **Temporada** | **Seca** | **Lluviosa** | **Lluviosa** | **Seca** | **Lluviosa** | **Seca** | **Lluviosa** | **Seca** |
| Coliformes fecales (NMP/100 ml) | 800 | 310 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Coliformes fecales (UFC/100 ml) | -- | -- | -- | -- | 20000 | 250 | 20 | 600 |
| *E. coli* (NMP/100 ml) | -- | -- | 410 | 1000 | -- | -- | -- | -- |
| Coliformes total (NMP/100 ml) | 1200 | 36540 | 24890 | 52900 | -- | -- | -- | -- |
| Coliformes total (UFC/100 ml) | -- | -- | -- | -- | 20000 | 990 | 500 | 1000 |
| **ICA** | **73** | **75** | **60** | **53** | **45** | **60** | **88** | **72** |

Tabla 4. Parámetros de la calidad del sedimento por estación tomados el 2 de diciembre del 2012.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | L.M.C. | EST. P1 | EST. P2 | EST. P3 | EST. P4 | EST. P5 | EST. P6 | EST P6a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O. | % | ISO 10694 | 0,1 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 1,14 | 0,42 | <0,10 | 0,10 |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 1,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 | 19,0 |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 1,0 | 69,7 | 69,7 | 69,7 | 69,7 | 69,7 | 69,7 | 69,7 |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 1,0 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 |
| Tipo de sedimento | --- | --- | Bouyoucos | --- | Arena | Arena | Arena | Arena | Arena | Arena | Arena |
| Pesticidas | --- | mg/kg | EPA 8081 A | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| PCB's | PCB□fs | mg/kg | EPA 8082 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Hidrocarburos Totales de Petroleo | TPH | mg/kg | EPA 8015 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 1,20 | 13,45 | 22,60 | 24,94 | 19,99 | 16,66 | 28,42 | 24,46 |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | 0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 | <0,16 |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 0,55 | 8,19 | 7,01 | 18,38 | 28,82 | 30,16 | 9,74 | 11,90 |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 0,24 | 3,82 | 3,81 | 6,28 | 8,16 | 9,68 | 4,60 | 4,66 |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 2,36 | 9,31 | 8,44 | 10,15 | 11,06 | 12,51 | 9,51 | 7,86 |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 0,78 | 14,77 | 15,35 | 27,59 | 42,29 | 45,64 | 19,35 | 18,60 |

**Notas:**
1. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación. 2. EST.: Estación.

Tabla 4a. Comparables de valores de metales (± SE) por estudios publicados con estaciones cercanas al área de estudio.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | L.M.C. | EST. 17, Doncella (± SE) | EST. 18, Palina (± SE) | EST. 19, Juan Gallegos (± SE) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arsénico | As | ppm | No analizado (na) | na | na | na | na |
| Cadmio | Cd | ppm | Guzman y Jimenez, 1992 | 0,5 | 6,3 ± ,1 | 6,6 ± ,2 | 7,0 ± ,5 |
| Cromo | Cr | ppm | Guzman y Jimenez, 1992 | 0,05 | 10,5 ± ,4 | 7,8 ± ,5 | 6,6 ± ,5 |
| Mercurio | Hg | ppb | Guzman y Garcia, 2002 | na | 50 ± 11 | 56 ± 20 | 48 ± 2 |
| Níquel | Ni | ppm | Guzman y Jimenez, 1992 | 1,0 | 85,6 ± 3,2 | 97,4 ± 3,3 | 100,2 ± 3,8 |
| Plomo | Pb | ppm | Guzman y Jimenez, 1992 | ,5 | 33,1 ± 1,8 | 32,0 ± 2,2 | 34,2 ± 2,2 |
| Zinc | Zn | ppm | Guzman y Jimenez, 1992 | 0,5 | 10.6 ± ,1 | 12.2 ± ,7 | 27.4 ± 12 |

Tabla 5. Tipo de sedimento identificado por sonar de barrido en área de estudio. Los valores de perímetro y área son en metros. Las coordenadas de cada polígono están en UTM Z17 WGS84.

| Tipo de Sedimento | Perímetro | Área | Hectáreas | X | Y |
|---|---|---|---|---|---|
| Roca | 223.71 | 2816.57 | 0.28 | 677781.01 | 1059951.15 |
| Roca | 38.21 | 100.67 | 0.01 | 677671.83 | 1059830.52 |
| Roca | 15.88 | 12.43 | 0.00 | 677740.29 | 1059915.82 |
| Roca | 19.97 | 23.52 | 0.00 | 677699.27 | 1059882.85 |
| Roca | 14.71 | 13.48 | 0.00 | 677734.43 | 1059924.30 |
| Roca | 12.35 | 10.57 | 0.00 | 677716.00 | 1059922.69 |
| Roca | 66.99 | 153.21 | 0.02 | 677573.22 | 1059793.72 |
| Roca | 207.81 | 1146.66 | 0.11 | 677483.67 | 1059585.02 |
| Roca | 103.45 | 382.19 | 0.04 | 677514.84 | 1059509.87 |
| Arena2 | 450.33 | 6441.99 | 0.64 | 677635.98 | 1059550.45 |
| Roca | 36.92 | 65.83 | 0.01 | 677843.30 | 1059872.37 |
| Alga | 83.03 | 385.43 | 0.04 | 677828.87 | 1059864.16 |
| Arena2 | 434.61 | 7035.16 | 0.70 | 677763.40 | 1059808.28 |
| Roca | 49.16 | 172.55 | 0.02 | 677657.53 | 1059789.91 |
| Roca | 41.13 | 121.60 | 0.01 | 677468.82 | 1059541.59 |
| Roca | 25.33 | 41.11 | 0.00 | 677488.76 | 1059636.00 |
| Roca | 32.71 | 70.49 | 0.01 | 677532.04 | 1059674.02 |
| Roca | 22.09 | 31.58 | 0.00 | 677405.41 | 1059502.65 |
| Roca | 21.55 | 27.80 | 0.00 | 677419.75 | 1059521.14 |
| Roca | 25.87 | 37.64 | 0.00 | 677371.85 | 1059438.06 |
| Roca | 51.93 | 202.01 | 0.02 | 677454.45 | 1059519.38 |
| Roca | 33.27 | 50.25 | 0.01 | 677492.20 | 1059464.63 |
| Roca | 32.80 | 59.07 | 0.01 | 677487.85 | 1059455.69 |
| Roca | 27.51 | 51.19 | 0.01 | 677548.22 | 1059656.92 |
| Roca | 41.22 | 111.20 | 0.01 | 677368.31 | 1059375.67 |
| Roca | 35.11 | 73.08 | 0.01 | 677397.86 | 1059376.56 |
| Arena2 | 352.85 | 4369.57 | 0.44 | 677437.02 | 1059448.76 |
| Arena2 | 949.85 | 12794.13 | 1.28 | 677394.82 | 1059528.53 |
| Roca | 106.01 | 582.26 | 0.06 | 677723.72 | 1059645.74 |
| Arena1 | 253.29 | 1738.03 | 0.17 | 677710.93 | 1060072.85 |
| Arena2 | 976.24 | 26718.36 | 2.67 | 677751.65 | 1060004.12 |
| Arena2 | 87.92 | 400.52 | 0.04 | 677894.39 | 1060018.24 |
| Arena2 | 473.40 | 5458.61 | 0.55 | 677536.95 | 1059337.70 |
| Arena1 | 4281.06 | 139867.94 | 13.99 | 677580.38 | 1059647.72 |
| **TOTAL** | **9628.28** | **211566.68** | **21.16** | | |

Tabla 6. El área estimada del tipo de sedimento béntico.

| Tipo de sedimento | Area ($m^2$) | Hectareas |
|---|---|---|
| Arena1 | 141606,0 | 14,161 |
| Arena2 | 63218,3 | 6,322 |
| Roca | 6356,9 | 0,636 |
| Alga | 385,4 | 0,039 |
| **TOTAL** | **211566,7** | **21,157** |

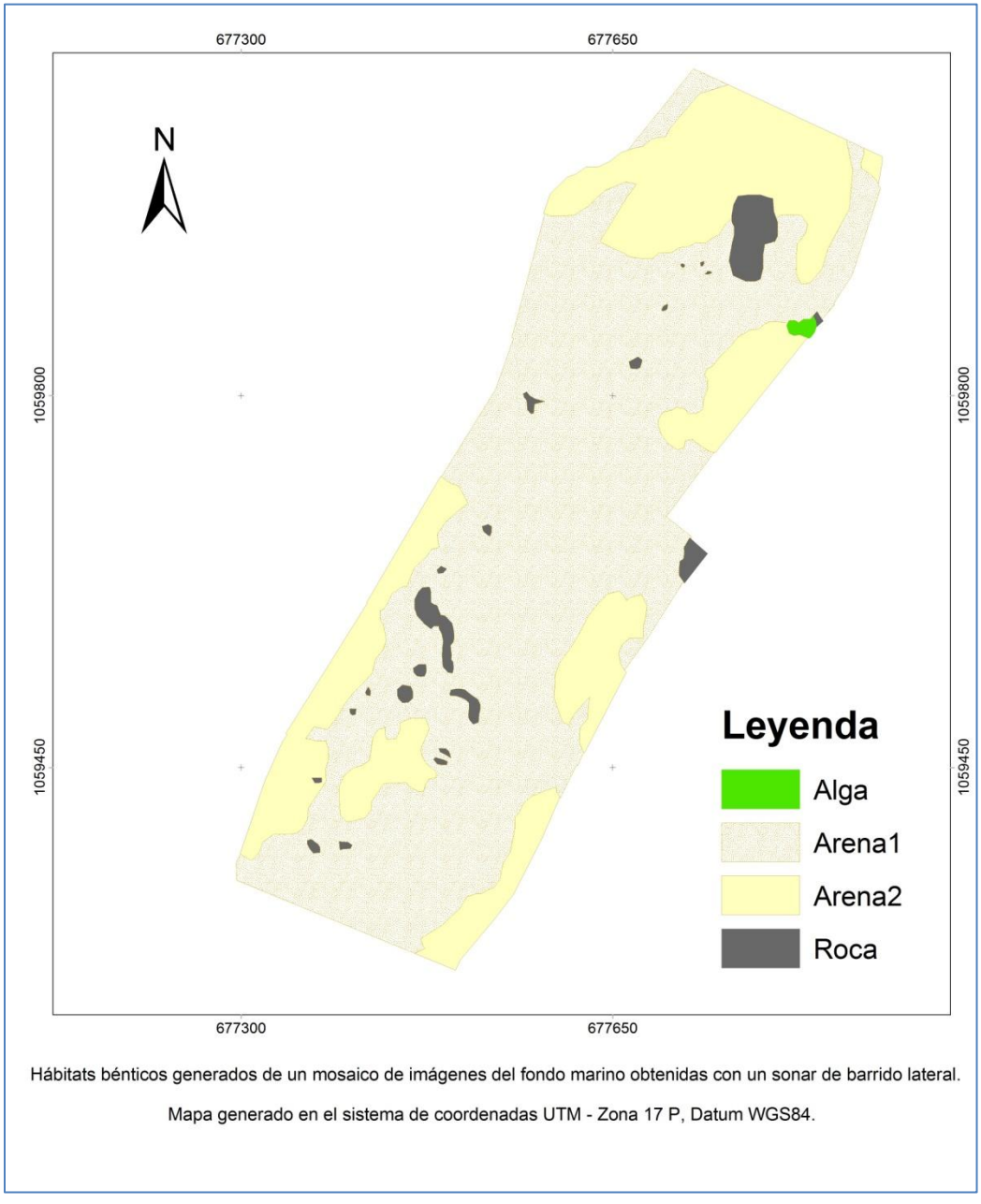



Figura 10. Mapa de la distribución de los sedimentos bénticos en el área de estudio.

# MEDIO AMBIENTE BIÓTICO

## A. Aspectos químicos

### 1. Oxígeno soluble en el agua de mar.

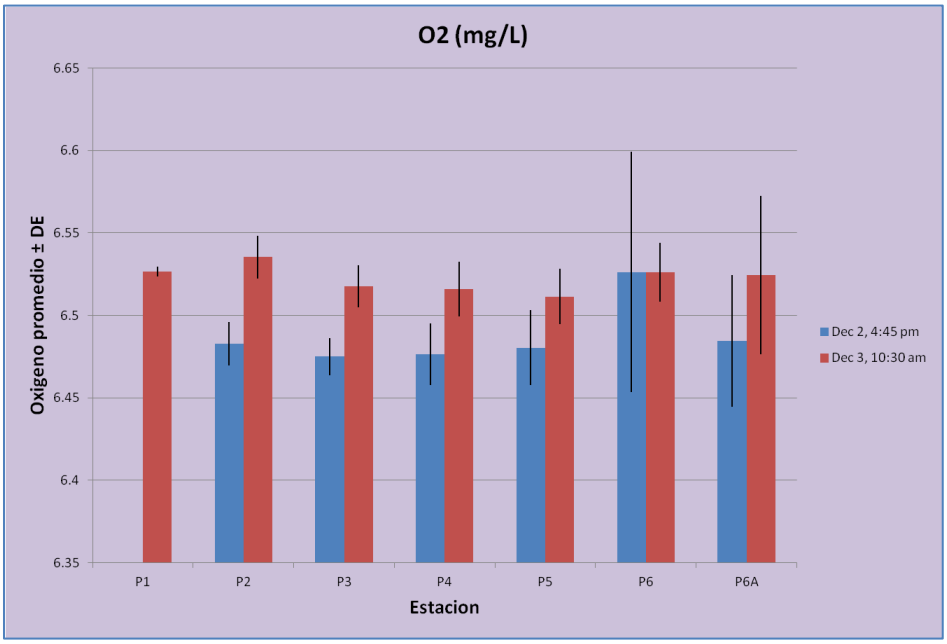



Figure 11. La concentración de oxígeno promedio ± desviación estándar en el área de estudio durante el 2 y el 3 de diciembre del 2012.

## B. Aspectos biológicos

### 1. Ambiente Marino

El levantamiento de la información de campo de la flora y fauna del ambiente marino, se realizó entre el 1 y el 3 de diciembre del 2012. Para ello se contó con un bote de fibra de vidrio de 25 pies con un motor 150 hp. Yamaha, comandado por el Capitán Miguel, residente de Palenque. Adicionalmente el equipo de trabajo estuvo compuesto por: Alex Mora (Open Blue Sea Farms Panamá S.A.), Javier Visuetti, (Biólogo, Open Blue Sea Farms Panama, S.A.), José A. Rivera (consultor, Buzo y Biólogo Marino), Aaron Welch (consultor, Biólogo Marino y buzo), Aramís Averza Colamarco (consultor y Biólogo Marino).

El área de estudio consiste de un frente de playa de aproximadamente 103 metros de longitud, el cual se adentra hacia el mar unos 600 metros, en un área totalmente expuesta al oleaje exterior, que encontramos sobre un fondo de arena gruesa, compactada y muy influenciado por la fuerza del oleaje superficial, hasta aproximadamente 25 pies de profundidad **(**Figura 12**)**.

Figura 12. Área de estudio.

La fuerza del oleaje observada durante el estudio (ver Figura 9), permanentemente resuspendía el sedimento del fondo, por lo que la transparencia y visibilidad del agua era de unos pocos centímetros, condición que fue descrita por los buzos.

Este frente de playa, forma parte de un litoral de varios kilómetros de largo conocido como Playa La Saino, que termina hacia el este en la desembocadura del río Saíno, cuyas aguas cargadas con sedimento terrígeno proveniente del área continental, durante la época de mayor precipitación, ejerce una gran influencia con su descarga, sobre toda la franja del litoral y hacia las aguas marinas, hasta un par de kilómetros de la costa (Capitán Miguel, comunicación personal).

En adición a la información levantada en el campo, se mantuvieron conversaciones con residentes del área, los que aportaron sus vivencias, dentro de la zona de estudio, como el comportamiento del área en general, y cuya información fue incorporada al presente estudio.

Finalmente el levantamiento de la información bibliográfica, Incluyó un proceso de búsqueda y revisión exhaustiva de la información secundaria existente, del área de estudio y regiones próximas con características similares. Por lo que se visitaron distintos centros de documentación especializados como: Biblioteca del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCML) de la Universidad de Panamá, Biblioteca de la Autoridad del Canal de Panamá, Biblioteca del Instituto Smithsoniano de Investigaciones Tropicales (STRI), Centro de Documentación de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); en adición a la consulta de la biblioteca particular del autor.

## 1.1 Características de la Flora
### 1.1.1 Flora Terrestre
### 1.1.2 Flora Marina
### 1.1.3 El Fitoplancton

Muy pocos estudios se han realizado en nuestro país, sobre la flora diatomológica que encontramos en el Caribe. Entre los trabajos realizados podemos mencionar el realizado por Soler et al. (2003) y Soler y Vega (2007), epifitismo de micro algas en macroalgas en granjas marinas. De los resultados obtenidos de las distintas investigaciones (fitoplancton y epifitas) de manera general, podemos concluir que la mayoría de las especies pertenecen a las Divisiones: Bacillariophyta (diatomeas), Cyanophyta (algas verde-azul) y Dinophyta (dinoflagelados). Mostraron la mayor diversidad de especies, las microalgas del género *Chaetoceros*., con *Skeletonema costatum* y *Thalassionema nitzschioides*, además de las más altas frecuencias absolutas de células-colonias (Aguilar, 2007a, 2007b, 2007c.).

En cuanto a las muestras del fitobentos (sedimento), la mayoría de las especies pertenecen a la División Bacillariophyta. Los géneros con mayor número de especies son *Nitzschia* y *Diploneis*.; mientras que *Achnanthes* cf. *exilis* y *Diploneis crabro* constituyeron las especies de mayor frecuencia absoluta (E. Aguilar, 2007a, 2007b).

### 1.1.4 Macroalgas

Dadas las condiciones de alta energía del oleaje, y su influencia directa sobre el bentos marinos que impide la fijación, no se encontró ninguna especie de algas macroscópicas ligadas al fondo marino, las cuales para el Caribe de Panamá, superan las 200 especies reportadas (Earle, 1972; Averza-Colamarco, 2006; Averza-Colamarco et al., 2000a, 2000b, 2002; Wysor & Clerck, .2003; Wysor & Kooistra, 2003)

Sin embargo algo que fue elocuente, fue la presencia de grandes mantos flotantes de sargazo, los cuales incluyeron dos especies, el *Zargassum natans* y *Zargassum fluitans*. Dichos mantos flotantes de sargazo (Figura 13), llegan todos los años a las costas del Caribe de Panamá, producto del cambio de la dirección de los vientos, y tienden a depositarse por toneladas, a lo largo de toda la costa del Caribe de Panamá, en mayor o menor grado dependiendo de su ubicación. Su presencia implica el cambio de temporada de lluviosa a seca, y es un fenómeno recurrente en las costas de Panamá; en algunos casos, debido a su densidad constituyen un problema para la navegación, pues obstaculizan el buen funcionamiento de las propelas de las embarcaciones.

Figura 13. *Zargassum natans* y *Zargassum fluitans*

### 1.1.5 Las Espermatofitas Marinas

Durante el estudio, mediante el uso de dragas y de buzos, no se encontró enraizada, posiblemente por la influencia energética del oleaje sobre el fondo marino, ninguna de las 4 especies de hierbas marinas debidamente reportadas (Earle, 1972; Phillips & Meñez, 1988; Marshall, 1994; Green & Short, 2003; Averza-Colamarco & Muñoz en prep.), para el Caribe de Panamá, (*Thalassia testudfinum* Banks ex Konig, *Syringodium filiforme* Kützing in Hohenacker, *Halodule wrightii* Ascherson y *Halophila decipiens* Ostenfeld).

Se lograron colectar fragmentos de Thalassia, ligeramente descompuestos, pero los mismos deben ser el resultado de la exportación de estos hacia el área de estudio, producto de las corrientes marinas del área.

### 1.1.6 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

### 1.1.7 Flora Terrestre

### 1.1.8 Flora Marina

No aplica el concepto por que los fondos están sumergidos en el mar.

### 1.1.9 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

### 1.1.10 Flora Terrestre

### 1.1.11 Flora Marina

Solamente dos especies de algas macroscópicas fueron encontradas flotando dentro del área de estudio, ninguna de las cuales se considera como especie exótica, amenazada, endémica o en peligro de extinción.

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

### 1.1.13 Flora Terrestre

### 1.1.14 Flora Marina

No aplica el concepto por que los fondos están sumergidos en el mar.

## 1.2 Características de la Fauna

### 1.2.1 Fauna Terrestre

### 1.2.2 Fauna Marina

### 1.2.3 Invertebrados

Durante los muestreos realizados para la obtención de material bentónico, con dragas y buzos, la presencia de invertebrados marinos mayores (esponjas, anélidos, celenterados, moluscos, crustáceos, equinodermos) fue nula. Probablemente debido a la gran influencia que ejerce el oleaje sobre el fondo del mar, que lo caracteriza como un área de alta energía, dentro de la cual, la constante resuspensión del sedimento, impide el desenvolvimiento de cualquier organismo bentónico.

### 1.2.4 Bentos marino

Los componentes de la meiofauna o fauna del sedimento, resultan de mucho interés, sobre todo en aquellos proyectos cuya actividad, pudiera aportar nutrientes adicionales a las aguas marinas en las cuales se desarrolla (Alston et al. 2005; Rensel, 2006; Pittenger et al. 2007).

Durante el 1 y 2 de diciembre de 2012, se realizó el levantamiento de las muestras de sedimentos, en los fondos próximos a las futuras instalaciones de Open Blue Sea Farms, para ello inicialmente se trató, mediante la utilización de una draga Ekman de 6" x 6"; lamentablemente debido a la alta energía del oleaje y a la presencia de un sedimento parcialmente consolidado, no se pudo obtener las muestras por dicho método. Posteriormente se procedió a realizar la toma de muestras mediante el uso de buzos, los cuales bajaron en los puntos predeterminados, con bolsas plásticas, para la obtención de por lo menos 2 libras de sedimento.

Una vez en el bote, el sedimento era pasado por un cubo-cernidor para muestras litorales marca Wildco, modelo 190-E25 de 3 galones (12 litros) de capacidad, con malla de acero inoxidable de .5 mm, con el fin de eliminar el exceso de sedimento. Luego de cernida la muestra, el remanente era empacado en bolsas plásticas tipo ziplock, rotuladas y teñido (los componentes vivos) su contenido con Rosa de Bengala diluido en alcohol etílico al 80%.

Posteriormente las muestras fueron terminadas de preservar con formalina al 5-10%, para ser transportadas hacia la ciudad de Panamá. Los muestreos de las distintas estaciones para la extracción de la meiofauna fueron, 1 diciembre 2012 (estaciones: P3, P4, P5, P6A), 2 de diciembre de 2012 (estaciones: P1, P2, P6).

En ciudad de Panamá, fueron llevadas al Laboratorio de Campo Verde, donde finalmente fueron procesadas. Para ello inicialmente se procedió a revisar las muestras utilizando un estereoscopio Marca Leica, modelo MZ 6, con aumento de 0- 40x, para extraerle todo vestigio orgánico debidamente teñido con Rosa de Bengala, que fueron depositados en un plato Petri.

Posteriormente dicho material fue debidamente identificado, cuando se pudo hasta especie, con la ayuda del estereoscopio y uso de literatura especializada: Abbott (1954), Fauchald (1973), Warmke & Abbott (1975), Voss (1980), Kaplan (1994), Littler & Littler (2000). En adición se consultaron los portales de: Shell Cataloque (24-25 de enero 2013), World Register of Marine Species (24-25 de enero 2013), STRI-Bocas Data Base (24-25 de enero 2013).

Finalmente toda la información obtenida se consolidó en dos cuadros, en los cuales los diferentes organismos aparecen en orden alfabético, para su mejor ubicación.

En la Tabla 7, podemos observar la totalidad de las Taxas, especies y totalidad de organismos colectados, del cual se desprende que los Poliquetos y los Moluscos son los grupos más diversos con 6 y 5 especies y representativos con 18 y 38 individuos colectados, en las muestras; en adición a moluscos, equinodermos y algas.

Tabla 7. Resumen de Taxas, especies y organismos colectados.

| FILUM | Número de Especies | Número de Organismos |
|---|---|---|
| POLIQUETOS | 6 | 18 |
| MOLUSCOS | 5 | 38 |
| CRUSTÁCEOS | 1 | 2 |
| EQUINODERMOS | 2 | 7 |
| ALGAS | 1 | 17 |
| **TOTAL** | **15** | **86** |

En la Tabla 8 podemos apreciar los diferentes géneros y especies colectadas por estación, dentro del mismo se puede apreciar, que la estación P6A, fue la que presentó mayor número de especies (11) y de organismos colectados (22).

Tabla 8. Género y especies colectadas por estación.

| TAXAS | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P6A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **POLIQUETOS** | | | | | | | |
| *Anaitides* sp. | | | | **1** | **3** | | **4** |
| *Cauleriella* sp. | | | | | | | **1** |
| *Cirratulus* sp. | | | | | | | **1** |
| *Glycera abranchiata* Tredwell, 1901 | | | **3** | | | | |
| *Lumbrineris* sp. | | | | | **1** | | |
| *Nephtys* sp. | | | | | **1** | | **3** |
| **MOLUSCOS** | | | | | | | |
| *Cadulus* sp. | | | **5** | **7** | **3** | | **6** |
| *Ithycythara lanceolata* (Adams, 1852) | | **1** | | | | | |
| *Natica* sp. | | | | | | | **1** |
| *Rissoina* sp. | | | | | **1** | | |
| *Strigilla carnaria* Linne. 1758 | | | **3** | **8** | | | **2** |
| **CRUSTÁCEOS** | | | | | | | |
| *Ampelisca* sp. | **1** | | | | | | **1** |
| **EQUINODERMOS** | | | | | | | |
| *Clipeaster* sp. | | | **3** | **1** | | | **1** |
| *Ophiothrix* sp. | | | | | **1** | | **1** |
| **ALGAS** | | | | | | | |
| *Sargassum* sp. (aereocistes) | **1** | **15** | | | | | **1** |
| Fragmentos de Vegetación | **var** | | | | | | **varios** |
| **Total de individuos por estación** | **2** | **16** | **14** | **17** | **10** | **0** | **22** |

De todos los organismos colectados los Escafopodos (*Cadulus* sp.), fueron los más abundantes; vale la pena señalar que el sedimento estudiado estaba compuesto en un 80 a 90% por material biogénicos fragmentado, conformado mayormente por pedazos de concha. Dentro de estos, se observó la presencia de gran cantidad de *Cadulus* sp., sin embargo solamente se tomaron en cuenta, aquellos que presentaron tinción, lo que implica que dichos individuos estaban vivos al momento de la colecta.

La baja presencia de organismos en los sedimentos, es producto de la dinámica costera de la zona, la cual es de muy alta energía y cuyo oleaje se asienta sobre el fondo hasta más allá de 20 pies de profundidad, como lo pudieron observar los buzos; dicha dinámica limita la presencia de diferentes organismos bentónicos, que no cuentan con la capacidad para aferrarse a fondos con mucha fuerza del oleaje, y que además son arenas no consolidadas.

La meiofauna presente en las muestras es baja, tanto en diversidad como en número de individuos, y esto es producto de la gran dinámica energética de la zona, que afecta los fondos más allá de los 20 pies de profundidad. La dominancia de los poliquetos y los moluscos en dicha área, es normal, ya que en diferentes trabajos realizados en los fondos de Panamá, como Garcés (1994), llegaron a la misma conclusión. No creemos que la actividad a desarrollarse, pueda influir significativamente, en el desenvolvimiento de la meiofauna presente en el área de estudio.

### 1.2.5 Zooplancton e ictioplancton marino

En el área del Caribe de Panamá, pocos trabajos se han realizados, con respecto al zooplancton e ictioplancton, ligados a las zonas costeras; sin embargo se entiende que existe una estacionalidad bien marcada en las densidades del zooplancton y el ictioplancton, los cuales muestran mayor concentración y diversidad, en las aguas cercanas a las costas, durante la época seca (producto de los vientos del norte, que los empujan hacia la zona costera), mientras que durante la época lluviosa (los vientos del sur empujan la masa de agua hacia mar abierto), la dispersión aumenta, pudiéndose localizar las mismas, en aguas abiertas y costeras sobre la plataforma continental (Henry & Hernández, 1996; Higuera, 1996; D´Croz et al. 1999a; Domingo & Rodríguez, 2001).

### 1.2.6 Vertebrados

### 1.2.7 Peces

La presencia de gran cantidad de cardúmenes de sardinas (majúa, raspona y lomi azul), de la familia Clupeidae (*Harengula humeralis*, *Ophistonema oglinum, Sardinilla aurita* anteriormente *S. anchovia*), en la zona costera próxima y dentro a los estuarios, durante los meses de mayo y octubre (conocida como la época de calma), determina la presencia de gran cantidad de especies de peces carnívoros, que las siguen para alimentarse (Averza-Colamarco, 1978, 1993, 1997, 2008, 2009; Fischer 1978, D´croz et al. 1994, D´croz et. al. 1999, Fischer 1978, Carpenter 2002b).

Las investigaciones realizadas hasta el presente, demuestran que el ciclo de muchas especies de peces, en el área del Caribe de Panamá, se encuentra muy relacionado m a las variaciones climáticas. Por ejemplo, los vientos predominantes del norte, que se mantienen durante toda la

época seca del verano (diciembre-abril), tienden a cerrar las bocas de los estuarios, lo que permite a los estadios larvales de muchas especies de peces, que se han reproducido durante octubre y noviembre (Henry & Hernández, 1996; Higuera, 1996; D´Croz et al.1999a, 1999b); , migrar hacia dichas áreas, de las cuales obtienen protección y alimentación, para crecer durante dicho período, hasta que lleguen las lluvias. En ese momento pueden salir del estuario, conjuntamente con gran cantidad de material de exportación (que les servirá como protección), hacia las aguas exteriores, por el desbordamiento de los ríos, (A. Averza-Colamarco comunicación personal).

Producto de las asociaciones reproductivas y/o alimenticias, anteriormente mencionadas, dentro del área de estudio en un momento dado podemos encontrarnos con la presencia de diferentes especies de peces como: el sábalo real o tarpon (*Megalops atlanticus*) que se le encuentra mayormente en cardúmenes cercanos a la costa e islas durante el verano, la gran barracuda del Caribe (*Sphyraena barracuda*) y la picudilla (*Sphyraena picudilla*), pez aguja (*Strongylura timucu*), la liza (*Mugil curema*), el robalo (*Centropomus undecimalis*), la cojinua (*Carax ruber*), bonito (*Euthynnus alletteratus*), jurel amarillo (*Carans hippos*), jurel ojigordo (*Caranx latus*), la sierra (*Scomberomorus maculatus*), pargo amarillo (*Lutjanus apodus*), pargo negro (*Lutjanus jocu*), mojarra amarilla (*Gerres cinereus*) y mojarra punti negra (*Eucinostomus argenteus*), entre otros (Fischer 1978, Carpenter 2002b, 2002c, Averza-Colamarco 1993, 2008, 2009).

Ahora bien, la presencia y/o estacionalidad de estas y otras especies de peces, en las proximidades del área de estudio, obedecen directamente a ciertas condiciones ambientales de su ciclo biológico ya que debido a las condiciones de alta energía del área, no existen dentro de la misma, ningún tipo de estructura submarina, que alberge especies de manera permanente.

La única especie de pez, que fue observada durante el estudio, fue la cobia (*Rachycentron canadum*), que es conocida en el área, como bacalao.

### 1.2.8 Tortugas marinas

Los reportes logrados hasta la fecha, implican la presencia de cuatro especies de tortugas marinas a lo largo del Caribe de Panamá: laud o siete filos (*Dermochelys coriacea coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricada imbricata*), caguama (*Caretta caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas mydas*) (Carpenter, 2002c). Todas estas especies, han sido reportadas para la costa arriba de Colón, principalmente se les ve durante sus movimientos de translación; sin embargo no existen en la actualidad, evidencia de playas de anidación de importancia, en las cercanías de la zona de estudio (Meylan et al. 1985, 1993; Ruiz, 1986; Arosemena & Ruiz, 1986, Ruiz 2003, 2004).

Durante el estudio se nos informó, que bajo ciertas circunstancias, afloran al sistema de playa, dentro del cual están los 130 metros de frente de playa del proyecto, dos especies de tortugas marinas: la carey (*Eretmochelys imbricada imbricata*) y la caguama (*Caretta caretta caretta*), las cuales lamentablemente, cuando son detectadas por la población del área, son sacrificadas y extraídos los huevos de sus nidos, para su consumo.

Es importante anotar, que el proyecto propuesto, no afecta en nada la presencia de alguna tortuga marina que este en las cercanías; sin embargo se propone la protección activa de las mismas,

dentro de nuestro frente de playa. De detectar actividad de anidamiento de tortuga en la colindancia del frente de playa, se pondrán anuncios en el frente de playa del proyecto, en los cuales se notifica que el proyecto es ecológico y por lo tanto protege a las tortugas marinas, por lo que se prohíbe su cacería. Todas las luces del proyecto cercanas a la playa (deben ponerse las menos posible), deben tener pantallas, para que los rayos de la luz se proyecten hacia abajo o hacia arriba, pero no lateralmente, lo que implica que estas luces no serán capaces de desorientar a las tortugas. En caso de detectar nidos con huevos de tortuga, se procederá a su protección, hasta su eclosión y posteriormente se verificará que los neonatos sean liberados "De madrugada hacia el amanecer" (si se liberan de día, estas liberando comida para peces como pargo, barracuda, jurel y las tijeretas). Se liberan a eso de las 3-4 de la mañana, de manera que se alejen de la costa, rumbo al amanecer (claridad), lo que les permite llegar a aguas abiertas, posiblemente en las cuales hallen corrientes que arrastren diferentes objetos flotantes, que les servirán de refugio, antes de que amanezca.

### 1.2.9 Aves

Durante el viaje de estudio, se pudo apreciar la presencia de tres especies de aves marinas, en las proximidades del área de estudio: pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la tijereta (*Fregata magnificens*), las gaviota (*Larus atricilla*), pero en muy poca cantidad. Se nos informó que en la época de las sardinas, su número aumenta considerablemente, mientras se mantienen el fenómeno de la concentración de las sardinas.

La zona de estudio es totalmente marina, por lo que no presenta áreas de anidación alguna, de hecho los lugares más cercanos en los cuales encontramos áreas de importancia, para la anidación de aves marinas son; El Farallón Sucio y el Parque Nacional de Portobelo (Angehr & Jordan, 1998; Angerh, 2003).

### 1.2.10 Mamiferos marinos

En las investigaciones de campo, no se observó la presencia de ninguna especie de mamífero marino; sin embargo se nos informó, que en las aguas exteriores al proyecto, bajo cierta circunstancia y época del año, a los botes de los pescadores se les aproximan delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (Watson 1981, Jefferson et al. 1993, Carpenter 2002c); pues se nos habló de que el "delfín camina la costa" (Capitán Miguel comm. personal).

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

### 1.2.12 Fauna Terrestre

### 1.2.13 Fauna Marina

Si bien es cierto que se nos habló de la salida de dos especies tortugas marinas a las áreas del litoral cercanas al frente de playa de nuestro estudio, y la posibilidad de la cercanía de delfines a los pescadores en las aguas exteriores a la zona de estudio, no podemos precisar la presencia de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción, dentro del área o polígono del estudio.

### 1.2.14 Ecosistemas frágiles

El área marina presenta dos ecosistemas marinos, las aguas marinas, de condición pelágica, con gran influencia de las aguas continentales provenientes del río Saíno, expuestas en su totalidad a la energía de los proceso oceanográficos típicos del área; y los fondos, cuya comunidad bentónica, se encuentra altamente influenciada por la energía del oleaje de la superficie, lo que no permite la implantación de la flora y/o fauna bentónica.

Ninguno de estos ecosistemas, por su energética, pueden ser considerados como frágiles; más que todo serían ecosistemas de variabilidad estacional.

### 1.2.15 Representatividad de los Ecosistemas

Ambos ecosistemas, la comunidad pelágica y la comunidad bentónica del área, son representativos de las zonas del Caribe de Panamá expuestas directamente a las variaciones estacionales, típicas de dicha zona costera.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABBOTT, R.T. 1974. American Seashells. The marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coasts North America. Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA, 663 pp.

A.C.P. 2012. Tabla de Mareas. Departamento de Ingeniería y Proyectos, División de Ingeniería, Sección de Meteorología e Hidrología. http://www.pancanal.com/esp/eie/radar/cristobal-tides.pdf

AGUILAR G., E. 2001. Variación temporal, espacial y estacional de la colonización de diatomeas sobre sustrato artificial en un sistema de jaulas de cultivo de dorada en la Bahía de Melenara (Gran Canaria). Tesina. Universidad de las Palmas de Gran Canaria - Centro de Estudios Marítimos del Atlántico - Instituto Canario de Ciencias Marinas. 77 pp. + 14 láminas.

AGUILAR, G. E. 2007a. Informe Técnico: Análisis de muestras fitoplanctónicas y fitobentónicas colectadas en el área del proyecto a desarrollar el cultivo de peces en jaulas marinas (Isla Grande). Colón, Provincia de Panamá. A solicitud de Valor Capital Partners LTD. Julio de 2007.

AGUILAR, G. E. 2007b. Informe Técnico: Caracterización de un área de 2 X 2 millas náuticas en la Bahía de San Cristóbal, Santa Isabel (Colón), en base al análisis de muestras fitoplanctónicas y fitobentónicas, con miras a desarrollar un cultivo de peces en jaulas flotantes. A solicitud de Farallón Aquaculture, S. A. Noviembre de 2007.

AGUILAR, G. E. 2007c. Informe Técnico: Evaluación diagnóstica del fitoplancton presente en cuatro estaciones fijadas en Punta Rincón (Colón), influenciadas por las aguas del Río Caimito. Provincia de Colón. Panamá. A solicitud de Golder Associated LTD. Diciembre, 2007.

ALLEN, G.R. 1985. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish Synopsis 6(125): 1-208.

ALSTON, D.E., A. Cabarcas, J. Capella, D.D. Benetti, S. Keene_Meltzoff, J. Bonila & R. Cortés. 2005. Environmental an social impact of sustainable offshore cage culture production in Puerto Rico waters. NOAA Federal Grant Contract Number: NA16RG1611, FinalReport1208.http://www.snapperfarm.com/content/research_and_development/UPR%20UM%20Enviro%20Study.pdf

ANAM. 1999a. Lista oficial de la república de Panamá: "Lista de especies de fauna amenazada o en peligro". Resolución en trámite. p. 143-164. En: UICN. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN, San José, Costa Rica, 224 pp.

ANAM. 1999b. Recursos costeros-marinos de Panamá: análisis de la situación actual. Estrategia Nacional del Ambiente, Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 7: 1-49.

ANAM, 2009. Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá. Compendio de Resultados, Años 2002-2008. Junio, 2009, 636 pp.

ANGEHR, G.R. 2003. Directorio de áreas de importancia para las aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá-Bird/Vogelbescherming Nederland, 342 pp.

ANGEHR, G.R. & O. JORDÁN. 1998. Informe sobre el programa de áreas importantes para aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá-BirdLife-Natura, 111 pp.

AROSEMENA, D.H. & R.A. RUIZ. 1986. Tortugas marinas en la Comarca de San Blas, Panamá: observaciones de la reproducción, habitat, aspectos socioeconómicos y culturales. Sapi Garda 1(1): 7-14

AVERZA-COLAMARCO, A. 1978. Observaciones sobre la Abundancia y Diversidad de los Peces Estuarinos en el Caribe de Panamá. Tesis Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Panamá, 28 pp. + anexos.

AVERZA-COLAMARCO, A. 1993. Estudio ictiológico de los sistemas estuarinos de la Bahía Caledonia y Puerto Escocés, San Blas, República de Panamá. Departamento de Biología Acuática-Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Panamá, 18 pp.

AVERZA-COLAMARCO, A. 1996. La sedimentación y el Deslave Terrígeno: su efecto sobre el ambiente costero en el Caribe (con énfasis en Panamá). Departamento de Ciencias Marinas, U.P.R., Mayagüez, Puerto Rico, 32 pp.

AVERZA-COLAMARCO, A. 1997. Evaluación de la ictiofauna (Biodiversidad y Potencial Económico) existente y la calidad del agua, en la Cuenca Hidrográfica del Proyecto Donoso, Provincia de Colón, Panamá. Fundación PANAMÁ 30 pp. + anexos.

AVERZA-COLAMARCO, A. 2006. Registro de algas pardas del Caribe de Panamá. Tecnociencia 8(2): 115-127

AVERZA-COLAMARCO, A. 2008. Informe Ictiológico, trabajo de campo, estuario de Río Caimito. Golder Panamá, 15 p.

AVERZA-COLAMARCO, A. 2009. Ecología de los estuarios del Caribe de Panamá; con énfasis en el estuario de Río Caimito, Provincia de Colón. Golder Panamá, 24 p + anexos.

AVERZA-COLAMARCO, A. 2009. Ecología de los estuarios del Caribe de Panamá; con énfasis en el Estuario de río Caimito, Provincia de Colón. GOLDER Panamá. Informe Final, 97 p.
AVERZA-COLAMARCO, A. & MUÑOZ, E. (en prep.) Las Espermatófitas Marinas de Panamá: ecología, distribución y clave taxonómica . Centro de Ciencias del Mar y Limnología, FCNET-UP.

AVERZA-COLAMARCO, A., L.R. ALMODOVAR & A. MARTINEZ. 2000a. Las Algas Macrófitas del Caribe de Panamá: Compendio Bibliográfico. Museo de Biología Marina y Limnología "Dr. Luis Howell Rivero-U. de Panamá/ Departamento de Ciencias Marinas, U. de Puerto Rico., Mayagüez, Informe Final, 37 pp. + anexos.

AVERZA-COLAMARCO, A., L.R. ALMODOVAR & A. MARTINEZ. 2000b. Comparación de las Algas Macroscópicas Existentes en el Caribe de Costa Rica, Panamá y Colombia. Museo de Biología Marina y Limnología "Dr. Luis Howell Rivero-U. de Panamá/ Departamento de Ciencias Marinas, U. de Puerto Rico., Mayagüez, Informe Final, 14 pp.

AVERZA-COLAMARCO, A., L.R. ALMODÓVAR & A. MARTINEZ. 2002. Compendio bibliográfico de las algas del Caribe de Panamá: Las Algas Verdes. Tecnociencia 4(2): 141-160.

BARNES, R. 1968. Invertebrate Zoology. Edit. W.B. Saunders Company. 2da. Edición. United States of America. 743 pp.

BOHLKE, J.E. & C.G. CHAPLIN.(2 ed.). 1993. Fishes of the Bahamas and Adjacent Tropical Watersn. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, University of Texas Press, USA, 771 pp.

CARPENTER, K.E. (ed.). 2002a. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, mollusks, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO pp. 1-600.

CARPENTER, K.E. (ed.). 2002b. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony Fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO pp. 601-1374.

CARPENTER, K.E. (ed.). 2002c. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to molidae), sea turtles and marine mammals.

FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO pp. 1375-2127.

CERVIGON, F. 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo I y II. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas. 1-951 pp.

CERVIGON, F. & W. FISCHER. 1979. INFOPESCA: Catálogo de Especies Marinas de Interés Económico Actual o Potencial para América Latina. Parte I- Atlántico Centro y Suroccidental. FAO/UNDP, SIC/79/1, Roma, 372 pp.

CERVIGON, F., R. CIPRIANI, W. FISCHER, L. GARIBALDI, M. HENDRICKX, A.J. LEMUS, R. MARQUEZ, J.M. POUTIERS, G. ROBAINA & B. RODRIGUEZ. 1992. Fichas FAO de identificación de las especies para los fines de la pesca. Guía de Campo de las Especies Comerciales Marinas y de Aguas Salobres de la Costa Septentrional de Sur América. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma, FAO, 1992. 513 pp.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre). 2007. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres. Comisión Europea & Joint Nature Conservation. Ginebra, Suiza.

COLLETTE, B.B. & C. E. NAUEN. 1983. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species know to date. FAO Dish Synopsis 2(125): 1-137.

CUBIT, J.D., G. BATISTA DE Y., A. ROMÁN, & BATISTA, V. 1985. El valor de los manglares y arrecifes en la costa de Colón. Pp. 183-199. En: S. Heckadon-Moreno y J. Espinosa G. (Editores). Agonía de la Naturaleza: Ensayos sobre el costo ambiental del desarrollo panameño. Reimp. Impretex, Panamá.

CUBIT, J.D., H.G. CAFFEY, R.C. THOMPSON & D.M. WINDSOR. 1989. Meteorology and hydrography of a shoaling reef flat on the Caribbean coast of Panama. Coral Reefs 8: 59-66.
CURTIS, H. & S. BARNES. 2000. Biología. Sexta Edición. Editorial Medica Panamericana, S.A. 1466-1468 pp.

D´CROZ, L. & R. ROBERTSON. 1997 Coastal oceanographic conditios affecting coral reefs on both sides of the isthmus of Panama. Proc. 8th Int. Coral Reef Sym. 2: 2053-2058.

D´CROZ, L., V. MARTINEZ & G. AROSEMENA. 1994. El inventario biológico del Canal de Panamá. I. El Estudio Marino. Scientia (Panamá) 8(2): 1-598.

D´CROZ, L., D.R. ROBERTSON & J.A. MARTINEZ. 1999a. Cross-shelf distribution of nutrients, plankton, and fish larvae in the San Blas Archipielago, Caribbean Panamá. Rev. Biol. Trop. 47(1-2): 203-215.

D'CROZ, L., R.D. ROBERTSON, & J.A. MARTINEZ. 1999b. Wind-induced changes in the distribution of plankton, and fish larvae in the San Blas Archipelago, Caribbean Panamá. In: 29th Meeting Association Marine Laboratories of the Caribbean (AMLC), July 18-24, 1999: 55. Cumaná, Venezuela.

DIAZ-RAMOS, Jr. 2000. (Index of the Venezuelan marine microflora: diatoms, dinoflagellates and cocolithophorids). Rev. Biol. Trop., 48(4):897-918. En: http://www.nc.../query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11487935&dopt=Abstrac.

DOMINGO P., A.I. & Y.N. RODRÍGUEZ. 2001. Distribución espacial y temporal del Ictioplancton en el Archipiélago de Bocas del Toro. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de panamá. pp. 128 + anexos.

EARLE, S. 1972. A review of the marine plants of Panama. Bull. Biol. Soc. Wash. No.2: 69-88.

FAITH COOK AND RENAE EDEN. 2007. Monitoring Program: Onkaparinga Estuary. AML-ONK-002-FC/RE (2007). Available at www.amlrnrm.sa.gov.au/Portals/2/reports/onka-action-monitoring-program.pdf

FAUCHALD, K. 1973. Polychaetes from Central American sandy beaches. Bulletin of the Southern California Academy of Sciencas 72(1): 19-31.

FISCHER, W. (ed.). 1978. FAO Identification Sheets for Fishery Purposes: Western Central Atlantic (Fishing Area 31), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, vol. 1-7: pag. var.

FROESE, R. & D. PAULY. (Editors). 2012. FishBase, World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (15/11/2012).

GARCÉS, H. 1994. El Bentos Marino. SCIENTIA (*Panamá*) 8(2): 111-117.

GARRITY, STEPHEN D. & LEVINGS, SALLY C. 1993. "Marine Debris Along the Caribbean Coast of Panama." Marine Pollution Bulletin 26(6): 317-324.

GRAY, J.S. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press. London. 185 pp.

GREB, L., B. SARIC, H. SEYFRIED, T. BROSZONN, S. BRAUCH, G. GUGAU, C. WILTSCHKO & R. LAINFELDER. 1996. Ökologie und Sedimentologie Eines Rexenten Rampensystems and der Karibikküste Von Panama. Profil (Band 10), Sonderpreis 55, DM, 168 pp.

GOSNER, K. 1971. Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates. Edit. John Wiley & Sons. United States of America. 693 pp.

GLYNN, P.W. 1972. Observations on the ecology of the Caribbean and Pacific coasts of Panamá. Bull. Biol. Soc. Wash., No. 2: 13-30.

GREEN, E.P. & F.T. SHORT. 2003. World Atlas of Seagrasses. Prepared by UNEP World Conservation Monitoring Center, University of California Press, Berkeley, USA, 298 pp.

GUZMÁN, H.M. & C.E. JIMÉNEZ. 1992. Contamination of Coral Reefs by Heavy Metals along the Caribbean Coast of Central America (Costa Rica and Panama). Marine Pollution Bulletin, Volume 24, No. 11: 554-561.

GUZMÁN, H.M. & E.M. GARCÍA, 2002. Mercury levels in coral reefs along the Caribbean Coast of Central America. Marine Pollution Bulletin, Volume 44: 1415-1420.

HARTOG, C den. 1970. The Sea-Grasses of the World. Norht-Holland Publishing Company, Amsterdan, 275 pp.

HENRY, I. & I. HERNANDEZ. 1996. Larvas De peces en los arrecifes coralinos de la Comarca de San Blas. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Panamá, 65 p. + anexos (147 p).

HIGUERA, G. 1996. Inventario del ictioplancton en el Golfo de San Blas, durante la estación seca de 1995. Tesis Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Panamá, Panamá, 69 p. + anexos (165 p.).

HOWELL RIVERO, L. & C.E. DAWSON. 1974. Ictiofauna Marina Panameña (Lista Provisional). Mimeografia. 219 pp.

HUMANN, P. 1996. (4ta. ed.). Reef Creatures Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. Paramount Miller Graphics Inc., Florida, 320 pp. + app.

HUMANN, P. 1997. (3ra. ed.). Reef Fish Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. Paramount Miller Graphics Inc., Florida, 396 pp. + app.

HYMAN, L. 1967. The Invertebrates Volumen VI Molusca I. Edit, McGraw-Hill, Inc. United States of America. 792 pp.

INRENARE. 1980. Resolución 002-80. Decreto Ejecutivo No. 104, animales silvestres en peligro de extinción y con urgente necesidad de protección, 2 pp.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL “TOMMY GUARDIA”. 1988. Atlas nacional de la República de Panamá. Impreso IGNTG, Panamá, República de Panamá. 222 pp.

IUCN. 1994. Categories & Criteria (version 2.3). Comisión de Superviviencia de Especies de la UICN. UICN, Gland Suiza y Cambridge, Reino Unido. 11 pp.

IUCN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Superviviencia de Especies de la UICN. UICN, Gland Suiza y Cambridge, Reino Unido. 33 pp.

JEFFERSON, T.A., S. LEATHERWOOD & M.C. WEBBER. 1993. Marine Mammals of the World. FAO Identification Guide, United Environment Programme, FAO, ROMA, ITALY. 320 pp.

KAPLAN, E.H. 1988. A Field Guide to Southeastern and Caribbean Seashores. The Peterson Field Guide Series, Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 425 p.

KWIECINKI, B., H. GARCES., & D' CROZ, L. 1994. Calidad de los Sedimentos. Scientia (Panamá) 8(2):50-59.

LIÑEROS, I. 1997. Poliquetos Bénticos de Venezuela. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná. 148 pp.

LITTLER, D., M.M. LITTLER, K.E. BUCHER & J.N. NORRIS. 1989. Marine Plants of the Caribbean: A Field Guide from Florida to Brazil. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 263 pp.

LITTLER, D. & M.M. LITTLER. 2000. Caribbean Reef Plants. Offshore Graphics, Inc., New York, 542 pp.

MADER, S. 2003. Biología. Séptima Edición. McGraw-Hill. Interamericana editores, S.A. de C.V. 459 pp.

MARGALEF, R. 1957. Fitoplancton de las costas de Puerto Rico. Investigación Pesquera. 6: 39-59.

MARSHALL, H. G. 1973. Phytoplankton observations in the Eastern Caribbean Sea. Hydrobiologia, 41(1): 45-55.

MARSHALL, H. G. & J. A. SOLDER. 1982. Pelagic phytoplankton in the Caribbean Sea. Bulletin of Marine Science, 32(1): 354-365.

MARSHALL, M.J. 1994. Los Pastos Marinos. SCIENTIA (PANAMA) 8(2): 99-110.

MEEK, S.E. & S.F. HILDEBRAND. 1923. The Marine Fishes of Panama. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser. Vol XV (215): 1-330..

MEEK, S.E. & S.F. HILDEBRAND. 1925. The Marine Fishes of Panama. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser. Vol XV (226): 331-707.

MEEK, S.E. & S.F. HILDEBRAND. 1928. The Marine Fishes of Panama. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser. Vol XV ( 249): 709-1945.

MEYLAN, A.B., P.A. MEYLAN & A. RUIZ. 1985. Nesting of Dermochelys coriacea in Caribbean Panama. J. Herp. 19: 293-297.

MEYLAN, A.B., P.A. MEYLAN & A. RUIZ. 1993. Las tortugas marinas de la Provincia de Bocas Del Toro. pp. 49-53. EN: Heckadon (ed.). Agenda Ecológica y Social para Bocas Del Toro. Actas de los Seminarios Talleres. WCI/CCC/ROCAP/STRI, Panamá. 211 pp.

ODUM, H.T. 1953. Factors controlling marine invasión into Florida fresh waters. Bull. Mar. Sci. Gula & Caribb. 3(2): 134-156.

OFICINA NAVAL OCEANOGRAFÍCA. 1963. Atlas de Cartas Náuticas de Pilotos, aguas de Centroamerica y del Oceáno Atlantico Sur, Estados Unidos de Norte América. 53 p.

PERRY, J.A. & S.D. PERRY. 1974. Los Peces Comunes de la Costa Atlántica de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Departamento de Biología, Serie Ciencias naturales No. 7, 225 p.

PITTENGER, R., B. ANDERSON, D. BENETTI, P. DAYTON, B. DEWEY,R. GOLDBURG, A. RIESER, B. SHER & A. STURGULEWSKI. 2007. Sustainable marine aquaculture: fulfilling the promise; managing the risks. Report pf the Marine Aquaculture Task Force, 142 p.

PHILLIPS, R. & E.G. MEÑEZ. 1988. Seagrasses. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences No. 34, Snithsonian Institution Press, Washington, D.C., 104 p.

RANDALL, J.E. 1968. Caribbean Reef Fishes. T.F.H. Publications Inc., Neptuno City, N.J., 318 p.

RENSEL, J.E.J., D.A. KIEFER & F.O´BRIEN. 2006. Modeling water column and benthic effects of fish Mariculture of Cobia (*Rachycentron canadum)* in Puerto Rico: Cobia AquaModel. Prepared for The National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington, D.C., By Systems Science Applications Inc., 64 p.lib.noaa.gov/docaqua/**...**/cobia_aquamodel_final_report.pdf

RICE E.W., R.B. BAIRD, A.D. EATON & L.S. CLESCERI, 2012. Investigación de Vibrio. Section 9260H. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd edition. page 9-160.

RUIZ DE GUEVARA. A. 1986. Tortugas marinas en la Comarca de San Blas, Panamá.: observaciones de la reproducción, habitat, aspectos socio-económicos y culturales. Revista Sapi Garda 1(1): 7-15.

RUIZ, K. 2004. Informe del Proyecto de Monitoreo y Manejo de las Tortugas Marinas. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP). 21 p.

SEALIFEBASE. 2012. http://www.sealifebase.org/.

SHELL CATALOGUE http://www.gastropods.com/Taxon_pages/Family_COLUMBELLIDAE.shtml

SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE-Bocas del Toro- Species Database. 2012. http://biogeodb.stri.si.edu/bocas_database/

SOLER, A., & G.B. DE VEGA. 2007. Epifitismo de micro y microalgas que se presenta en granjas marinas del género *Eucheuma* , en habitats afectados por el derrame de petróleo en 1986. Punta Galeta, Distrito de Colón. Informe Final, Vicerrectoría de Investigación y Post-Grado, Universidad de Panamá, 33 pp.

SOLER, A., M. I PÉREZ A., & E. AGUILAR G. 2003. Diatomeas perifíticas observadas con mayor frecuencia en Galeta, Costa Atlántica de Panamá. 38 pp. + 105 figuras.

STRI Bocas Data Base. 2012. http://biogeodb.stri.si.edu/bocas_database/?&lang=eng

TAYLOR, W.R. 1960. Marine Algae of the Eastern Tropical and Sub-tropical Coast of the Americas. University of Michigan Press, Ann Arbor, 870 pp.

TESTER, L.S. & K.A. STEIDINGER. 1979. Nearshore marine ecology at Hutchinson Island, Florida: 1971-1974. VII. Phytoplankton, 1971-1973. Fla. Mar. Res. Pub., Nº 34, pp. 16-61.

VÁSQUEZ MONTOYA, R. 1982. Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos de las praderas de *Thalassia testudinum* y *Halodule* sp. Del sector de Punta Galeta (Panamá, Provincia de Colón), Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1983-1/articulo147.html

VOSS, G.L. 1980. Seashore Life of Florida and the Caribbean. Banyan Books, Inc., Miami, Florida, 199 p.

WARMKE, L.G. & R.T. ABBOTT. 1975. Caribbean Seashells A Guide to the Marine Mollusks of Puerto Rico and Other West Indian Islands, Bermuda and the Lower Florida Keys. Edit. Dover Publications, Inc. New York, United States of America. 348 p.

WATSON, L. 1981. Whales of the world: A complete guide to the world´s living whales, dolphins and porpoises. E.P. Dutton, New York, 302 p.

WYNNE, M.J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. Can. J. Bot. 64: 2239-2281.

WYNNE, M.J. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia 116: 1-155.

WYSOR, B. & O. DE CLERCK. 2003. An undated and annotated list of marine brown algae (Phaeophyceae) of the Caribbean coast of the Republic of Panama. Botanica Marina 46: 151-160.

WYSOR, B. & W. KOOISTRA. 2003. An annotated list of marine Chlorophyta from the Caribbean coast of the Republic of Panama. Nova Hedwigia 77(3-4): 487-523.

# ANEXO I. Criterios de calidad para aguas continentales y marinas de la FAO.

## D. Criterios de calidad para aguas continentales y marinas

A continuación se presenta a manera de orientación los criterios de calidad para aguas continentales y marinas recomendadas en la 28 conferencia de la FAO en el marco del informe de la XI comisión de pesca para el atlántico centro-occidental (copaco).

**Tabla VII-2- Aguas Marinas. Criterios de calidad para preservación de la flora y fauna. Aguas dulces, frías o cálidas; en aguas marinas y de estuario**

| Parámetros | Expresados como | Unidad | Límite máximo permisible | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Agua fría dulce | Agua cálida dulce | Agua marina y de estuario |
| Clorofenoles | | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Bifenilos policlorados/PCBs | Concentración total de PCBs. | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/l | No menor al 80% y no menor a 6 mg/l | No menor al 60% y no menor a 5 mg/l | No menor al 60% y no menor a 5 mg/l |
| Potencial de hidrógeno | pH | | 6, 5-9 | 6, 5-9 | 6, 5-9, 5 |
| Sulfuro de hidrógeno ionizado | $H_2S$ | mg/l | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 |
| Amoniaco | $NH_3$ | mg/l | 0,02 | 0,02 | 0,4 |
| Aluminio | Al | mg/l | 0,1 | 0,1 | 1,5 |
| Arsénico | As | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 | 0,1 | 1,5 |
| Boro | B | mg/l | 0,75 | 0,75 | 5,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,005 |
| Cianuro Libre | $CN^-$ | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Zinc | Zn | mg/l | 0,18 | 0,18 | 0,17 |
| Cloro residual | Cl | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Estaño | Sn | mg/l | | | 2,00 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Plomo | Pb | mg/l | | | 0,01 |
| Cobre | Cu | mg/l | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| Cromo total | Cr | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fenoles monohídricos | Expresado como fenoles | mg/l | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Grasas y aceites | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Hierro | Fe | mg/l | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) | Concentración total de HAPs | mg/l | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 |
| Manganeso | Mn | mg/l | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

Tabla VII-2- Aguas Marinas. Criterios de calidad para preservación de la flora y fauna. Aguas dulces, frías o cálidas; en aguas marinas y de estuario

| Parámetros | Expresados como | Unidad | Límite máximo permisible | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Agua fría dulce | Agua cálida dulce | Agua marina y de estuario |
| Materia flotante | visible | | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Mercurio | Hg | mg/l | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,025 | 0,025 | 0,1 |
| Plaguicidas organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | µg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Plaguicidas organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales | µg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Piretroides | Concentración de piretroides totales | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,005 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Temperatura | °C | | Condiciones naturales + 3 Máxima 20 | Condiciones naturales + 3 Máxima 32 | Condiciones naturales + 3 Máxima 32 |
| Coliformes Fecales | nmp/100 ml | | 200 | 200 | 200 |

*Fuente: 28ª CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, FAO 2008*

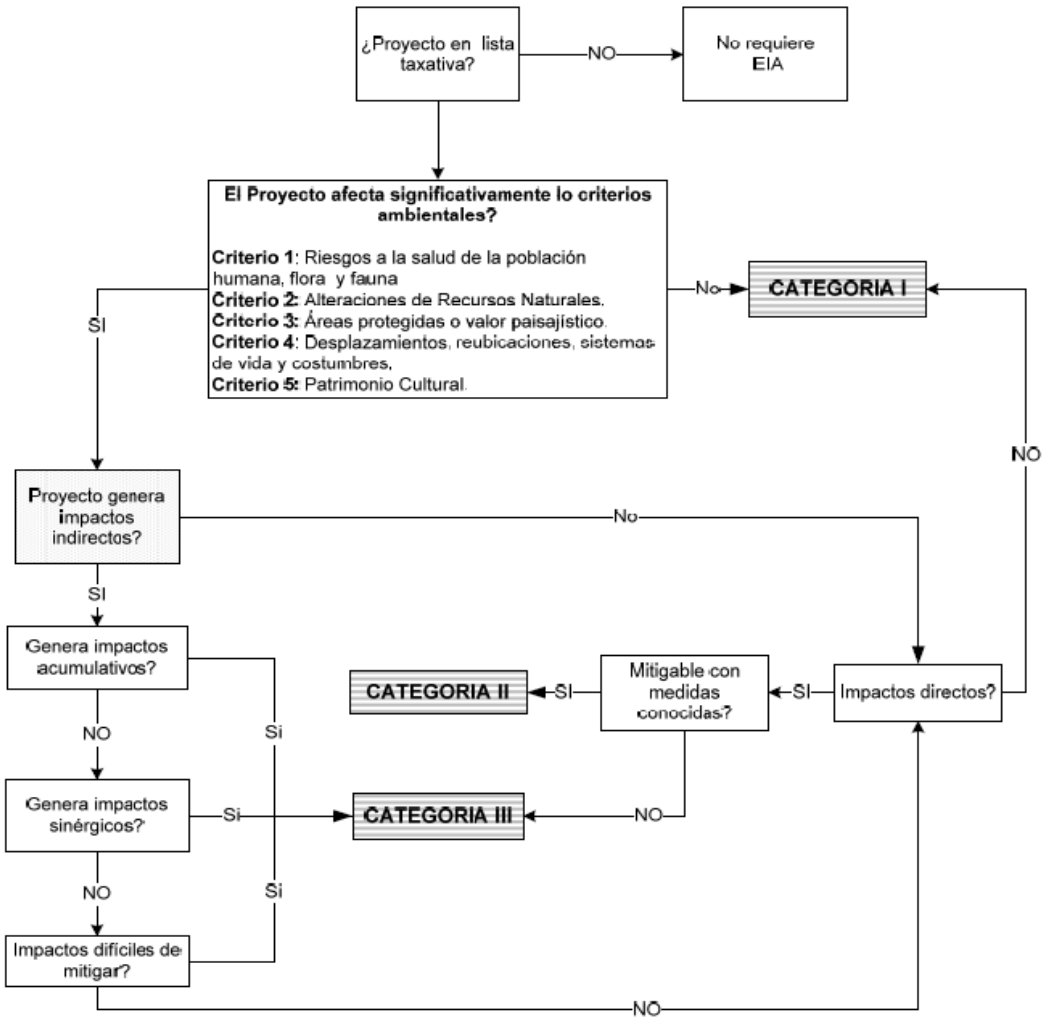
FAO , C., *28ª CONFERENCIA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Reporte sobre recomendaciones de calidad de aguas continentales y marinas.* . 2008, FAO. p. 15.

# ANEXO II. Diagrama de decisión para asignar la categoría del proyecto.

## C. Diagrama de decisión para asignar la categoría del proyecto

Otra herramienta útil para asignar la categoría del EsIA del proyecto se presenta en el Diagrama VIII-1.

Diagrama VIII-1 Asignación de la categoría de EsIA del Proyecto



## ANEXO III. Informe de resultados de análisis de muestras de Aquatec.

AQT-FPA-00A
V07-Rev. 1209

*Laboratorio de Análisis de Aguas*
Urbanización Chanis, Edificio Nº 145
Teléfono: 221-1481 / 4094
Fax:224-8087
info@aquateclabs.com.pa

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

# REPORTE DE ANÁLISIS

## *OPEN BLUE SEA FARM*

## *Análisis de Agua de Mar*

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S. A.***
***R.U.C. 1188395-1-519623 D.V. 36***

_____

**Químico**



**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| **EMPRESA** | ***OPEN BLUE SEA FARM.*** |
| **ACTIVIDAD** | Acuicultura de océano abierto sostenible. |
| **PROYECTO** | Análisis de Agua de Mar. |
| **DIRECCIÓN** | Colon, Ciudad de Panamá. República de Panamá. |
| **CONTACTO** | Lic. Ivonne Urriola. |
| **FECHA DE MUESTREO** | La muestra fue recolectada por el Cliente. |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** | 3 de diciembre de 2012. |
| **FECHA DE INFORME** | 2 de enero de 2013. |
| **Nº DE INFORME** | 12-160-002 |
| **PROCEDIMIENTO DE MUESTREO** | No Aplica. |
| **No. DE COTIZACIÓN** | 886-12 |

## II. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| # DE LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE | UBICACIÓN SATELITAL |
|---|---|---|
| 3431-12 | OB punto # 2 | No Disponible |
| 3432-12 | OB punto # 3 | No Disponible |
| 3433-12 | OB punto # 4 | No Disponible |
| 3434-12 | OB punto # 5 | No Disponible |
| 3435-12 | OB punto # 6 | No Disponible |
| 3436-12 | OB punto # 6 A | No Disponible |


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de muestras de agua de mar para determinar los siguientes parámetros Fisicoquímicos: Coliformes Fecales (C.F), Amonio ($NH_4$) y Metales pesados: Plomo (Pb), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Arsénico (As), Zinc (Zn), Níquel (Ni) y Cromo (Cr).

## IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

No Disponible. El cliente colectó la muestra.


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## V. RESULTADOS:

### 3431-12: OB punto # 2.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 56,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 32,26 | (*) | --- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 27,88 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la página 7.**

### 3432-12: Pozo # 3.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 200,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 32,56 | (*) | --- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 27,94 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la página 7.**



**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## 3433-12: Pozo # 4.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 112,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 32,61 | (*) | ---- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 27,94 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la página 7.**

## 3434-12: Pozo # 5.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 360,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 32,40 | (*) | ---- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 27,99 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la página 7.**



**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## 3435-12: Pozo # 6.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 420,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 31,99 | (*) | --- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 28,06 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la siguiente página.**

## 3436-12: Pozo # 6 A.

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amonio | $NH_4$ | mg/L | SM 4500 $NH_4$ F/HACH 10205 | <2,00 | ±1,161 | 2,0 | N.A. |
| Coliformes Fecales | C.F | UFC/100mL | SM 9222 D | 480,0 | (*) | 1,0 | <50,0 |
| Oxígeno Disuelto | O.D. | mg/L | SM 4500 O | 6,5 | (*) | 2,0 | >4,0 |
| Salinidad | Sal. | PSU | SM 2520 B | 32,14 | (*) | --- | N.A. |
| Temperatura | T | °C | SM 2550 B | 27,93 | -20,0 | ±0,16 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/L | SM 3120 B | <0,0240 | (*) | 0,0240 | <0,05 |
| Cadmio | Cd | mg/L | SM 3120 B | <0,0031 | (*) | 0,0031 | <0,005 |
| Cromo | Cr | mg/L | SM 3120 B | <0,0110 | (*) | 0,0110 | <0,05 |
| Mercurio | Hg | mg/L | SM 3120 B | <0,001 | (*) | 0,001 | <0,001 |
| Níquel | Ni | mg/L | SM 3120 B | <0,0047 | (*) | 0,0047 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/L | SM 3120 B | <0,0050 | (*) | 0,0050 | <0,01 |
| Zinc | Zn | mg/L | SM 3120 B | <0,0155 | (*) | 0,0155 | <0,50 |

**-Ver notas en la siguiente página.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

**Notas:**

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados son: de aguas son los siguientes, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, hidrocarburos, cloro residual y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
2. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
3. PSU: Unidades prácticas de salinidad.
4. NA: No Aplica.
5. (*) Incertidumbre no calculada.
6. (**) Aguas Marinas y Costeras.
7. Los datos de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto fueron tomados en campo por el cliente.
8. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la emisión de éste reporte. Concluido este período se desechará(n).
9. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

## VI. EQUIPO TÉCNICO

| EQUIPO TÉCNICO | | |
|---|---|---|
| **Nombre** | **Título** | **Identificación** |
| La muestra fue recolectada por el cliente. | | |


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## VII. IMÁGEN DEL MUESTREO

No Disponible. Cliente colectó las muestras.

## VIII. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA

**------ FIN DEL DOCUMENTO ------**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQT-FPA-00A
V07-Rev. 1209

*Laboratorio de Análisis de Aguas*
Urbanización Chanis, Edificio Nº 145
Teléfono: 221-1481 / 4094
Fax:224-8087
info@aquateclabs.com.pa

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

# REPORTE DE ANÁLISIS

## *OPEN BLUE SEA FARM*

## *Análisis de Sedimentos*

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S. A.***
***R.U.C. 1188395-1-519623 D.V. 36***

_____

**Químico**



**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| **EMPRESA** | ***OPEN BLUE SEA FARM.*** |
| **ACTIVIDAD** | Acuicultura de océano abierto sostenible. |
| **PROYECTO** | Análisis de Agua de Sedimentos. |
| **DIRECCIÓN** | Colon, Ciudad de Panamá. República de Panamá. |
| **CONTACTO** | Lic. Ivonne Urriola. |
| **FECHA DE MUESTREO** | La muestra fue recolectada por el Cliente. |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** | 3 de diciembre de 2012. |
| **FECHA DE INFORME** | 27 de diciembre de 2012. |
| **Nº DE INFORME** | 12-160-003 |
| **PROCEDIMIENTO DE MUESTREO** | No Aplica. |
| **No. DE COTIZACIÓN** | 886-12 |

## II. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| # DE LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE | UBICACIÓN SATELITAL |
|---|---|---|
| 3437-12 | OB punto # 1 | No Disponible |
| 3438-12 | OB punto # 2 | No Disponible |
| 3439-12 | OB punto # 3 | No Disponible |
| 3440-12 | OB punto # 4 | No Disponible |
| 3441-12 | OB punto # 5 | No Disponible |
| 3442-12 | OB punto # 6 | No Disponible |
| 3443-12 | OB punto # 6 A | No Disponible |

## III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de muestras de sedimento para determinar los siguientes parámetros: Materia Orgánica, Textura, Pesticidas, PCB's, Hidrocarburos totales y Metales pesados (Plomo (Pb), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Arsénico (As), Zinc (Zn), Níquel (Ni) y Cromo (Cr)).


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

No Disponible. Cliente colectó la muestra.

## V. RESULTADOS:

**3437-12: OB punto # 1.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | <0,10 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | 0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 13,45 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 8,19 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 3,82 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 9,31 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 14,77 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3438-12: OB punto # 2.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | <0,10 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | 0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 22,60 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 7,01 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 3,81 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 8,44 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 15,35 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3439-12: OB punto # 3.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | <0,10 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | <0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 24,94 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 18,38 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 6,28 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 10,15 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 27,59 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3440-12: OB punto # 4.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | 1,14 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | <0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 19,99 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 28,82 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 8,16 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 11,06 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 42,29 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3441-12: OB punto # 5.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | 0,42 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | <0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 16,66 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 30,16 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 9,68 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 12,51 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 45,64 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3442-12: OB punto # 6.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | <0,10 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | <0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 28,42 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 9,74 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 4,60 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 9,51 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 19,35 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

**3443-12: OB punto # 6 A.**

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTI-DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO (**) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Orgánica | M.O | % | ISO 10694 | 0,10 | ±0,18 | 0,1 | N.A. |
| Textura / Arcilla | --- | % | Bouyoucos | 19,0 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Arena | --- | % | Bouyoucos | 69,7 | --- | 1,0 | N.A. |
| Textura / Limo | --- | % | Bouyoucos | 11,3 | --- | 1,0 | N.A. |
| Tipo de suelo | --- | --- | Bouyoucos | Arena | --- | --- | N.A. |
| Pesticidas | --- | mg/Kg | EPA 8081 A | <1,0 | (*) | 1,0 | N.A. |
| PCB´S | PCB's | mg/Kg | EPA 8082 | <1,0 | * | 1,0 | N.A. |
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | TPH | mg/Kg | EPA 8015 | <0,02 | * | <0,02 | N.A. |
| **METALES** | | | | | | | |
| Arsénico | As | mg/kg | SMWN3120-B | 24,46 | (*) | 1,20 | N.A. |
| Cadmio | Cd | mg/kg | SMWN3120-B | <0,16 | (*) | 0,16 | N.A. |
| Cromo | Cr | mg/kg | SMWN3120-B | 11,90 | (*) | 0,55 | N.A. |
| Mercurio | Hg | mg/kg | SMWN3120-B | <0,001 | (*) | 0,001 | N.A. |
| Níquel | Ni | mg/kg | SMWN3120-B | 4,66 | (*) | 0,24 | N.A. |
| Plomo | Pb | mg/kg | SMWN3120-B | 7,86 | (*) | 2,36 | N.A. |
| Zinc | Zn | mg/kg | SMWN3120-B | 18,60 | (*) | 0,78 | N.A. |

**-Ver notas en la página 7.**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

**Notas:**

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados son: de aguas son los siguientes, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, hidrocarburos, cloro residual y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
2. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
3. NA: No Aplica.
4. (*) Incertidumbre no calculada.
5. (**)No existe una norma establecida para esta matriz.
6. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la emisión de éste reporte. Concluido este período se desechará(n).
7. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

## VI. EQUIPO TÉCNICO

| EQUIPO TÉCNICO | | |
|---|---|---|
| **Nombre** | **Título** | **Identificación** |
| La muestra fue recolectada por el cliente. | | |


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

## VII. IMÁGEN DEL MUESTREO

No Disponible. Cliente colectó las muestras.

## VIII. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA

**------ FIN DEL DOCUMENTO ------**


**Editado e impreso por:**
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

## ANEXO IV. Informe de resultados de análisis de muestras de ExpertLab.

**R E S U L T A D O S D E L A B O R A T O R I O**
**FORMATO DE RECIBO DE MUESTRAS**

**FECHA DE TOMA / ENVIO DE MUESTRA:** 14/01/2013
**CANTIDAD DE MUESTRAS:** 1 **CODIGO DE RECIBO:** 72 - 78
**FECHA DE RECIBO:** 14/01/2013 **HORA DE RECIBO:** 12:00 p.m.
**FECHA DE ANÁLISIS:** 14/01/2013 **HORA DE COLECTA:** No señalado
**EMPRESA:** OPEN BLUE SEA FARM **COLECTADO:** Cliente - Viento Frío/Colón
**COTIZACIÓN**: CL-13-01-12 **ANALISTA:** Ramiro López
**DIRECCIÓN**: calle 434 Morse, Clayton/Panamá

**MUESTRA**

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #1*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #2*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #3*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #4*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #5*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #6*
- *AGUA DE MAR – MUESTRA #6A*

**CONDICION DE LAS MUESTRAS:** REFRIGERADA
**ANÁLISIS SOLICITADO:** P/A *Vibrio cholerae*
P/A *Vibrio parahaemolyticus*
P/A *Pseudomonas aeruginosa*

**R E S U L T A D O S**

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #1*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #2*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #3*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #4*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #5*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #6*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

- *AGUA DE MAR – MUESTRA #6A*

| | |
|---|---|
| *P/A Vibrio cholerae:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Vibrio parahaemolyticus:* | *Ausencia* /1000ml. |
| *P/A Pseudomonas aeruginosa:* | *Ausencia* /100ml. |

## **M E T O D O L O G I A**

***1*- Presencia / Ausencia de *Vibrio cholerae; Vibrio parahaemolyticus*:**

Investigación de Vibrio. Sección 9260H. Página 9-160. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd edition. Editado por Rice E.W., R.B. Baird, A.D. Eaton & L.S. Clesceri 2012.

2-**Presencia / Ausencia de *Pseudomonas aeruginosa***

Técnica de Tubos Múltiples para Pseudomonas aeruginosa. Sección 9213F. Página 9-49. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th edition. Editado por Rice E.W., R.B. Baird, A.D. Eaton & L.S. Clesceri 2012.

**ESTOS ANALISIS SON EFECTUADOS CON METODOLOGIA APROBADA POR EL STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. 21st EDITION.**

**ESTE RESULTADO ES EMITIDO EN BASE A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE AL LABORATORIO.**

**EL LABORATORIO DE ANALISIS MICROBIOLOGICO DE ALIMENTOS, AGUA Y AMBIENTE EXPERT-LAB., INC. ESTA AUTORIZADO POR EL MINISTERIO DE SALUD Y POR LA ANAM MEDIANTE GACETA OFICIAL 25059.**

FECHA DE REPORTE: 28 DE ENERO DE 2013.

---

***MSc. MSP. Icela Tejeira de Palma***
***Microbiólogo en Alimentos y Aguas***
***Registro 689 Folio 311***

***SE PROHIBE LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION PREVIA.***

## ANEXO V. Decreto Ejecutivo No. 75, 4 de junio del 2008.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Ministerio de Economía y Finanzas

Decreto Ejecutivo No. 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"

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales:

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá establece en el artículo 118, que es deber del Estado que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el agua, aire y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Que la Constitución Política de la República de Panamá en su artículo 119, establece que es deber fundamental del Estado y de todos los habitantes del territorio nacional propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas

Que la Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, la cual adopta el Código Sanitario en la República de Panamá, establece en su artículo 205, la prohibición de descargar directa o indirectamente los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábricas u otros, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícola, industriales, o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean previamente tratadas por métodos que las rindan inocuas.

Que el artículo 1 del Decreto Ley 4 de 27 de febrero de 2008 mediante el cual se creó la Autoridad de Turismo de Panamá, tiene como finalidad primordial identificar y proteger los recursos turísticos nacionales, procurando que en su explotación, se mantenga el equilibrio ecológico de las áreas en que se localizan y el respeto de las costumbres de sus habitantes.

Que el artículo 18 de la Ley 106 de 8 de octubre de 1973, por la cual se dicta el marco regulatorio del Régimen Municipal, señala como competencia del Consejo Municipal la de emitir medidas para proteger el ambiente.

Que la Ley 41 de 1 de julio de 1998, la cual crea a la Autoridad Nacional del Ambiente, dispone en el Título VI denominado "Recursos Naturales" en el Capítulo VI denominado "Recursos Hídricos" en el artículo 83, que la autoridad creará programas especiales de manejo de cuencas, en las que, por el nivel de deterioro o por la conservación estratégica, se justifique un manejo descentralizado de sus recursos hídricos, por las autoridades locales y usuarios.

Que de conformidad con lo que establece el artículo 32, de la Ley General de Ambiente, la Autoridad Nacional del Ambiente dirigirá los procesos de elaboración de propuestas de normas de calidad ambiental, con la participación de las autoridades competentes y la comunidad organizada.

Que la Ley 44 de 5 de agosto de 2002, en la cual se establece un régimen administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas que permita el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos; y que la Autoridad Nacional del Ambiente será el ente público encargado de diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental.

Que las características inherentes al ambiente tropical afectan las relaciones entre indicadores de calidad fecal y el impacto sobre la salud observados en bañistas, lo cual puede comprometer la eficiencia de reglamentos que no tengan en cuenta estas características.

Que la calidad de las aguas continentales para uso recreativo en la República de Panamá se ha visto afectada por la constante contaminación producto de actividades antropogénicas, entre las que podemos mencionar el vertimiento de aguas residuales con poco o ningún tratamiento, la utilización indiscriminada de agroquímicos, hidrocarburos, así como la disposición de desechos sólidos en las riberas y cauces de los cuerpos de aguas continentales.

Que el deterioro progresivo de la calidad de las aguas continentales para uso recreativo, conlleva riesgos a la salud pública y al ambiente, así como pérdida de sitios turísticos y por ende impactos negativos a la economía del país.

DECRETA:

ARTÍCULO UNICO: Aprobar la norma de calidad ambiental para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.

## CAPÍTULO I

## OBJETIVOS

Artículo 1. El presente Decreto Ejecutivo tiene como objetivo general dictar la norma de calidad ambiental para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo en la República de Panamá, fijar los niveles de calidad, y dictar los procedimientos y lineamientos correspondientes para su óptima implementación.

Artículo 2. Son objetivos específicos de este Decreto Ejecutivo:

1. Preservar la salud de la población y el ambiente.
2. Promover la conservación de los recursos hídricos para el desarrollo sostenible, recreacional y turístico.
3. Promover la concienciación de la población y entidades locales para la conservación, limpieza y sostenibilidad de las aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo.

## CAPÍTULO II

## GLOSARIO

Artículo 3. Para efectos del presente Decreto Ejecutivo se establecen las siguientes definiciones y términos:

1. Aguas continentales: Son las masas de aguas no marinas superficiales o subterráneas comprendidas dentro del territorio nacional continental e insular. Se trata de las aguas que se encuentran en el interior del territorio del país, constituidas generalmente por ríos, lagos y lagunas, ya sean naturales o artificiales.
2. Aguas continentales superficiales: Son las aguas terrestres que se encuentran sobre la superficie de la tierra y se aprecian naturalmente a la vista del hombre, éstas pueden ser corrientes o detenidas.
3. Aguas de uso recreativo con contacto directo: Son aquellas donde se desarrollan actividades que conllevan un riesgo significativo de tragar agua y/o el contacto prolongado con el líquido incluyendo generalmente la inmersión completa de pies y membranas mucosas (órganos sensibles como nariz, boca, ojos y oídos). Involucra actividades recreativas como la natación, piragüismo, etc. en las cuales las extremidades o el cuerpo total (cara, tronco, extremidades) son humedecidas o inmersas en el agua.
4. Aguas de uso recreativo sin contacto directo: Son aquellas cuya utilización involucra actividades recreativas (navegación, pesca, observar pájaros e ir de gira), que no impliquen un contacto prolongado con el líquido, ni la inmersión completa de piel y membranas mucosas. Involucra actividades recreativas de no contacto o contacto incidental con el líquido donde solamente las extremidades llegan a humedecerse.
5. Áreas críticas: Áreas donde las aguas continentales sobrepasan los niveles de contaminación bacteriológica establecidos en la presente norma en cuatro (4) muestreos consecutivos, por lo que pudiesen afectar la salud de la población y la conservación del ecosistema acuático.
6. Áreas potencialmente críticas: Áreas donde las aguas continentales no sobrepasan los niveles de calidad bacteriológicos establecidos, pero se encuentran en un 80% del nivel de calidad en cuatro (4) muestreos consecutivos por lo que pudiesen afectar la salud de la población y la conservación del ecosistema acuático.
7. Blanco: Muestra de control de calidad que permite identificar posibles fuentes de contaminación en muestras para análisis. Esta contaminación puede ser causada durante el proceso de recolección de datos incluyendo muestreo, preservación, transporte y análisis.
8. Cadena de custodia: Registro de la posesión de una muestra desde su recolección hasta su análisis y posterior desecho, incluyendo transporte. El procedimiento de cadena de custodia asegura trazabilidad y que la muestra recolectada es la muestra analizada y que no ha sido manipulada o alterada en ninguna forma. Esto se logra a través de formularios de rastreo o formularios de cadena de custodia.
9. Coliforme fecal: Bacteria encontrada en el tracto intestinal de mamíferos, por lo tanto es un material que forma parte de la materia fecal. Su presencia en agua superficial o agua residual es indicativo de posible contaminación por patógenos.
10. Contaminación del agua: La incorporación de elementos extraños (de naturaleza física, química o biológica), los cuales hacen inútil o riesgoso su uso (para beber, vida acuática, recreación, riego, en industria, energía, transporte).
11. Fuentes de contaminación: Presencia de actividades antropogénicas que posiblemente aportan contaminantes a las aguas continentales de uso recreativo. Estos contaminantes pueden provenir de lugares, procesos, equipos o instalaciones de donde se origina una descarga sólida, líquida o gaseosa. Pueden ser fuentes fijas o difusas.
12. Indicador: Variable química, física o biológica cuyo valor provee información para poder determinar la condición o calidad del cuerpo de agua.
13. Laboratorio acreditado: Aquel laboratorio que realiza pruebas químicas, físicas y microbiológicas a los cuales la autoridad competente acredita, reconociendo la competencia técnica y la idoneidad para llevar a cabo dichas actividades.

14. Monitoreo: Vigilancia o seguimiento permanente de las aguas para uso recreativo mediante registros continuos, observaciones y medidas, así como por evaluación de los datos que tengan incidencia sobre la salud, el medio ambiente o sobre instalaciones o materiales a proteger.
15. Niveles de calidad: Parámetros y valores establecidos con el objeto de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
16. Parámetro: son aquellas características químicas, físicas y biológicas de calidad de agua que pueden ser sometidas a medición.
17. Parámetros fisicoquímicos (importancia): Indicadores importantes de la calidad de agua porque describen características del agua que podrían advertir y apuntar a condiciones desfavorables para la salud y el ambiente.
18. Parámetros bacteriológicos (importancia): Amplio rango de enfermedades provenientes de bacterias, virus, protozoarios. Resulta de la contaminación de agua con desechos de heces humanas. Aunque alguno de estos organismos puede ser detectado directamente, el costo es alto, por lo que los microbiólogos ambientales usan generalmente organismos indicadores, como un índice de posible presencia de contaminación del agua por patógenos humanos. Ejemplo de organismos indicadores: Coliformes totales, coliformes fecales (termotolerantes), Escherichia coli, Enterococos.

## CAPÍTULO III

## ÁMBITO DE APLICACIÓN Y COMPETENCIAS

Artículo 4. El presente reglamento es aplicable a todas las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo de la República de Panamá.

Artículo 5. Corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Salud, la Autoridad del Canal de Panamá, la Autoridad de Turismo de Panamá y los municipios garantizar la consecución de los fondos necesarios para la implementación del presente Decreto Ejecutivo. Igualmente se podrá coordinar con promotores de turismo, Organizaciones No Gubernamentales, industrias locales, sector privado, medios de comunicación, institutos de investigación, ciudadanos, turistas, residentes en general, y demás organismos de interés para la consecución de fondos.

Artículo 6. Para la aplicación de la presente norma, le corresponde a la Autoridad del Canal de Panamá, lo concerniente a la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, constituidos por el agua de los lagos y sus corrientes tributarias, en coordinación con los organismos estatales que la Ley determine.

Artículo 7. Corresponde a la Autoridad de Turismo de Panamá , en coordinación con las demás autoridades competentes y municipios, definir los criterios de selección y señalización de las aguas continentales utilizadas para uso recreativo con y sin contacto directo.

Artículo 8. Es responsabilidad de la Autoridad Nacional del Ambiente, en coordinación con las demás entidades competentes, realizar los monitoreos periódicos de las aguas continentales donde se desarrollen actividades para uso recreativo con y sin contacto directo.

Parágrafo: A partir de la promulgación de la presente norma, las personas naturales o jurídicas que soliciten concesiones de aguas continentales en donde se realicen actividades de uso recreativo con y sin contacto directo, realizarán los monitoreos periódicos de las mismas. Los resultados de estos monitoreos deberán ser remitidos a la Autoridad Nacional del Ambiente.

Artículo 9: Corresponde a los municipios en coordinación con las demás entidades competentes la ejecución de las medidas de mantenimiento, prevención y control de las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo y sus áreas aledañas.

Artículo 10. Es responsabilidad del Ministerio de Salud, con base en los datos recibidos por parte de la Autoridad Nacional del Ambiente clasificar, identificar las áreas críticas y potencialmente críticas de los cuerpos de agua para uso recreativo según niveles de calidad establecidos en este Decreto Ejecutivo; y mantener un registro actualizado de éstos.

## CAPÍTULO IV

## DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES PARA USO RECREATIVO CON Y SIN CONTACTO DIRECTO

Artículo 11. La clasificación aplicable a las aguas continentales para uso recreativo, con respecto a la salud pública, es la siguiente:

1. Bajo riesgo: Apta para la recreación con contacto directo y sin contacto directo. Son las aguas continentales en las que se permite el contacto directo, de modo que es posible realizar actividades recreativas que conlleven un riesgo significativo de tragar agua y/o contacto prolongado con el líquido, incluyendo generalmente la inmersión completa de piel y membranas mucosas (órganos sensibles como nariz, boca, ojos y oídos). Involucra actividades recreativas como la natación, piragüismo, en las cuales las extremidades o el cuerpo total (cara, tronco, extremidades son

humedecidas o inmersas en el agua).

2. Riesgo medio: Apta para la recreación sin contacto directo. Son las aguas continentales en las que se permiten actividades recreativas que no implican un contacto prolongado con el líquido ni la inmersión completa de piel y membranas mucosas. Involucra actividades recreativas por medio del contacto incidental con el líquido donde solamente las extremidades llegan a humedecerse, tales como la navegación, pesca deportiva.
3. Alto riesgo: Apta para la recreación sin contacto directo, con precaución. Son las aguas continentales en las que no se permite ningún tipo de contacto con el líquido. Permite actividades como caminar en la orilla, observar la naturaleza o ir de gira. Esta categoría definirá las situaciones de emergencia para los efectos de la presente norma.

**Artículo 12. Los niveles de calidad de las aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo son los siguientes:**

TABLA No. 1

NIVELES DE CALIDAD LAS AGUAS CONTINENTALES PARA USO RECREATIVO CON Y SIN CONTACTO DIRECTO

| Parámetros | Unidad | BAJO RIESGO | RIESGO MEDIO |
|---|---|---|---|
| | | Contacto directo | Sin contacto directo |
| Bacteriológico | | | |
| Coliformes fecales | UFC / 100 ML | =<250 Coliformes fecales/100 mL (o 200 estreptococo fecales /100mL) (5) | 251 – 450 Coliformes fecales (o 201 – 500 estreptocos fecales /100mL) (5). |
| Fisicoquímicos | | | |
| pH(1) | unidad de pH | 6.5-8.5 | 6.5-8.5 |
| Temperatura | ΔT°C | 3(4) | 3(4) |
| Transparencia (disco Secchi)(2) | M | >1.2 | 0-1.2 |
| Sólidos flotantes | - | Ausentes | Ausentes |
| Sólidos suspendidos | mg/L | <50 | <50 |
| Sólidos disueltos | mg/L | <500 | <500 |
| Color | Pt-Co | <100 | 100-150 |
| Turbiedad | NTU | <50 | 50-100 |
| Oxígeno disuelto(2) | mg/L | >7 | 6-7 |
| Demanda bioquímica de oxigeno ($DBO_5$) | mg/L | <3 | 3-5 |
| Orgánicos | | | |
| Grasas y aceites | mg/L | <10 | <10 |

| Parámetros | Unidad | BAJO RIESGO | RIESGO MEDIO |
|---|---|---|---|
| | | Contacto directo | Sin contacto directo |
| Hidrocarburos | mg/L | <0.05 | 0.05-0.2 |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos | mg/L | <0.2 | 0.2-1 |
| Plaguicidas(cada uno) | mg/L | Ausente | <0.005 |
| Detergentes (SAAM)(3) | mg/L | <1.0 | <1.0 |
| Inorgánicos y metales | | | |
| Cianuro | mg/L | <0.01 | <0.01 |
| Arsénico | mg/L | <0.1 | <0.1 |
| Cadmio | mg/L | <0.03 | <0.03 |
| Cromo(VI) | mg/L | <0.05 | <0.05 |
| Mercurio | mg/L | <0.01 | <0.01 |
| Plomo | mg/L | <0.05 | 0.05-0.2 |

(1) Expresado en valores mínimo y máximo. El pH óptimo para las dos categorías se encuentra en el rango de 6.5-8.5

(2) Expresado en valor mínimo

(3) Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)

(4) La temperatura en el trópico no presenta variaciones significativas

(5) En caso que sea necesario, se puede hacer una correlación entre coliformes fecales y estreptococos fecales, donde el valor guía para estreptococos fecales sería el presentado en la Tabla No. 1. Referencia: Water Recreation and Disease. Plausibility of Associated Infections: Acute Effects, Sequelae and Mortality, Kathy Pond, World Health Organization, 2005.

Fuente: Documento de Estudio Científico Técnico del Anteproyecto de Norma de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles de Aguas Continentales para Uso Recreativo Con y Sin Contacto Directo. Soluciona, 2006.

* Los valores expresados en la Tabla No. 1 son concentraciones o unidades máximas a excepción del pH, transparencia y oxígeno disuelto.

## CAPÍTULO V

## DEL MUESTREO Y LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Artículo 13. Para la ubicación en campo del punto de muestreo se deben considerar las condiciones locales del balneario, como área de bañistas, fuentes predecibles de contaminación, corrientes de agua, y vientos en la orilla. Otras consideraciones importantes al momento de la toma de muestras son la calidad global del agua (por inspección visual), antecedentes de precipitación pluvial, y condiciones climáticas por temporada, entre otras.

La distancia entre cada punto de muestreo corresponderá a segmentos iguales una vez se determine el diámetro del área. Se utilizará la siguiente tabla como guía para la ubicación del punto de muestreo:

Tabla No. 2

Guía para ubicación de punto de muestreo

| Tipo de muestra | Profundidad | Descripción |
|---|---|---|
| Simple | 0.5 m | Tomada en el segmento medio del área de baño. |
| Compuesta | 0.5 m | Muestreo integrado por área. 3 muestras simples en 3 segmentos superficiales del área de baño. |

Artículo 14. La metodología para la toma y preservación de muestras se realizará según la siguiente tabla:

Tabla No. 3

Toma de muestra, preservación y método analítico

| Parámetro | Lugar de análisis | Tipo de muestra | Tipo de envase | Preservación | Volumen mínimo de muestra (mL) | Tiempo máximo de almacenamiento | Método Analítico |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliforme fecales | En laboratorio | Simple | V o P | 4 a10°(1) | 120 | No mayor de 6 horas | Filtro de membrana o Tubos múltiples (3) |

| Parámetro | Lugar de análisis | Tipo de muestra | Tipo de envase | Preservación | Volumen mínimo de muestra (mL) | Tiempo máximo de almacenamiento | Método Analítico |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | En campo | Simple | P o V | No requiere | 100 | Analizar inmediatamente | SM4500-H+ |
| Temperatura | En campo | Simple | En campo | No requiere | -------- | Analizar inmediatamente | SM2250B |
| Transparencia | En campo | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | Disco Secchi |
| Sólidos suspendidos | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C | 200 | 2-7 días | SM2540D |
| Sólidos disueltos | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C | 200 | 2-7 días | SM254DC |
| Color | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C | 500 | 48 hrs. | SM2120B |
| Turbiedad | En campo | Simple | P o V | Refrigerar a 4°C en lugar oscuro | 100 | 24 hrs. | SM2130 |
| Oxígeno disuelto | En campo | Simple | V | No requiere | 300 | Analizar inmediatamente | SM4500-O |
| Demanda bioquímica de oxígeno ($DBO_5$) | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C | 1000 | 48 horas | SM5210B |
| Grasas y aceites | En laboratorio | Compuesta | V | Refrigerar a 4°C, HCl o $H_2SO_4$ hasta pH < 2 | 1000 | 28 días | SM5520B,C,D |
| Hidrocarburos | En laboratorio | Compuesta | V (oscuro) | Refrigerar a 4°C, HCl hasta pH < 2 | 1000 | 7 días | SM5520F |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos | En laboratorio | Compuesta | V (oscuro) | Refrigerar a 4°C, HCl hasta pH < 2 | 1000 | 7 días | SM6440B,C |
| Plaguicidas | En laboratorio | Compuesta | V(S) | Refrigerar a 4°C | 1000 | 7 días | SM6610/6630/6640 /6651 |
| Detergentes (SAAM)[2] | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C | 250 | 24 hrs. | SM5540 |
| Cianuro | En laboratorio | Compuesta | P o V | Refrigerar a 4°C en lugar oscuro, NaOH hasta pH> 12 | 1000 | 24 hrs. | SM4500-CN |
| Arsénico | En laboratorio | Compuesta | P(A) o V(A) | $HNO_3$ hasta pH < 2 | 1000 | 1 mes | SM3500-As |
| Cadmio | En laboratorio | Compuesta | P(A) o V(A) | $HNO_3$ hasta pH < 2 | 1000 | 1 mes | SM3500-Cd |
| Cromo (VI) | En laboratorio | Simple | P(A) o V(A) | Refrigerar a 4°C | 1000 | 24 hrs. | SM3500-Cr |
| Mercurio | En laboratorio | Compuesta | P(A) o V(A) | Refrigerar a 4°C, $HNO_3$ hasta pH < 2 | 1000 | 1 mes | SM3500-Hg |
| Plomo | En laboratorio | Compuesta | P(A) o V(A) | $HNO_3$ hasta pH < 2 | 1000 | 1 mes | SM3500-Pb |

P = Plástico, V = Vidrio, (S) = Vidrio lavado con solventes orgánicos, (A) = Lavado con 1 + 1 $HNO_3$, SM = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(1) Si el agua contiene cloro residual o algún otro halógeno agregue 0.1 ml de Tiosulfato de Sodio ($N_aS_2O_3$) al 10% Esta cantidad corresponde a un envase para 120 ml de muestra.

(2) Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)

(3) El método de Tubos múltiple sólo será empleado cuando la muestra presente elevada cantidad de sedimentos y/o grasas que no permitan aplicar el método de Filtro de Membrana. Siempre que esto suceda se deberá indicar en los resultados.

Fuente: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20va. Edición, APHA, AWWA, WEF.

Artículo 15. Las muestras para los análisis que no puedan realizarse en campo y que deben ser realizados en un laboratorio deberán cumplir con el requisito de la cadena de custodia, que incluya blanco de frasco, blanco de transporte, blanco de campo y blanco de medio de cultivo.

Artículo 16. La Autoridad Nacional del Ambiente realizará los análisis de las muestras a través del Laboratorio de Calidad Ambiental o podrá contratar los servicios de laboratorios acreditados, sean éstos gubernamentales o privados.

Artículo 17. Los lineamientos recomendados para el conteo de indicadores bacteriológicos son los contemplados en la Tabla No. 4:

Tabla No. 4

Lineamientos para el Conteo de Indicadores Bacteriológicos

| Total del Número de Colonias | | Paso a seguir |
|---|---|---|
| Hasta 200 microorganismos/100mL | Reportar Resultado | Conteo terminado. |
| > 200 microorganismos/100mL | Colonias incontables | Utilizar segunda muestra a mayor dilución que la última analizada y registrar el conteo. |

CAPÍTULO VI

**DEL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y FISCALIZACIÓN**

Artículo 18. Los Programas de Supervisión, Control y Fiscalización implican la implementación del Programa de monitoreo de las aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo.

Artículo 19: Para la elaboración de un programa de monitoreo se contemplará como mínimo lo siguiente:

1. **Tener en cuenta las características físicas del cuerpo de agua, áreas donde se localizan las actividades recreativas, actividades industriales, descargas u otros factores antropogénicos que pudiesen afectar las áreas de recreación y los resultados obtenidos mediante la Lista de Verificación (Anexo I).**
2. **Establecer como mínimo 5 criterios de selección para priorizar los sitios de monitoreo.**
3. **Justificar la selección de los balnearios.**
4. **Cumplir con la frecuencia y metodología de análisis contemplada en la presente norma.**
5. **Contener en una matriz que contenga como mínimo: nombre del balneario, ubicación geográfica (coordenadas UTM, provincia, distrito, corregimiento, poblado), descripción de los accesos, descripción de la actividad principal y secundaria, tipo de uso, río o lago principal, y criterios utilizados para la selección del balneario.**
6. **Establecer el procedimiento de toma de muestra que contenga como mínimo: Actividades previas al muestreo, equipo de muestreo, calibración, metodología para la toma de muestra en ríos y lagos, cadena de custodia, envasado y envío y control de calidad.**
7. **Presentar el presupuesto correspondiente al mismo.**

Artículo 20. La Autoridad Nacional del Ambiente en coordinación con el Ministerio de Salud y las demás autoridades competentes y colaboradores, elaborará y ejecutará el Programa de Monitoreo para asegurar la calidad de las aguas continentales para uso recreativo con y sin contacto directo.

Artículo 21. La Autoridad Nacional del Ambiente oficializará el Programa de Monitoreo mediante Resolución Administrativa, con el fin de que se dé conocimiento público. Los resultados de este programa podrán ser utilizados por las demás autoridades sectoriales para establecer sus respectivos programas de vigilancia.

Artículo 22. EL Ministerio de Salud utilizará los resultados de los análisis del programa de Monitoreo para la clasificación de las aguas continentales para uso recreativo con o sin contacto directo; además, de identificar áreas críticas y potencialmente críticas.

Artículo 23. Los parámetros de indicadores mínimos de la calidad de aguas continentales a monitorear serán los siguientes:

1. Los parámetros fisicoquímicos mínimos que se deben monitorear son: pH, temperatura, transparencia, turbiedad y oxígeno disuelto.
2. Los parámetros bacteriológicos mínimos que se deben monitorear son: coliformes fecales (termotolerantes) o estreptococos fecales.

Artículo 24. Los cuerpos de agua que sean incluidos en el Programa de Monitoreo deben cumplir con por lo menos con dos (2) de los siguientes criterios y/o cualquier otro que señale la Autoridad de Turismo de Panamá, Ministerio de Salud, municipios y cualquier otra autoridad sectorial en el uso recreativo:

1. **Cuerpos de agua donde se desarrolle algún tipo de actividad recreativa con o sin contacto directo (baño, pesca deportiva, "canoping" o piragüismo, avistamiento de fauna, entre otros).**
2. **Número de visitantes: Balnearios que tengan la mayor afluencia de bañistas según la Autoridad de Turismo de Panamá, Ministerio de Salud o cualquier otra autoridad sectorial.**
3. **Uso local: Balnearios cercanos a poblados y donde tradicionalmente convergen las comunidades cercanas.**
4. **Protección nacional e internacional: Cuerpos de agua con gran atractivo turístico, que hayan recibido algún tipo de protección nacional o internacional.**
5. **Facilidad de acceso a los cuerpos de agua, por la existencia de infraestructura vial en buenas condiciones.**

Artículo 25. El monitoreo de las aguas continentales para uso recreativo con contacto y sin contacto requerirá la determinación de los parámetros que deberán analizarse adicionalmente a los mínimos establecidos en este Decreto Ejecutivo, para lo cual se utilizará el formulario denominado "Lista de Verificación" (Anexo I).

Artículo 26. La "Lista de Verificación" deberá ser completada por personal idóneo de la Autoridad Nacional del Ambiente cada vez que ocurran cambios que puedan crear fuentes de contaminación y no menos de dos (2) veces al año.

Artículo 27. La Autoridad Nacional del Ambiente, conjuntamente con las demás autoridades competentes, revisará el Programa de monitoreo anualmente para incluir áreas de interés turístico y áreas de interés especial por su valor natural, así como también para hacer mejoras para la óptima ejecución y desarrollo del programa.

Artículo 28. La Autoridad Nacional del Ambiente coordinará con las demás autoridades competentes la Supervisión, Control y Fiscalización de la norma para controlar, minimizar y mitigar la contaminación y recuperar las aguas continentales destinadas al uso recreativo con y sin contacto directo.

Artículo 29. La frecuencia de monitoreo de los indicadores de calidad mínimos y de los determinados por la Lista de Verificación será de dos (2) veces al mes en la estación seca y 1 vez al mes en la estación lluviosa.

Artículo 30. La Autoridad Nacional del Ambiente conjuntamente con las demás autoridades competentes establecerá los Programas de Supervisión, Control y Fiscalización de la norma, de conformidad a su organigrama institucional y en concordancia con las disposiciones previstas en el presente Decreto Ejecutivo y demás legislación concordante.

## CAPÍTULO VII

## DEL CRONOGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN GRADUAL DE LA NORMA

Artículo 31. El cronograma para el cumplimiento gradual de la norma se hará de acuerdo a la Tabla siguiente:

Tabla No. 5

Cronograma de cumplimiento

| Periodo de tiempo | Concentración por parámetro |
|---|---|
| 2008 | Inicio del monitoreo |
| 2009 | Promedio de los valores obtenidos durante el primer año de monitoreo |
| 2010 | 20% menos que el valor promedio en 2008 |
| 2011 | 20% menos que el valor promedio en 2009 |
| 2012 | 20% menos que el valor promedio en 2010 |
| 2013 | Nivel de calidad |

## CAPÍTULO VIII

## DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA Y PROCEDIMIENTOS DE ATENCIÓN

Artículo 32. Son consideradas como situaciones de emergencia:

1. Cuando se obtengan resultados bacteriológicos mayores de 450 coliformes fecales en 4 monitoreos consecutivos ya sea por un accidente ambiental, evento fortuito o actividad antropogénica.
2. Cuando se sobrepase cualquier otro parámetro de la Tabla No. 1 por más del 50% del nivel de calidad del Riesgo Medio en un mínimo de cuatro (4) análisis consecutivos.
3. Cuando ocurra algún accidente ambiental como derrames de petróleo o sus derivados, sustancias químicas peligrosas, desechos tóxicos u otros acontecimientos inesperados (eventos fortuitos) que puedan poner en riesgo la salud pública, la flora o fauna acuática.
4. Cuando ocurran epidemias causadas por actividades antropogénicas o desastres naturales que tengan como consecuencia que se sobrepasen los valores de los parámetros establecidos en las normas.

Artículo 33. El procedimiento de atención a las situaciones de emergencia será aquel establecido en el Plan de Descontaminación elaborado por la Autoridad Nacional del Ambiente de acuerdo a la naturaleza de la situación de emergencia.

Artículo 34. Las medidas de control de la fuente de contaminación serán establecidas por el Ministerio de Salud y la Autoridad Nacional del Ambiente de acuerdo a la naturaleza de la misma y demás disposiciones legales.

Los Municipios coadyuvarán a las diferentes autoridades competentes a que se cumplan con las restricciones previas a la implementación de los Planes de Prevención y los Planes de Descontaminación.

De acuerdo con la evaluación respectiva, las medidas pueden ser ajustadas secuencialmente al cierre inicial (por el resultado de los análisis), con vigilancia estricta posterior y finalizar con la apertura condicionada (superada la situación de emergencia), sin perjuicio de la aplicación de una sanción, cuando corresponda.

Artículo 35. El Ministerio de Salud emitirá una resolución administrativa en un tiempo no mayor de tres (3) días calendarios declarando la situación de emergencia y las medidas de control adoptadas (sean transitorias o permanentes), la cual deberá ser publicada a través de los medios de comunicación para el conocimiento público.

Al controlarse la situación de emergencia, el Ministerio de Salud dictará una Resolución Administrativa que así lo indique, con su respectiva divulgación para conocimiento público.

Artículo 36. El Ministerio de Salud, de acuerdo al tipo de contaminante y niveles presentes en el cuerpo de agua, podrá declarar un área como potencialmente crítica; para la cual la Autoridad Nacional del Ambiente elaborará los correspondientes Planes de Prevención.

## CAPÍTULO IX

## DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

Artículo 37. La Autoridad Nacional del Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Salud, la Autoridad de Turismo de Panamá y demás autoridades competentes, elaborará un informe anual del Programa de Monitoreo ejecutado a partir de entrada en vigencia del presente Decreto Ejecutivo el cual incluirá como mínimo el siguiente contenido:

a) Introducción
b) Resumen ejecutivo
c) Antecedentes
d) Alcance
e) Selección de sitios, metodología de muestreo y análisis
f) Resultados
g) Identificación de áreas críticas y potencialmente críticas; además, identificar sus posibles fuentes de contaminación
h) Clasificación de las aguas para uso recreativo
i) Conclusiones y recomendaciones

Artículo 38. La Autoridad Nacional del Ambiente hará de conocimiento público la clasificación de las aguas para uso recreativo con y sin contacto directo a través de una publicación oficial anual en los medios de comunicación de cobertura nacional. El mecanismo será el de un resumen, en al menos, dos medios de comunicación de cobertura nacional, en los periódicos y en las respectivas páginas web de las autoridades competentes.

El Ministerio de Salud informará mensualmente a los municipios la clasificación de los balnearios monitoreados y éstos lo harán de conocimiento público.

Artículo 39. La Autoridad de Turismo de Panamá en coordinación con las autoridades competentes, preparará un catálogo de las características básicas de todas las áreas de aguas continentales recreativas, el cual será actualizado periódicamente. Este catálogo debe incluir como mínimo el grado y naturaleza de las actividades en áreas recreativas y sus posibles peligros para la salud humana, incluyendo la calidad bacteriológica del agua y otros componentes físico-químicos.

## CAPÍTULO X

## DE LAS PROHIBICIONES Y SANCIONES

Artículo 40. El Ministerio de Salud y el municipio correspondiente podrán limitar cualquier actividad recreativa con contacto directo en aguas continentales que presenten alguna de las situaciones de emergencia descritas, previamente indicada por el Ministerio de Salud.

Artículo 41. Las sanciones serán establecidas por las diferentes autoridades competentes de acuerdo a lo que establezca la Ley y a su competencia.

## CAPÍTULO XI

DE LAS DISPOSICIONES FINALES Y ANEXO

Artículo 42. Se podrán utilizar como referencias internacionales reconocidas para la implementación del presente Decreto Ejecutivo, el Borrador de las Guías para ambientes seguros en aguas recreativas, Volumen 1 sobre aguas costeras y dulces, contaminación fecal y calidad de agua; y el Código de las Buenas Prácticas para el monitoreo de las aguas recreativas de la Organización Mundial de la Salud; las correspondientes a organismos tales como Asociación Americana de Salud Pública, Asociación Americana de Trabajos de Agua, Agencia de Protección del Medio Ambiente, Federación Mundial del Ambiente.

Artículo 43. Las autoridades competentes, según corresponda, reforzarán la vigilancia para el puntual cumplimiento de las disposiciones legales cuya aplicación incide directamente en la eficaz implementación del presente Decreto Ejecutivo, como son la Ley 41 de 1 de julio de 1998, el Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966, la Ley 21 de 9 de julio de 1980, la Resolución 78 de 24 de agosto de 1998 emitida por el Ministerio de Salud, la Resolución AG-0026-2002 de 30 de enero de 2002 de la Autoridad Nacional del Ambiente, la Resolución 351 de 26 de julio de 2000 del Ministerio de Comercio e Industrias (Dirección General de Normas y Tecnología), la Ley 8 de 24 de enero de 2002 reglamentada mediante el Decreto Ejecutivo 146 de 11 de agosto de 2004, y otras normas concordantes.

Artículo 44. El Anexo I adjunto denominado Lista de Verificación forma parte integral del presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 45: El presente Decreto Ejecutivo empezará a regir a partir de su promulgación.

Dado en la ciudad de Panamá, a los 4 días del mes de junio de dos mil ocho (2008).

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE,

**MARTÍN TORRIJOS ESPINO**

**Presidente de la República de Panamá**

HÉCTOR E. ALEXANDER H.

Ministro de Economía y Finanzas

ANEXO I

Lista de Verificación

Nombre del balneario o área recreativa: _____ _____ Fecha: _____

Nombre del río: _____ Inspector: _____

Corregimiento, Distrito, Provincia: _____ _____ Firma: _____

Dueño/Operador: _____ Teléfono: _____

Río ☐ Lago ☐

Instrucciones: Marque con un gancho si la afirmación es cierta (Sí), falsa (No) o que no aplica al cuerpo de agua (N/A).

| Posibles riesgos microbiológicos y químicos | Sí | No | N/A | Si la respuesta es Sí, solicitar el análisis de los siguientes parámetros* |
|---|---|---|---|---|
| Existen descargas de sistemas sépticos** | | | | DBO |
| Existen descargas de instalaciones de tratamiento de aguas residuales** | | | | DBO, fósforo |
| Existen descargas/escorrentías de actividades agrícolas/agropecuarias** | | | | DBO, pesticidas, nitratos, nitritos |
| Hay escorrentías de drenajes de aguas pluviales | | | | Aceites y grasas, hidrocarburos, detergentes |
| Existen descargas de fuentes industriales** | | | | DBO, metales pesados |
| Existen descargas de actividades mineras** | | | | Cianuro, metales pesados |
| Se observan botes/barcos navegando o amarrados | | | | Aceites y grasas, hidrocarburos, hidrocarburos aromáticos policíclicos |
| Se puede observar crecimiento de algas | | | | Nutrientes (fósforo, nitratos, nitritos)*** |
| Se puede observar una película aceitosa y/o coloración brillosa, olor | | | | Aceites y grasas, hidrocarburos |
| Se puede observar color | | | | Color, sólidos suspendidos, sólidos disueltos |
| Se puede observar espuma | | | | Fósforo, detergentes |
| **Posibles riesgos físicos** | **Sí** | **No** | **N/A** | **Si la respuesta es No, llevar a cabo las siguientes acciones** |
| El acceso vehicular está restringido | | | | Solicitar la restricción al operador/dueño/entidad responsable |
| La orilla y alrededores está libre de objetos punzo cortantes u otros obstáculos | | | | Solicitar la remoción y limpieza al operador/dueño/entidad responsable |
| El agua, la orilla y los alrededores está libre de sólidos flotantes y basura | | | | Solicitar la limpieza al operador/dueño/entidad responsable |
| El fondo consiste de material que no se revuelve fácilmente | | | | Emitir alerta e informar a los usuarios |
| El fondo está libre de hierbas | | | | Emitir alerta e informar a los usuarios |
| El fondo está libre de rocas, objetos punzo cortantes u otras obstrucciones | | | | Solicitar la remoción al operador/dueño/entidad responsable |
| La corriente de arrastre y la creciente del río son moderadas | | | | Emitir alerta e informar a los usuarios |
| El balneario y sus alrededores están libres de fauna peligrosa (ganado en soltura, lagartos, serpientes, etc.) | | | | Emitir alerta e informar a los usuarios y autoridad(es) competente(s) |
| Existen mecanismos para que la población esté informada de los posibles riesgos y la clasificación de la calidad de agua para uso recreativo | | | | Solicitar revisión del Programa de Monitoreo, Vigilancia y Control |

Adicionales a los indicadores mínimos (pH, temperatura, transparencia, turbidez, oxígeno disuelto y coliformes fecales)

Verificar cumplimiento de normas de aguas residuales en establecimientos del área.

Referirse a la Norma de Aguas Naturales

## ANEXO VI. Datos de la columna del agua.

Ver archivo Excel en CD del Informe Final.

## ANEXO VII. Datos del ADV.

Ver archivo Excel en CD del Informe Final.

Tabla 1. Lista de estaciones con su posición geográfica en UTM (X, Y) para la zona 17P usando la referencia geodética WGS84, la latitud y longitud y su profundidad en metros.

| ESTACION # | GPS WP # | X | Y | LATITUD N | LONGITUD W | PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | 15 | 677339 | 1059264 | 9º 34.7305’ | 79º 23.0469’ | 1.6 |
| P2 | 16 | 677215 | 1059357 | 9º 34.7807’ | 79º 23.1146’ | 1.9 |
| P3 | 8 | 677201 | 1059453 | 9º 34.8331’ | 79º 23.1224’ | 5.3 |
| P4 | 9 | 677262 | 1059543 | 9º 34.8815’ | 79º 23.0885’ | 6.9 |
| P5 | 10 | 677219 | 1059673 | 9º 34.9523’ | 79º 23.1115’ | 8.3 |
| P6 | 14 | 677374 | 1059261 | 9º 34.7285’ | 79º 23.0278’ | 1.4 |
| P6a | 11 | 677457 | 1059408 | 9º 34.8078’ | 79º 22.9825’ | 5.5 |

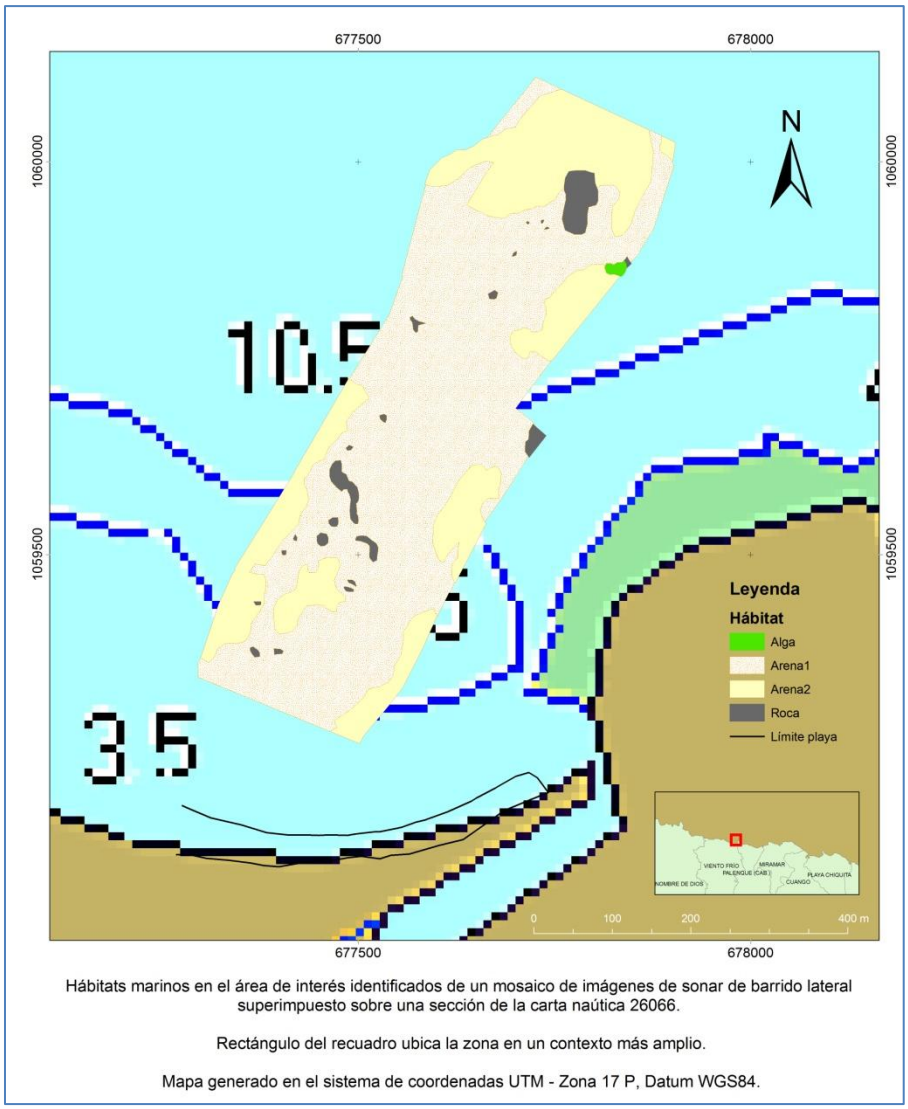



Figura 2. Sedimentos marinos en el área de interés identificados de un mosaico de imágenes obtenidas de un sonar de barrido lateral. El hábitat principal es el de arena. Se identifican también pequeñas áreas de roca ígneas y algas.

Tabla 6. El área estimada del tipo de sedimento béntico.

| Tipo de sedimento | Area ($m^2$) | Hectareas |
|---|---|---|
| Arena1 | 141606,0 | 14,161 |
| Arena2 | 63218,3 | 6,322 |
| Roca | 6356,9 | 0,636 |
| Alga | 385,4 | 0,039 |
| **TOTAL** | **211566,7** | **21,157** |

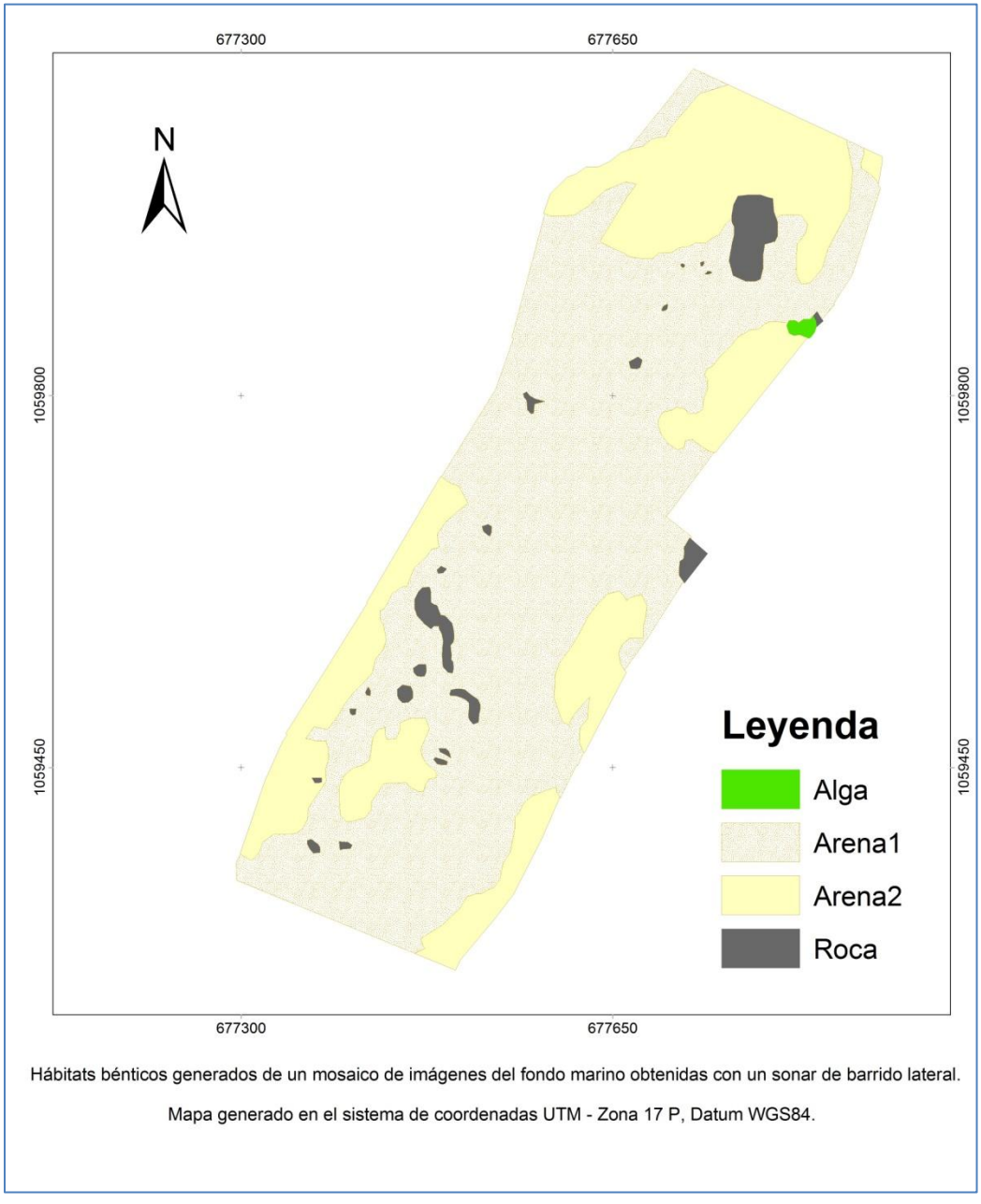



Figura 10. Mapa de la distribución de los sedimentos bénticos en el área de estudio.

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**
**R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59**
**Arraiján, Calle Las Tecas, No.368**
**Celular: 65 67 80 81 - 66 15 11 59**

# INFORME SOBRE ESTUDIO GEOTÉCNICO

**Proyecto:** **Edificaciones de Open Blue Sea Farms**
**Cliente:** **Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.**
**Fecha:** **Marzo de 2013**

**1. OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de las cimentaciones de las estructuras proyectadas.

**2. LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en el proyecto Edificaciones de Open Blue Sea Farms ubicado en el corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón, República de Panamá. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de las perforaciones.

**3. TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en cinco (5) perforaciones realizadas con equipo a percusión (Acker Lightweigh Motorized Hoist and Portable Aluminium Derrick). En el sitio designado por el cliente.

En las perforaciones se efectuaron ensayos de penetración estándar mediante penetrómetro 3,49 cm (1 $^{3}/_{8}$ pulg.) de diámetro interior, martillo de 63,5 kg (140 lbs) y con una caída libre de 0,76 m (30 pulg.). Estos ensayos se ajustaron a la norma ASTM D-1586. Durante la ejecución de la SPT se anotó el número de golpes por cada 0,15 m (6 pulg.) de hincado. Adicional se anotó el material recobrado (% sobre la base de longitud del penetrómetro). A las muestras obtenidas en el ensayo de la SPT, se les determinó el contenido natural de agua y se clasificó visualmente. El contenido de agua fue determinado de acuerdo a la norma ASTM D-4643 y la clasificación se hizo según la norma ASTM D-2488.

Las muestras obtenidas en las perforaciones fueron agrupadas visualmente, según la norma ASTM D-2488, obteniéndose tres (3) muestras representativas del área en estudio.

Las investigaciones geotécnicas para este estudio fueron realizadas de conformidad con las normas y prácticas que se indican a continuación:

**Tabla 1. Descripción de pruebas y especificación**

| Descripción de las Pruebas | Especificación ASTM |
|---|---|
| Perforación a percusión | D – 420 |
| Prueba de penetración estándar y muestreo (S.P.T) | D-1586 |
| Peso Volumétrico (Cilindro Penetrante) | D-2937 |
| Conservación y transporte de muestra de suelos | D-4220 |
| Muestreo inalterado | D - 1587 |
| Descripción e Identificación visual de los suelos | D-2488 |
| Contenido de agua | D-4643 |
| Resistencia a compresión simple con penetrómetro de bolsillo | D - 1558 |
| Clasificación SUCS (granulometría y límites de Atterberg) | D-2487 BS-1377 C-136 |
| Corte directo (cohesión y ángulo de fricción) prueba de resistencia | D-3080 |
| Análisis de Capacidad de Soporte | Meyerhof y Vesic |

Se hicieron mediciones, después de terminada la perforación, para ubicar el nivel freático del sitio. La profundidad de la perforación fue de 10,0 m.

Para efectos de la compacidad relativa o consistencia se ha clasificado el suelo, según la tabla 2, criterio basado en el ensayo de penetración estándar (ASTM D-1586) de acuerdo a Terzaghi y Peck. Para los efectos de descripción de suelos se ha utilizado la tabla 3, Sistema de clasificación de suelos (ASTM D-2487) propuesto por A. Casagrande; y el criterio de plasticidad utilizado se basa en los

ensayos de índice de plasticidad (ASTM D-4318) según Atterberg, que se muestra en la tabla 4.

En el Apéndice "B", **Perfil de Perforación,** se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, para la perforación realizada.

La prueba de penetración estándar (SPT), desarrollada alrededor de 1927, es la más popular y económica actualmente para obtener información del subsuelo. Se estima que el 85 al 90% de las cimentaciones convencionales de Norte y Sur América se diseñan usando la SPT. El método está basado en la Norma ASTM D-1586 desde 1985 con revisiones periódicas hasta la fecha.

**Tabla 2 Compacidad relativa o consistencia**

| Tipo básico de suelo | Compacidad o consistencia | | Número de golpes por 30 cm, N[1] |
|---|---|---|---|
| **No Cohesivo** Arena, Grava, Limo (ML) | **Compacidad** | Muy suelta | < 4 |
| | | Suelta | 4 a 10 |
| | | Medianamente densa | 10 a 30 |
| | | Densa | 30 a 50 |
| | | Muy densa | > 50 |
| **Cohesivo** Arcilla, Limo (MH) | **Consistencia** | Muy suave | < 2 |
| | | Suave | 2 a 4 |
| | | Medianamente firme | 4 a 8 |
| | | Firme | 8 a 15 |
| | | Muy firme | 15 a 30 |
| | | Dura | > 30 |

[1] Número de golpes del peso de 63.5 kg (140 lb) cayendo 0.76 m (130 pulg.) para hincar el muestreador de 1 $^{3}/_{8}$" D.I.

**Tabla 3 Sistema de Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)**

| División principal | | Trama | Símbolo de grupo | Nombre Típico |
|---|---|---|---|---|
| **Suelos de grano grueso** (más del 50% del material no pasa el tamiz No.200) | **Gravas** (Más del 50% de la fracción gruesa es mayor que el Tamiz No.4) | | **GW** | Gravas bien graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos |
| | | | **GP** | Gravas mal graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos. |
| | | | **GM** | Gravas limosas, mezcla de gravas, arenas y limo |
| | | | **GC** | Gravas arcillosas, mezcla de gravas, arena y arcilla. |
| | **Arenas** (Más del 50% de la fracción gruesa es menor que el Tamiz No.4) | | **SW** | Arenas bien graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos. |
| | | | **SP** | Arenas mal graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos. |
| | | | **SM** | Arenas limosas , mezcla de arenas y limos. |
| | | | **SC** | Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcillas. |
| **Suelos de grano fino** (más del 50% del material pasa el tamiz No.200) | **Limos y arcillas** (límite Líquido < 50) | | **ML** | Limo inorganicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limosas, limos arcillosos. |
| | | | **CL** | Arcillas inorganicas de plasticidad media a baja, arcillas gravosas, arenosas o limosas, arcillas poco plásticas. |
| | | | **OL** | Limos organicos y arcillas limosas organicas de baja plasticidad. |
| | **Limos y arcillas** (Límite Líquido ≥ 50) | | **MH** | Limos inorganicos, suelos limosos y arenosos, limos elásticos. |
| | | | **CH** | Arcillas inorganicas de alta plasticidad,arcillas francas |
| | | | **OH** | Arcillas organicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos. |
| Suelos muy organicos | | | **Pt** | Suelos con materia organica fibrosa,turba |

**Tabla 4 Criterio de plasticidad**

| Indice plástico | Plasticidad |
|---|---|
| 0 - 3 | No plástico |
| 4 - 15 | Plasticidad baja |
| 1 6 - 30 | Plasticidad media |
| > 30 | Plasticidad alta |

La SPT ha sido usada en el perfil de perforación para correlacionar la capacidad de soporte admisible[2]. En el Apéndice “C”, **Capacidad de Soporte Admisible** ($q_a$), se muestra la correlación de la SPT vs $q_a$ para diferentes profundidades del nivel freático (NF).

## 4. RESULTADOS:

### 4.1 Estratigrafía

Los suelos que conforman el área en estudio son suelos sedimentarios de origen marino no consolidados; subyacen suelos residuales producto de la meteorización de la roca madre, específicamente de la Formación Playa[3].

Hasta la profundidad sondeada solo se detectó una arena limosa con grava (SM), compacidad muy suelta a muy densa, no plástico, contenido de agua bajo a medio, color café claro a café grisáceo.

El nivel freático se detectó de 1,00 a 1,25 m, bajo el nivel actual del terreno dependiendo del cambio de marea.

### 4.2 Resultados de pruebas de laboratorio

Para la determinación de parámetros índice y de resistencia, se procedió a realizar muestreos, obteniéndose tres (3) muestras representativas del área en estudio. En el Apéndice "D", **Pruebas de Laboratorio**, se muestran los resultados de las pruebas índice y de resistencia.

En la tabla 5 y 6, se presenta el **Resumen de los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio**.

[2] Peck, Hanson y Thorburn. 1974
[3] Mapa Geológico, República de Panamá. Ministerio de Comercio e Industria. Recursos Minerales. Impreso por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. 1991.

**Tabla 5 Resultados de pruebas índice**

| Grupo | Hoyo | Prof. m | % malla # 200 | Límites de Consistencia, % | | | SUCS | AASHTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LL | LP | Ip | | |
| M-1 | P-1 | 0,50 – 0,95 | 14,1 | 27,6 | NP | NP | SM | A-1-b |
| | P-2 | 0,50 – 0,95 | | | | | | |
| M-2 | P-1 | 1,00 – 10,0 | 14,4 | 29,1 | NP | NP | SM | A-1-b |
| | P-2 | 1,00 – 10,0 | | | | | | |
| M-3 | P-3 | 0,50 – 10,0 | 18,0 | 28,4 | NP | NP | SM | A-1-b |
| | P-4 | 0,50 – 10,0 | | | | | | |
| | P-5 | 0,50 – 10,0 | | | | | | |

**Tabla 6 Resultados de pruebas de corte directo**

| Muestra | $\omega$ % | $\gamma_m$ t/m$^3$ | $\gamma_d$ t/m$^3$ | C t/m$^2$ | $\phi$ grados |
|---|---|---|---|---|---|
| M-1 | 10,8 | 1,760 | 1,588 | 0,010 | 31 |
| M-2 | 16,6 | 1,859 | 1,594 | 0,005 | 32 |
| M-3 | 18,8 | 1,888 | 1,590 | 0,014 | 31 |

Donde: M-1 = Arena limosa (SM), color café grisáceo a gris

M-2 = Arena limosa con fragmentos de grava (SM), color café grisáceo.

M-3 = Arena limosa con grava (SM), color café claro a café grisáceo

% malla # 200 = Porcentaje que pasa la malla No.200 (0,074 mm)

LL = Límite líquido, %

LP = Límite plástico, %

Ip = Índice plástico, %

SUCS = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

AASHTO = American Association of State Highway

$\omega$ = Contenido de agua de prueba, %

$\gamma_m$ = Peso volumétrico húmedo, t/m$^3$

$\gamma_d$ = Peso volumétrico seco, t/m$^3$

C = Cohesión, t/m$^2$

$\phi$ = Ángulo de fricción interna, grados

### 4.3 Características de los suelos

El suelo encontrado en el área de estudio clasifica según el Sistema Unificado de Suelos (SUCS) como:

**Arena limosa (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo (muestra M-1, M-3 y M-4)**

Permeabilidad baja (K= $10^{-3}$ a $10^{-6}$ cm/s); capilaridad baja; elasticidad muy baja; cambio de volumen muy pequeño; comportamiento del suelo compactado excelente, estable en tiempo seco y húmedo; como terreno de fundación bueno a excelente dependiendo de su densidad; para sub-base bueno a excelente, para base bueno a regular; para terraplenes bueno a excelente; material susceptible a licuación.

## 5. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:

Los terrenos de cimentación constituidos por suelos gruesos (arenas y gravas) suelen proporcionar apoyo suficiente para estructuras livianas tipo vivienda y muro de retención, aunque existen algunas condiciones que plantean grandes problemas de proyecto y construcción. El ingeniero del proyecto a de enfrentarse a diferentes tipos de problema del suelo de cimentación, a tal grado que éste deberá considerar siempre como la mejor solución a estos problemas el cambio de cimentación o mejoramiento del suelo de cimentación que los aleje de estos problemas. Sin embargo, a de insistirse en que son excepcionales los casos en que el terreno de cimentación constituido por suelos gruesos plantean problemas realmente difíciles y costosos de resolver, pero por la gravedad que puedan implicar han de ser detectados en la etapa de estudios geotécnicos previos a la ejecución del proyecto, para que se les evite cuando sea posible o para que se les tome en cuenta con todo cuidado y sean objeto de estudios muy especiales.

Los suelos friccionantes (gravas, arenas, y limos no plásticos o las mezclas en que ellos predominan) por lo general tienen capacidad de carga suficiente y

características de compresibilidad que no provocan problemas de asentamiento de importancia.

Las arenas o limos muy sueltos pueden plantear problemas de erosión y de asentamiento brusco, por colapso rápido de su estructura simple, cuando esté sometida a cargas de alguna importancia; estos colapsos suelen estar asociados a movimiento en el agua del subsuelo, sea saturación por flujo de agua que se infiltra de la superficie o ascensos del nivel freático por cualquier razón. Sin embargo, este efecto no es muy importante bajo un relleno pues este absorbe con facilidad los movimientos resultantes; naturalmente que el efecto anterior es mucho más peligroso cuando el terreno de cimentación soporta alguna estructura rígida.

En ocasiones, las fuerzas hidrodinámicas producidas por un flujo ascendente del agua, al vencer el peso de las partículas del suelo, provocan efectos de boyancia que hace que el suelo pierda total o casi totalmente su capacidad de carga, con los consiguientes efectos para la estructura. La solución al caso consistirá siempre en cortar el flujo o reducir su gradiente a niveles convenientes; por fortuna, la situación es calculable por métodos teóricos, por lo que el ingeniero podrá contar con orientación.

Otro efecto del flujo del agua en el terreno de cimentación es la tubificación, producida cuando el agua se infiltra a través del suelo de cimentación con su gradiente hidráulico superior al crítico, de manera que haya arrastre de partículas[4]. Los suelos más susceptibles a la tubificación son los friccionantes finos, permeables, sin cementación, con índice plástico menor de 10%; los suelos que además de cumplir los requisitos anteriores son ligeros (arenas pumíticas, por ejemplo) resultan particularmente afectables por el flujo de agua.

[4] Juarez Badillo, E. y Rico A. Mecánica de Suelos, Tomo II, Teoría y Aplicación de la Mecánica de Suelos, Capitulo XI, Ediciones Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1967

El suelo característico del área de interés, clasifica según el Sistema Unificado de Suelos Visual como: Arena arcillosa limosa a arenas, de compacidad muy suelta a medianamente densa, según profundiza, plasticidad baja a nula, contenido de agua bajo a alto, color café claro a café grisáceo a gris; su capacidad de soporte es deficiente a buena dependiendo de la densidad; como terreno de fundación aceptable a bueno; como base directamente bajo pavimento flexible malo a inaceptable; velocidades de onda de corte ($V_s$) inferidas a partir de la SPT según Ohta y Goto (1978) ($V_s = 96\ N^{0,17}.\ D^{0,2}$) a profundidad hasta 3,0 m oscila entre 157 a 209 m/s; nivel freático variable dependiendo del cambio de marea y oscila entre 0,30 a 1,0 m.

Debido a todo lo anterior el material es granular de granulometría uniforme a poca profundidad (3,0 m), con poco contenido de finos, de compacidad suelta, saturado y con velocidad de onda de corte ($V_s$) menor a 200 m/s. Este material presenta riesgo de licuefacción para el peligro sísmico. Arenas con resistencia a la penetración estándar (SPT) menor o igual a 14 puede licuarse y para la velocidad de onda de corte (Vs) menor de 160 m/s se considera también suelos licuables (Robertson Et al., 1972).

El área de interés clasifica como suelo tipo F por el potencial de licuación en el estrato arenoso sumergido hasta la profundidad estudiada.

A continuación se presenta un resumen de coeficientes y valores sísmicos de acuerdo al REP 2004 según el sitio y tipo de perfil de suelo.

| **Ciudad** | **Coeficiente de aceleración** | |
|---|---|---|
| | **$A_a$** | **$A_v$** |
| Colón | 0,15 | 0,15 |
| Portobelo | 0,17 | 0,17 |

Por todo lo anterior recomendamos cimentar con cimentaciones profundas tipo pilotes hincados hasta el rechazo o inclusive algún mejoramiento masivo para densificar la arena.

Si se opta por pilotes hincados, las capacidades de trabajo a ser utilizadas serán,

Pilotes redondos

| | |
|---|---|
| 10” de diámetro | 50 toneladas métricas |
| 12” de diámetro | 90 toneladas métricas |

Pilotes cuadrados

| | |
|---|---|
| 10” de lado | 60 toneladas métricas |
| 12” de lado | 115 toneladas métricas |
| 16” de lado | 150 toneladas métricas |

Hincados al rechazo. Las energías mínimas de hincado para los pilotes serán,

| | |
|---|---|
| 10” de diámetro | 15000 lb - ft |
| 12” de diámetro | 22000 lb - ft |
| 10” de lado | 18000 lb - ft |
| 12” de lado | 28000 lb - ft |
| 16” de lado | 53000 lb – ft |

Lo anterior constituye una guía tentativa, ya que depende del tipo de martillo.

En base a la información obtenida, podemos recomendar la capacidad de soporte admisible de los estratos encontrados en el área de interés:

**Tabla 7 Capacidad de Soporte Admisible**

| Estrato | Prof. m | Capacidad de soporte t/m$^2$ | |
|---|---|---|---|
| | | Por Punta | Fricción Lateral Unitaria |
| Arena limosa (SM) | 0,60 – 2,00 | 2,0 – 15,0 | 0 |
| | >3,0 | 30,0 – 45,0 | 3,0 – 4,5 |

Es importante advertir que las capacidades de soporte indicadas en el cuadro anterior son capacidades para condiciones de desplante fuera de laderas y sin flujo de agua. Si se requiere obtener la capacidad de soporte por métodos convencionales (Skempton, Terzaghi, Vésic, Meyerhof y Prandtl entre otros), será necesario utilizar los parámetros de resistencia (cohesión y ángulo de fricción interna) obtenidos en pruebas de corte directo. Si se opta por la utilización de cimentaciones superficiales tipo zapata en el Apéndice “E”, **Cálculo de Capacidad de Soporte,** se muestra el Cálculo de Capacidad de Soporte para diferentes profundidades y dimensiones de zapatas aislada.

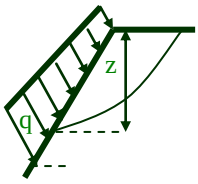
Esta información, en conjunto con la información adicional incluida en el resto del Informe Geológico constituye elementos de referencia para el diseño conceptual de las estructuras del proyecto, los cuales serán utilizados por el Ingeniero Estructural, es nuestra política suministrar esta información y dejar a decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo, profundidad de desplante, o cualquier otra decisión de diseño de la fundaciones, las cuales involucran una evaluación sistemática de la magnitud y naturaleza de los esfuerzos que controlan el diseño.

El Ingeniero Estructural deberá estimar la magnitud de los asentamientos diferenciales y estabilidad del conjunto, para distintas condiciones de carga de diseño.

**6. APÉNDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice “A”: Detalle de Localización,
Apéndice “B”: Perfil de Perforación (5 hojas),
Apéndice “C”: Capacidad de Soporte Admisible (2 hojas),
Apéndice “D”: Pruebas de Laboratorio (6 hojas) y
Apéndice “E”: Cálculo de Capacidad de Soporte (2 hojas).

Atentamente,



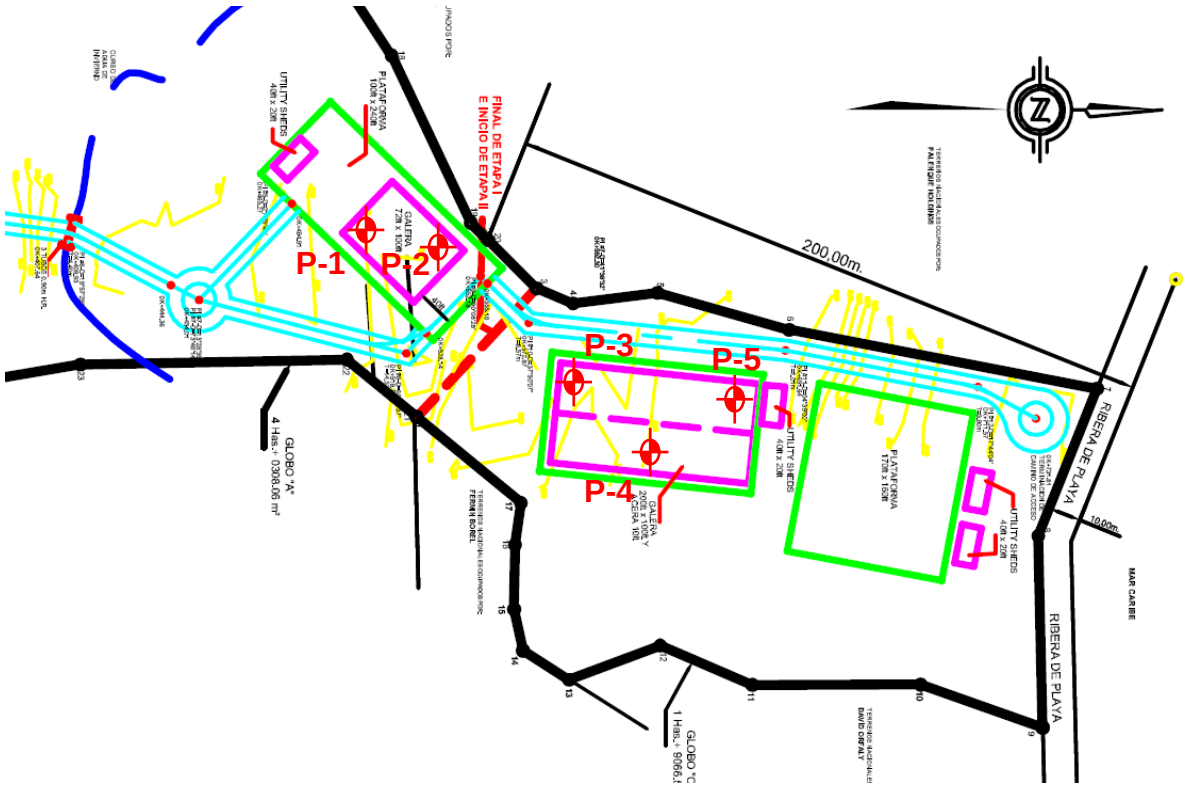

**M.I. Carlos Mario Mesa J.**
**Consultor en Geotecnia**
**Lic. No. 96-006-062**

# Apéndice “A”: Detalle de Localización

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**
**R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59**
**Arraiján, Calle Las Tecas, No.368**
**Celular: 65 67 80 81 - 66 15 11 59**

## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

**Proyecto:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms
**Cliente:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
**Fecha:** Marzo de 2013



# Apéndice "B": Perfil de Perforación

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# PERFIL DE PERFORACIÓN

**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **HOYO No.** P-1

**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. **FECHA:** 2013/03/13

**LOCALIZACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá **ELEVACIÓN:**

**PERFORADOR:** R. García

**TIPO DE PERFORACIÓN:** **PERCUSIÓN** ■ **ROTACIÓN** □ HOJA No. 1 DE 1

| PROF m | DESCRIPCIÓN DEL SUELO (SUCS ■ / VISUAL □) | SÍMBOLO | MUESTRA No. | PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN: GOLPES /30 cm DE CAÍDA (25 50 75) | N Golpes | P cm | $q_a$ kg/cm² | Rec % | ω % | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | | |
| | ARENA LIMOSA, COMPACIDAD SUELTA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR CAFÉ CLARO. **(SM)** | | 1A | | 1<br>2<br>4 | 15<br>15<br>15 | 0,64 | 84 | 13,3 | |
| 1,00 | | | | | 6<br>6<br>10 | 15<br>15<br>15 | 1,70 | 67 | 19,0 | |
| 2,00 | | | 2A | | | | | | | |
| | | | 3A | | 7<br>7<br>8 | 15<br>15<br>15 | 1,59 | 60 | 15,9 | |
| 3,00 | | | 4A | | 5<br>9<br>8 | 15<br>15<br>15 | 1,81 | 76 | 19,4 | |
| 4,00 | | | 5A | | 11<br>11<br>8 | 15<br>15<br>15 | 2,02 | 62 | 18,9 | |
| 5,00 | ARENA LIMOSA CON FRAGMENTO DE GRAVA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA A DENSA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA BAJO A MEDIO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A GRIS. **(SM)** | | 6A | | 10<br>12<br>13 | 15<br>15<br>15 | 2,66 | 80 | 26,6 | SMP |
| 6,00 | | | 7A | | 24<br>25<br>24 | 15<br>15<br>15 | 5,20 | 73 | 13,5 | |
| 7,00 | | | 8A | | 25<br>21<br>22 | 15<br>15<br>15 | 4,57 | 69 | 13,4 | |
| 8,00 | | | 9A | | 21<br>23<br>25 | 15<br>15<br>15 | 4,57 | 84 | 19,6 | |
| 9,00 | | | 10A | | 18<br>24<br>22<br>23 | 15<br>15<br>15<br>15 | 5,10 | 67 | 15,5 | |
| 10,00 | FIN DE SONDEO | | 11A | | 22<br>22 | 15<br>15 | 4,67 | 78 | 17,9 | |

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

**ABREVIATURAS:**

**NF** - Nivel Freático
**A** - Alterada
**I** - Inalterada
**R** - Roca
**N** - Número
**P** - Penetración
**$q_a$** - Capacidad de Soporte Admisible
**ω** - Contenido de Agua
**REC** - % de Recuperación
**NR** -No recuperó
**DT** - Doble Tubo
**TF** - Tubos de Forro
**BTC** - Broca Tricono
**BC -** Broca de Carburo
**BD** - Broca de Diamante
**HW** - Con el Peso del Martillo
**RQD** - Índice de Calidad de la Roca
**BCP** - Broca Cola de Pescado
**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**

N.F. = 1,20 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno. Nivel Freático variable dependiendo del cambio de marea.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# PERFIL DE PERFORACIÓN

**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **HOYO No.** P-2

**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. **FECHA:** 2013/03/13

**LOCALIZACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá **ELEVACIÓN:**

**PERFORADOR:** R. García

**TIPO DE PERFORACIÓN:** **PERCUSIÓN** ■ **ROTACIÓN** □ HOJA No. 1 DE 1

| PROF m | DESCRIPCIÓN DEL SUELO (SUCS ■ / VISUAL □) | SÍMBOLO | MUESTRA No. | PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN: GOLPES /30 cm DE CAÍDA (25 50 75) | N Golpes | P cm | $q_a$ kg/cm² | Rec % | ω % | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | | |
| 1,00 | ARENA LIMOSA, COMPACIDAD MUY SUELTA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR CAFÉ CLARO. **(SM)** | | 1A | | 1<br>1<br>2 | 15<br>15<br>15 | 0,32 | 76 | 8,5 | |
| 2,00 | | | 2A | | 5<br>16<br>17 | 15<br>15<br>15 | 3,50 | 67 | 12,4 | |
| 3,00 | | | 3A | | 10<br>10<br>12 | 15<br>15<br>15 | 2,34 | 62 | 14,2 | |
| 4,00 | | | 4A | | 6<br>9<br>10 | 15<br>15<br>15 | 2,02 | 71 | 18,4 | |
| 5,00 | ARENA LIMOSA CON FRAGMENTO DE GRAVA, COMPACIDAD MEDIANAMENTE DENSA A DENSA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA BAJO A MEDIO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A GRIS. **(SM)** | | 5A | | 14<br>11<br>19 | 15<br>15<br>15 | 3,19 | 80 | 18,4 | |
| 6,00 | | | 6A | | 13<br>15<br>18 | 15<br>15<br>15 | 3,50 | 84 | 15,6 | SMP |
| 7,00 | | | 7A | | 13<br>17<br>19 | 15<br>15<br>15 | 3,82 | 73 | 12,7 | |
| 8,00 | | | 8A | | 18<br>17<br>17 | 15<br>15<br>15 | 3,61 | 82 | 10,9 | |
| 9,00 | | | 9A | | 16<br>19<br>19 | 15<br>15<br>15 | 3,61 | 84 | 16,7 | |
| 10,00 | FIN DE SONDEO | | 10A<br>11A | | 9<br>14<br>17<br>21<br>21<br>22 | 15<br>15<br>15<br>15<br>15<br>15 | 4,04<br>4,57 | 80<br>84 | 13,3<br>20,2 | |

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

**ABREVIATURAS:**

**NF** - Nivel Freático
**A** - Alterada
**I** - Inalterada
**R** - Roca
**N** - Número
**P** - Penetración
**$q_a$** - Capacidad de Soporte Admisible
**ω** - Contenido de Agua
**REC** - % de Recuperación
**NR** -No recuperó
**DT** - Doble Tubo
**TF** - Tubos de Forro
**BTC** - Broca Tricono
**BC -** Broca de Carburo
**BD** - Broca de Diamante
**HW** - Con el Peso del Martillo
**RQD** - Índice de Calidad de la Roca
**BCP** - Broca Cola de Pescado
**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**

N.F. = 1,10 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno. Nivel Freático variable dependiendo del cambio de marea.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# PERFIL DE PERFORACIÓN

**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **HOYO No.** P-3

**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. **FECHA:** 2013/03/13

**LOCALIZACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá **ELEVACIÓN:**

**PERFORADOR:** R. García

**TIPO DE PERFORACIÓN:** **PERCUSIÓN** ■ **ROTACIÓN** □ HOJA No. 1 DE 1

| PROF m | DESCRIPCIÓN DEL SUELO (SUCS ■ / VISUAL □) | SÍMBOLO | MUESTRA No. | PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN: GOLPES /30 cm DE CAÍDA (25 50 75) | N Golpes | P cm | $q_a$ kg/cm² | Rec % | ω % | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | | |
| 1,00 | ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD MUY SUELTA A DENSA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA MEDIO A BAJO, COLOR CAFÉ GRISÁCEO A GRIS. **(SM)** | | 1A | | 1<br>1<br>1 | 15<br>15<br>15 | 0,21 | 67 | 30,7 | SMP |
| 2,00 | | | 2A | | 2<br>4<br>6 | 15<br>15<br>15 | 1,06 | 76 | 24,7 | |
| 3,00 | | | 3A | | 8<br>12<br>12 | 15<br>15<br>15 | 2,55 | 80 | 22,2 | |
| 4,00 | | | 4A | | 12<br>13<br>14 | 15<br>15<br>15 | 2,87 | 71 | 19,3 | |
| 5,00 | | | 5A | | 11<br>12<br>15 | 15<br>15<br>15 | 2,87 | 73 | 17,8 | |
| 6,00 | | | 6A | | 18<br>18<br>18 | 15<br>15<br>15 | 3,82 | 67 | 14,2 | |
| 7,00 | | | 7A | | 18<br>18<br>20 | 15<br>15<br>15 | 4,04 | 82 | 14,9 | |
| 8,00 | | | 8A | | 19<br>20<br>20 | 15<br>15<br>15 | 4,25 | 78 | 18,2 | |
| 9,00 | | | 9A | | 19<br>18<br>14 | 15<br>15<br>15 | 4,25 | 80 | 18,4 | |
| 10,00 | FIN DE SONDEO | | 10A<br>11A | | 16<br>16<br>19<br>19<br>19<br>21 | 15<br>15<br>15<br>15<br>15<br>15 | 3,40<br>4,25 | 76<br>82 | 15,0<br>15,3 | |

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

**ABREVIATURAS:**

**NF** - Nivel Freático
**A** - Alterada
**I** - Inalterada
**R** - Roca
**N** - Número
**P** - Penetración
$q_a$ - Capacidad de Soporte Admisible
ω - Contenido de Agua
**REC** - % de Recuperación
**NR** -No recuperó
**DT** - Doble Tubo
**TF** - Tubos de Forro
**BTC** - Broca Tricono
**BC -** Broca de Carburo
**BD** - Broca de Diamante
**HW** - Con el Peso del Martillo
**RQD** - Índice de Calidad de la Roca
**BCP** - Broca Cola de Pescado
**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**

N.F. = 1,00 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno. Nivel Freático variable dependiendo del cambio de marea.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# PERFIL DE PERFORACIÓN

**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **HOYO No.** P-4

**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. **FECHA:** 2013/03/13

**LOCALIZACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá **ELEVACIÓN:**

**PERFORADOR:** R. García

**TIPO DE PERFORACIÓN:** **PERCUSIÓN** ■ **ROTACIÓN** □ HOJA No. 1 DE 1

| PROF m | DESCRIPCIÓN DEL SUELO | SÍMBOLO | MUESTRA No. | PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN | N | P | $q_a$ | Rec | ω | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SUCS ■ / VISUAL □ | | | GOLPES /30 cm DE CAÍDA (25 50 75) | Golpes | cm | kg/cm² | % | % | |
| 0,00 | ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD SUELTA A MUY DENSA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA MEDIO A BAJO SEGÚN PROFUNDIZA, COLOR CAFÉ CLARO A CAFÉ GRISÁCEO A GRIS. **(SM)** | | 1A | | 5<br>6<br>6<br>6 | 15<br>15<br>15<br>15 | 1,27 | 71 | 21,2 | SMP |
| 1,00 | | | 2A | | 6<br>3<br>4 | 15<br>15<br>15 | 0,74 | 56 | 21,7 | |
| 2,00 | | | 3A | | 6<br>7<br>7 | 15<br>15<br>15 | 1,49 | 67 | 20,9 | |
| 3,00 | | | 4A | | 3<br>3<br>2 | 15<br>15<br>15 | 0,53 | 78 | 19,2 | |
| 4,00 | | | 5A | | 3<br>4<br>5 | 15<br>15<br>15 | 0,96 | 73 | 15,6 | |
| 5,00 | | | 6A | | 5<br>5<br>6 | 15<br>15<br>15 | 1,17 | 62 | 20,2 | |
| 6,00 | | | 7A | | 14<br>14<br>15 | 15<br>15<br>15 | 3,08 | 58 | 18,1 | |
| 7,00 | | | 8A | | 16<br>17<br>19 | 15<br>15<br>15 | 3,82 | 67 | 26,5 | |
| 8,00 | | | 9A | | 18<br>20<br>23 | 15<br>15<br>15 | 3,82 | 78 | 20,1 | |
| 9,00 | | | 10A | | 20<br>22<br>24<br>24 | 15<br>15<br>15<br>15 | 4,57 | 67 | 14,6 | |
| 10,00 | FIN DE SONDEO | | 11A | | 25<br>26 | 15<br>15 | 5,42 | 80 | 14,7 | |

● CONTENIDO DE AGUA (25 50 75)

**ABREVIATURAS:**

**NF** - Nivel Freático
**A** - Alterada
**I** - Inalterada
**R** - Roca
**N** - Número
**P** - Penetración
**$q_a$** - Capacidad de Soporte Admisible
**ω** - Contenido de Agua
**REC** - % de Recuperación
**NR** -No recuperó
**DT** - Doble Tubo
**TF** - Tubos de Forro
**BTC** - Broca Tricono
**BC -** Broca de Carburo
**BD** - Broca de Diamante
**HW** - Con el Peso del Martillo
**RQD** - Índice de Calidad de la Roca
**BCP** - Broca Cola de Pescado
**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**
N.F. = 1,00 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno. Nivel Freático variable dependiendo del cambio de marea.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# PERFIL DE PERFORACIÓN

**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms — **HOYO No.** P-5

**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. — **FECHA:** 2013/03/13

**LOCALIZACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, República de Panamá — **ELEVACIÓN:**

**PERFORADOR:** R. García

**TIPO DE PERFORACIÓN:** **PERCUSIÓN** ■ **ROTACIÓN** □ HOJA No. 1 DE 1

| PROF m | DESCRIPCIÓN DEL SUELO (SUCS ■ / VISUAL □) | SÍMBOLO | MUESTRA No. | PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN: GOLPES /30 cm DE CAÍDA (25 50 75) | N Golpes | P cm | $q_a$ kg/cm² | Rec % | ω % | OBSERVACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | | | | | | | | | | |
| 1,00 | ARENA LIMOSA CON GRAVA, COMPACIDAD SUELTA A DENSA, NO PLÁSTICO, CONTENIDO DE AGUA BAJO, COLOR CAFÉ CLARO A CAFÉ GRISÁCEO. **(SM)** | | 1A | | 7<br>8<br>7 | 15<br>15<br>15 | 1,59 | 62 | 17,7 | SMP |
| 2,00 | | | 2A | | 12<br>14<br>19 | 15<br>15<br>15 | 3,50 | 67 | 17,2 | |
| 3,00 | | | 3A | | 15<br>18<br>20 | 15<br>15<br>15 | 4,04 | 71 | 18,6 | |
| 4,00 | | | 4A | | 7<br>3<br>4 | 15<br>15<br>15 | 0,74 | 58 | 15,2 | |
| 5,00 | | | 5A | | 4<br>4<br>4 | 15<br>15<br>15 | 0,85 | 78 | 18,1 | |
| 6,00 | | | 6A | | 5<br>6<br>6 | 15<br>15<br>15 | 1,27 | 76 | 18,9 | |
| 7,00 | | | 7A | | 9<br>11<br>12 | 15<br>15<br>15 | 2,44 | 67 | 15,4 | |
| 8,00 | | | 8A | | 14<br>19<br>19 | 15<br>15<br>15 | 4,04 | 73 | 14,6 | |
| 9,00 | | | 9A | | 16<br>20<br>24 | 15<br>15<br>15 | 4,04 | 80 | 17,7 | |
| 10,00 | | | 10A | | 15<br>18<br>20<br>22 | 15<br>15<br>15<br>15 | 4,67 | 60 | 12,7 | |
| | FIN DE SONDEO | | 11A | | 22<br>22 | 15<br>15 | 4,67 | 67 | 19,8 | |

25 50 75 ● CONTENIDO DE AGUA

**ABREVIATURAS:**

**NF** - Nivel Freático
**A** - Alterada
**I** - Inalterada
**R** - Roca
**N** - Número
**P** - Penetración
**$q_a$** - Capacidad de Soporte Admisible
**ω** - Contenido de Agua
**REC** - % de Recuperación
**NR** -No recuperó
**DT** - Doble Tubo
**TF** - Tubos de Forro
**BTC** - Broca Tricono
**BC -** Broca de Carburo
**BD** - Broca de Diamante
**HW** - Con el Peso del Martillo
**RQD** - Índice de Calidad de la Roca
**BCP** - Broca Cola de Pescado
**SMP** - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**
N.F. = 1,25 m después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno. Nivel Freático variable dependiendo del cambio de marea.

# Apéndice “C”: Capacidad de Soporte Admisible

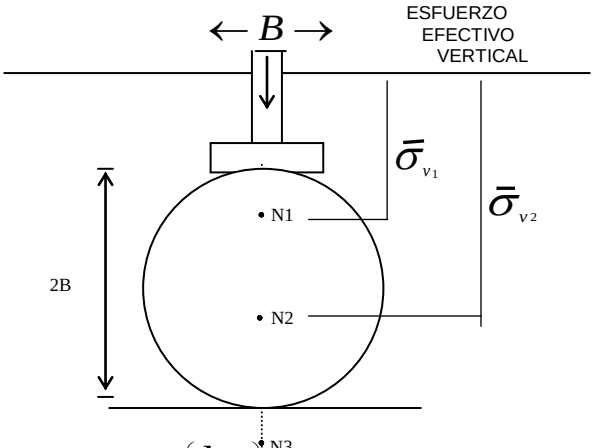
**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**
**R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59**
**Arraiján, Calle Las Tecas, No.368**
**Celular: 65 67 80 81 - 66 15 11 59**

## Capacidad de Soporte Admisible [1]

$q_{a\ neta}$ (tsf) = 0,105 $C_w$ N S

$C_w$ = factor de corrección que considera efecto del nivel freático

$$C_w = 0{,}5 + 0{,}5 \times \frac{dw}{D+B}$$




$$0{,}5 \leq C_w \leq 1{,}0$$

N = número de golpes / 30 cm (SPT)
Promedio corregido.
N = N $C_n$

$$C_n = 0{,}77 \log \frac{20}{\bar{\sigma}_v} \leq 2{,}00$$

$$C_n = \text{es valida para} \bar{\sigma}_v \geq 0{,}25 \frac{t}{pie^2} = 2500 \frac{kg}{m^2}$$

$$q_{a\,neta} \left(\frac{kg}{m^2}\right) = 41{,}8\, C_w\, N\, S$$

S = Asentamiento total admisible de la fundación en pulgadas. (originalmente se limitó a 1").

$C_w = 1{,}0$

$S = 25{,}4\ mm$

$= 41{,}8 \times 1{,}00 \times N \times 25{,}4$

$= 1062 \approx (1000)\, N$

$= 0{,}1062\ N \left(\frac{kg}{cm^2}\right)$

*Analizando con* $C_w =$

*Para que* $C_w = 1$

$a) \frac{dw}{D+B} = 1$

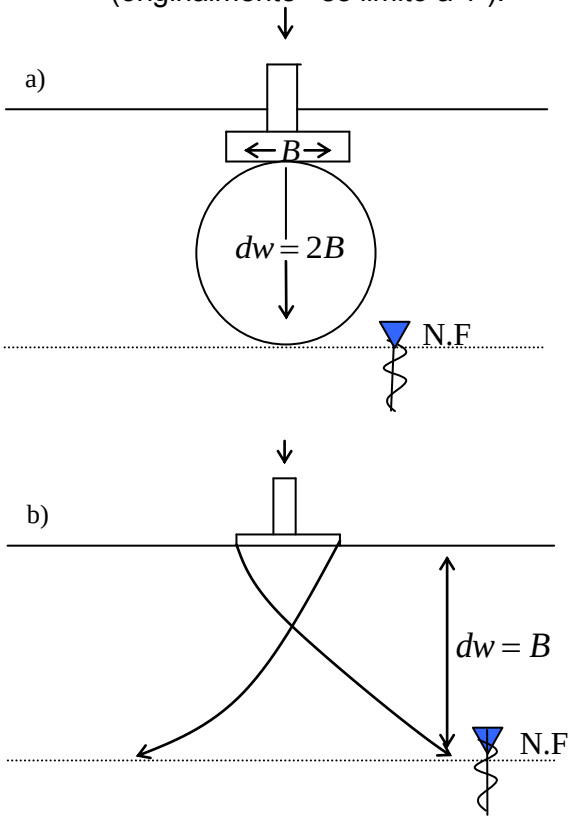
$dw = D + B\ ;\ D \leq B$

$dw = 2B$

$b) \frac{dw}{D+B} = 1$

$dw = D + B\ ;\ D = 0$

$dw = B$

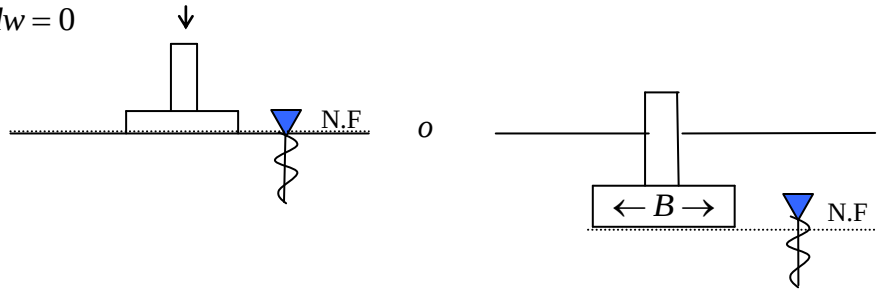


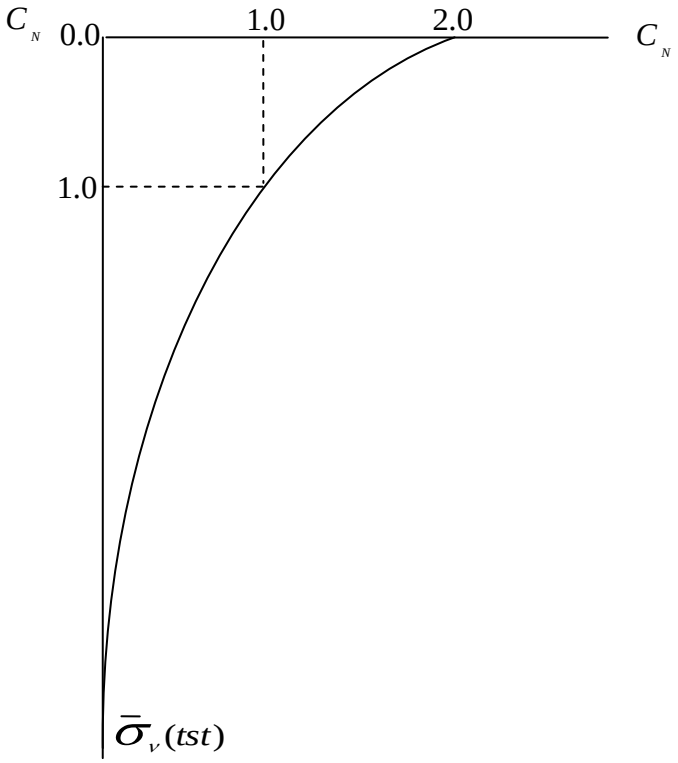

**[1]** Peck, Hanson & Thorburn, 1974

para que $C_w = 0{,}5$

$$\frac{dw}{D+B} = 0$$

$dw = 0$



# Apéndice “D”: Pruebas de Laboratorio

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: Edificaciones de Open Blue Sea Farms | GRUPO: M - 1
CLIENTE: Open Blue Sea Farms Panamá, S.A. | LOCALIZACION: Viento Frío, corregimiento de Santa Isabel, provincia de Colón
MUESTREADO POR: ELVICAR | FECHA: 2013/03/12
PREPARADO POR: C.B. | FECHA: 2013/03/22
HOYO: P-1: 1A | P-2: 1A
PROFUNDIDAD (m): P-1: 0,50 - 0,95 | P-2: 0,50 - 0,95

## ANALISIS GRANULOMÉTRICO ASTM C - 136

| TAMIZ | RETENIDO ACUM. | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| 3" | | | | |
| 2 1/2" | | | | |
| 2" | | | | |
| 1 1/2" | | | | |
| 1" | | | | |
| 3/4" | | | 100,0 | 100,0 |
| 1/2" | 4,5 | 0,9 | 99,1 | 99,1 |
| 3/8" | 10,5 | 2,1 | 97,9 | 97,9 |
| # 4 | 33,5 | 6,7 | 93,3 | 93,3 |

AGREGADO GRUESO
Peso Muestra Total Secada al Aire _____ g

| TAMIZ | RETENIDO ACUMULADO | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| # 4 | 33,5 | 6,7 | 93,3 | 93,3 |
| # 10 | 91,0 | 18,2 | 81,8 | 81,8 |
| # 40 | 131,5 | 26,3 | 73,7 | 73,7 |
| # 50 | 141,5 | 28,3 | 71,7 | 71,7 |
| # 60 | 167,5 | 33,5 | 66,5 | 66,5 |
| # 100 | 398,5 | 79,7 | 20,3 | 20,3 |
| # 200 | 429,5 | 85,9 | 14,1 | 14,1 |

AGREGADO FINO
Peso Muestra Total Seca 500,00 g
Peso Seco Después de Lavado 429,50 g

%Grava 6,7 % Arena 79,2 % Finos 14,1

## LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO BS-1377 Cono Ingles Peso del Cono = 76 g V = 60°

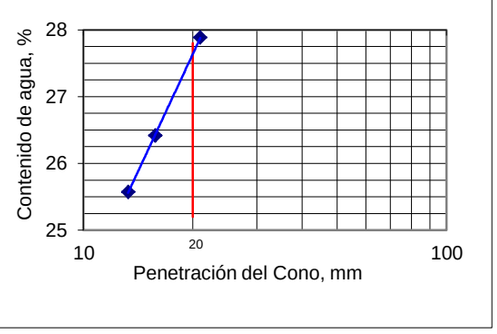
| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PENETRACIÓN DEL CONO mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-1 | 18,50 | 64,46 | 55,10 | 9,36 | 36,60 | 25,57 | 13,27 |
| T-12 | 18,73 | 67,78 | 57,53 | 10,25 | 38,80 | 26,42 | 15,78 |
| T-2 | 18,86 | 60,96 | 51,78 | 9,18 | 32,92 | 27,89 | 20,97 |

LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PROM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NP | NP | NP | NP | | | | |
| NP | NP | NP | NP | | | | |

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena limosa, no plástico, color café grisáceo a gris.

OBSERVACION:




L.L. = **27,6** %
L.P. = **NP** %
I.P. = **NP** %
CLASIFICACION S.U.C.S. **SM**
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. **A-1-b**

LABORATORISTA: C.B REVISADO POR: CMM FECHA: 2013/03/23

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: Edificaciones de Open Blue Sea Farms
GRUPO: M - 3
CLIENTE: Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
LOCALIZACION: Viento Frío, corregimiento de Santa Isabel, provincia de Colón
MUESTREADO POR: ELVICAR FECHA: 2013/03/12
PREPARADO POR: C.B. FECHA: 2013/03/22
HOYO: P-1: 2A - 11A P-2: 2A - 11A
PROFUNDIDAD (m): P-1: 1,00 - 10,00 P-2: 1,00 - 10,00

## ANALISIS GRANULOMÉTRICO ASTM C - 136

| TAMIZ | RETENIDO ACUM. | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| 3" | | | | |
| 2 1/2" | | | | |
| 2" | | | | |
| 1 1/2" | | | | |
| 1" | | | | |
| 3/4" | | | 100,0 | 100,0 |
| 1/2" | 11,0 | 2,2 | 97,8 | 97,8 |
| 3/8" | 39,5 | 7,9 | 92,1 | 92,1 |
| # 4 | 122,5 | 24,5 | 75,5 | 75,5 |

AGREGADO GRUESO

Peso Muestra Total Secada al Aire _____ g

| TAMIZ | RETENIDO ACUMULADO | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| # 4 | 122,5 | 24,5 | 75,5 | 75,5 |
| # 10 | 181,5 | 36,3 | 63,7 | 63,7 |
| # 40 | 224,0 | 44,8 | 55,2 | 55,2 |
| # 50 | 231,5 | 46,3 | 53,7 | 53,7 |
| # 60 | 238,0 | 47,6 | 52,4 | 52,4 |
| # 100 | 389,0 | 77,8 | 22,2 | 22,2 |
| # 200 | 428,0 | 85,6 | 14,4 | 14,4 |

AGREGADO FINO

Peso Muestra Total Seca 500,00 g

Peso Seco Después de Lavado 428,00 g

%Grava 24,5 % Arena 61,1 % Finos 14,4

## LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO BS-1377 Cono Ingles Peso del Cono = 76 g V = 60°

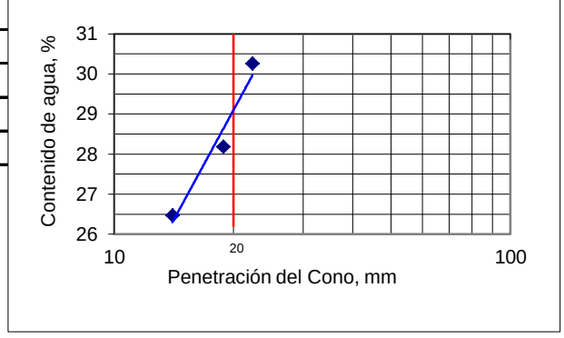
| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PENETRACIÓN DEL CONO mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-1 | 18,50 | 59,50 | 50,92 | 8,58 | 32,42 | 26,47 | 14,04 |
| T-0 | 15,46 | 63,59 | 53,01 | 10,58 | 37,55 | 28,18 | 18,87 |
| T-16 | 18,57 | 63,30 | 52,91 | 10,39 | 34,34 | 30,26 | 22,34 |

LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PROM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NP | NP | NP | NP | | | | |
| NP | NP | NP | NP | | | | |

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena limosa con fragmento de grava, no plástico, color café grisáceo a gris.

OBSERVACION:




L.L. = **29,1** %
L.P. = **NP** %
I.P. = **NP** %
CLASIFICACION S.U.C.S. **SM**
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. **A-1-b**

LABORATORISTA: C.B REVISADO POR: CMM FECHA: 2013/03/23

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: Edificaciones de Open Blue Sea Farms
CLIENTE: Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
MUESTREADO POR: ELVICAR FECHA: 2013/03/12
PREPARADO POR: C.B. FECHA: 2013/03/22
HOYO: P-3: 1A - 11A P-4: 1A - 11A P-5: 1A - 11A
PROFUNDIDAD (m): P-3: 0,50 - 10,00 P-4: 0,50 - 10,00 P-5: 0,50 - 10,00

GRUPO: M - 4
LOCALIZACION: Viento Frío, corregimiento de Santa Isabel, provincia de Colón

## ANALISIS GRANULOMÉTRICO ASTM C - 136

| TAMIZ | RETENIDO ACUM. | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| 3" | | | | |
| 2 1/2" | | | | |
| 2" | | | | |
| 1 1/2" | | | | |
| 1" | | | | |
| 3/4" | | | 100,0 | 100,0 |
| 1/2" | 20,5 | 4,1 | 95,9 | 95,9 |
| 3/8" | 34,0 | 6,8 | 93,2 | 93,2 |
| # 4 | 79,5 | 15,9 | 84,1 | 84,1 |

AGREGADO GRUESO
Peso Muestra Total Secada al Aire _____ g

| TAMIZ | RETENIDO ACUMULADO | % RETENIDO | % QUE PASA | Corrección % QUE PASA |
|---|---|---|---|---|
| # 4 | 79,5 | 15,9 | 84,1 | 84,1 |
| # 10 | 134,0 | 26,8 | 73,2 | 73,2 |
| # 40 | 161,0 | 32,2 | 67,8 | 67,8 |
| # 50 | 166,5 | 33,3 | 66,7 | 66,7 |
| # 60 | 232,5 | 46,5 | 53,5 | 53,5 |
| # 100 | 399,0 | 79,8 | 20,2 | 20,2 |
| # 200 | 410,0 | 82,0 | 18,0 | 18,0 |

AGREGADO FINO
Peso Muestra Total Seca 500,00 g
Peso Seco Después de Lavado 410,00 g

%Grava 15,9 % Arena 66,1 % Finos 18,0

## LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO BS-1377 Cono Ingles Peso del Cono = 76 g V = 60°

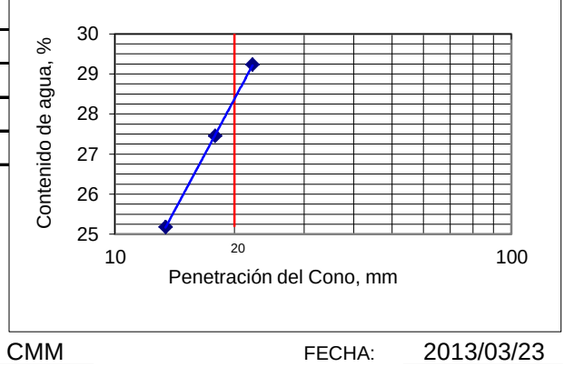
| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PENETRACIÓN DEL CONO mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-12 | 18,73 | 67,15 | 57,41 | 9,74 | 38,68 | 25,18 | 13,41 |
| T-2 | 18,85 | 61,66 | 52,44 | 9,22 | 33,59 | 27,45 | 17,90 |
| T-5 | 18,61 | 68,43 | 57,16 | 11,27 | 38,55 | 29,23 | 22,23 |

LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

| TARA No. | PESO TARA (g) | TARA + SUELO HUM. (g) | TARA + SUELO SECO (g) | PESO DE AGUA (g) | SUELO SECO (g) | CONTENIDO DE AGUA (%) | PROM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NP | NP | NP | NP | | | | |
| NP | NP | NP | NP | | | | |

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena limosa con grava, no plástico, color café claro a café grisáceo.

OBSERVACION:




L.L. = **28,4** %
L.P. = **NP** %
I.P. = **NP** %
CLASIFICACION S.U.C.S. **SM**
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. **A-1-b**

LABORATORISTA: C.B REVISADO POR: CMM FECHA: 2013/03/23

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# CORTE DIRECTO ASTM D 3080

U.U ■
C.U □

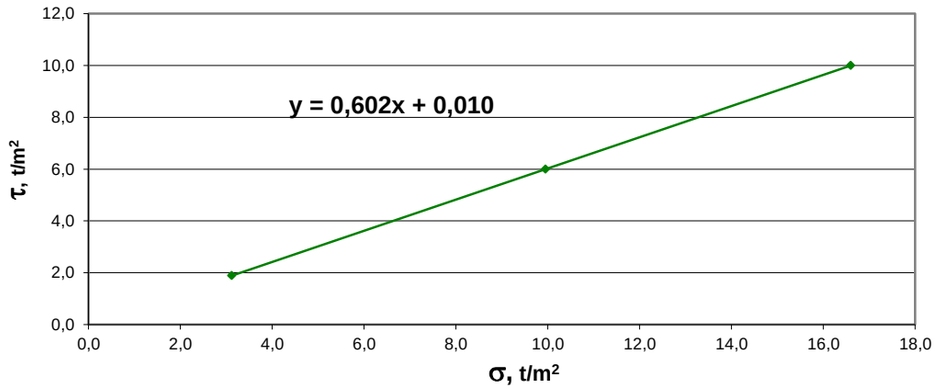
**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **GRUPO :** M-1
**UBICACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón, República de Panamá **HOYO :** P-1 / P-2
**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
**DESCRIPCION DE MUESTRA:** Arena limosa (SM), no plástico, color café grisáceo a gris. **FECHA :** 2013/03/21

**DATOS**

| | |
|---|---|
| Peso del anillo, g: | 930,70 |
| Diámetro anillo, cm: | 6,35 |
| Altura del anillo, cm: | 2,81 |
| k de Anillo, lb/div: | 0,2934 |
| Area incial,$cm^2$ : | 31,669 |
| Volumen inicial,$cm^3$ : | 88,991 |

| Muestra No. | Tara No. | Peso Tara g | Suelo Hum.+ Tara g | Tara + S. Seco g | Suelo Hum. g | Suelo Seco g | ω % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 34,52 | 144,26 | 133,50 | 109,74 | 98,98 | 10,9 |
| 2 | 26 | 35,21 | 144,87 | 134,20 | 109,66 | 98,99 | 10,8 |
| 3 | 28 | 35,14 | 143,85 | 133,25 | 108,71 | 98,11 | 10,8 |

| Muestra No. | $\sigma_n$ $t/m^2$ | lectura del reloj div. | Carga lb | τ $t/m^2$ | Peso Muestra + Anillo g | Peso de Muestra g | $\gamma_m$ $t/m^3$ | $\gamma_d$ $t/m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,12 | 44,84 | 13,16 | 1,888 | 1087,45 | 156,75 | 1,761 | 1,589 |
| 2 | 9,95 | 142,48 | 41,80 | 6,000 | 1087,25 | 156,55 | 1,759 | 1,588 |
| 3 | 16,60 | 237,54 | 69,69 | 10,003 | 1087,35 | 156,65 | 1,760 | 1,589 |




ω = 10,8 %
ϕ = 31 grados
$\gamma_m$ = 1,760 $t/m^3$
$\gamma_d$ = 1,588 $t/m^3$
c = 0,010 $t/m^2$

Fecha: 22/03/2013 Realizado por: C.B. Revisado por: CMM

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# CORTE DIRECTO ASTM D 3080

U.U ■
C.U □

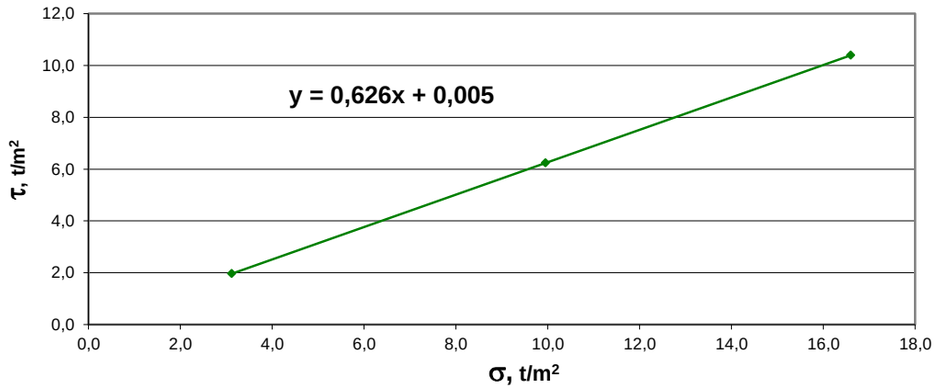
**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **GRUPO :** M-2
**UBICACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón, República de Panamá **HOYO :** P-1 / P-2
**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
**DESCRIPCION DE MUESTRA:** Arena limosa con fragmento de grava (SM), no plástico, color café grisáceo **FECHA :** 2013/03/21

**DATOS**

| | |
|---|---|
| Peso del anillo, g: | 930,70 |
| Diámetro anillo, cm: | 6,35 |
| Altura del anillo, cm: | 2,81 |
| k de Anillo, lb/div: | 0,2934 |
| Area incial,$cm^2$ : | 31,669 |
| Volumen inicial,$cm^3$ : | 88,991 |

| Muestra No. | Tara No. | Peso Tara g | Suelo Hum.+ Tara g | Tara + S. Seco g | Suelo Hum. g | Suelo Seco g | ω % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 33,56 | 145,26 | 129,26 | 111,70 | 95,70 | 16,7 |
| 2 | 36 | 35,54 | 145,85 | 130,25 | 110,31 | 94,71 | 16,5 |
| 3 | 38 | 33,57 | 145,68 | 129,68 | 112,11 | 96,11 | 16,6 |

| Muestra No. | $\sigma_n$ $t/m^2$ | lectura del reloj div. | Carga lb | τ $t/m^2$ | Peso Muestra + Anillo g | Peso de Muestra g | $\gamma_m$ $t/m^3$ | $\gamma_d$ $t/m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,12 | 46,50 | 13,64 | 1,958 | 1096,11 | 165,41 | 1,859 | 1,592 |
| 2 | 9,95 | 148,03 | 43,43 | 6,234 | 1096,15 | 165,45 | 1,859 | 1,596 |
| 3 | 16,60 | 246,89 | 72,44 | 10,397 | 1096,15 | 165,45 | 1,859 | 1,594 |




ω = 16,6 %
ϕ = 32 grados
$\gamma_m$ = 1,859 $t/m^3$
$\gamma_d$ = 1,594 $t/m^3$
c = 0,005 $t/m^2$

Fecha: 22/03/2013 Realizado por: C.B. Revisado por: CMM

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Telefax: 2 59 77 04 Celular: 66 15 11 59

# CORTE DIRECTO ASTM D 3080

U.U ■
C.U □

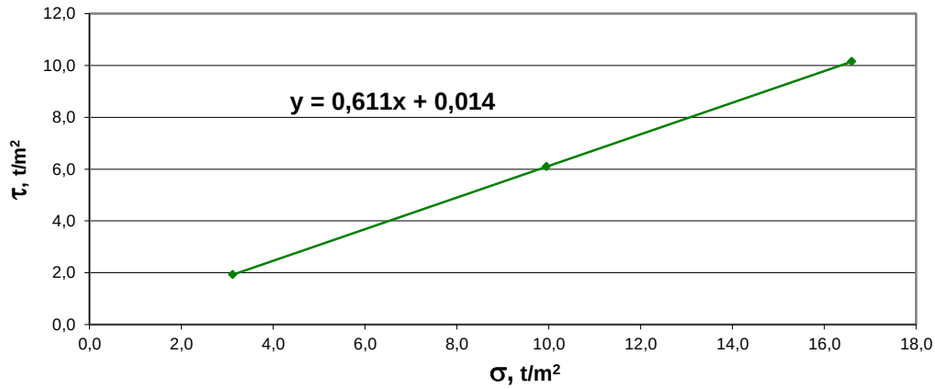
**PROYECTO:** Edificaciones de Open Blue Sea Farms **GRUPO :** M-3
**UBICACIÓN:** Corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel, provincia de Colón, República de Panamá **HOYO :** P-3 / P-4 / P-5
**CLIENTE:** Open Blue Sea Farms Panamá, S.A.
**DESCRIPCION DE MUESTRA:** Arena limosa con grava (SM), no plástico, color café claro a café grisáceo **FECHA :** 2013/03/21

**DATOS**

| | |
|---|---|
| Peso del anillo, g: | 930,70 |
| Diámetro anillo, cm: | 6,35 |
| Altura del anillo, cm: | 2,81 |
| k de Anillo, lb/div: | 0,2934 |
| Area incial,$cm^2$ : | 31,669 |
| Volumen inicial,$cm^3$ : | 88,991 |

| Muestra No. | Tara No. | Peso Tara g | Suelo Hum.+ Tara g | Tara + S. Seco g | Suelo Hum. g | Suelo Seco g | ω % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 40 | 33,26 | 146,41 | 128,54 | 113,15 | 95,28 | 18,8 |
| 2 | 45 | 34,54 | 145,87 | 128,35 | 111,33 | 93,81 | 18,7 |
| 3 | 46 | 34,15 | 146,84 | 128,98 | 112,69 | 94,83 | 18,8 |

| Muestra No. | $\sigma_n$ $t/m^2$ | lectura del reloj div. | Carga lb | τ $t/m^2$ | Peso Muestra + Anillo g | Peso de Muestra g | $\gamma_m$ $t/m^3$ | $\gamma_d$ $t/m^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,12 | 45,60 | 13,38 | 1,920 | 1098,65 | 167,95 | 1,887 | 1,589 |
| 2 | 9,95 | 144,70 | 42,45 | 6,094 | 1098,65 | 167,95 | 1,887 | 1,590 |
| 3 | 16,60 | 241,19 | 70,77 | 10,157 | 1098,87 | 168,17 | 1,890 | 1,590 |




ω = 18,8 %
ϕ = 31 grados
$\gamma_m$ = 1,888 $t/m^3$
$\gamma_d$ = 1,590 $t/m^3$
c = 0,014 $t/m^2$

Fecha: 22/03/2013 Realizado por: C.B. Revisado por: CMM

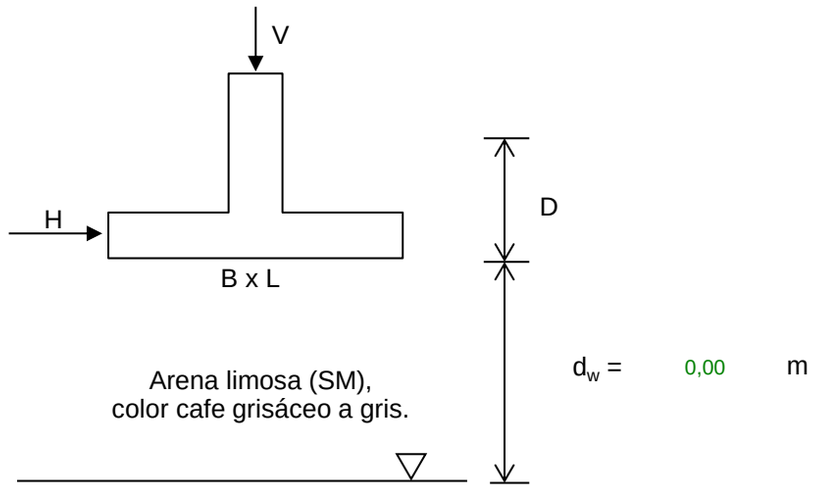
# Apéndice “E”: Cálculo de Capacidad de Soporte

## CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

PROYECTO: EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS
UBICACIÓN : CORREGIMIENTO DE VIENTO FRÍO, DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN
DESCRIPCION: CIMIENTOS AISLADOS

PROPIEDADES INGENIERILES:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CONTENIDO DE AGUA, w | 10,8 | % | | |
| DENSIDAD DE SOLIDOS, $S_s$ | 2,6 | | | |
| COHESION, c | 0,010 | $t/m^2$ | | |
| FRICCION INTERNA, $\phi$ | 31 | grados | 0,54 | radianes |
| PESO VOLUMETRICO, $\gamma_m$ | 1,760 | $t/m^3$ | | |
| PESO VOL. SECO, $\gamma_d$ | 1,588 | | | |
| RELACIÓN DE VACÍO, e | 0,6 | | | |
| PESO VOL. SATURADO, $\gamma_{sat}$ | 2,0 | $t/m^3$ | | |




CONDICIONES DE CARGA:

| | | |
|---|---|---|
| HORIZONTAL, H | 20,00 | t |
| VERTICAL, V | 100,00 | t |
| $\alpha$ = | 11,3 | grados |

FACTOR DE SEGURIDAD, F.S. 3,00

**MEYERHOF** $q_{ult} = cN_cs_cd_ci_c+\gamma DN_qs_qd_qi_q+1/2\gamma_eBN_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma$

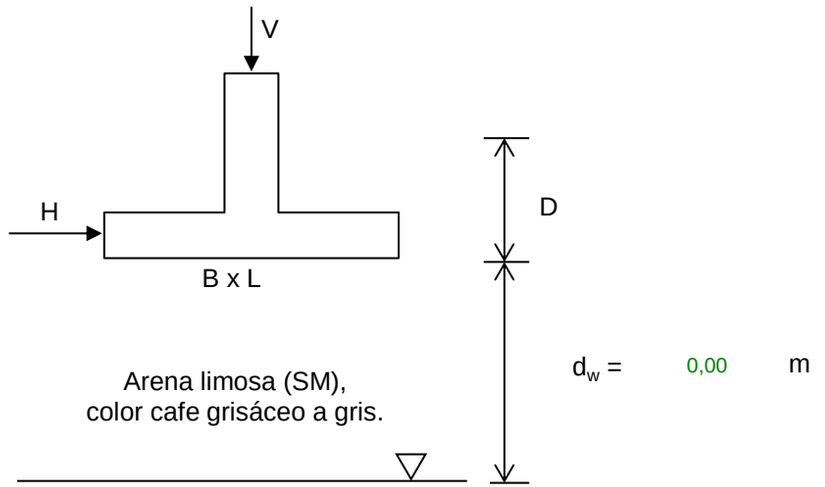
| B | L | D | $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ | $s_c$ | $s_q$ | $s_\gamma$ | $d_c$ | $d_q$ | $d_\gamma$ | $i_c$ | $i_q$ | $i_\gamma$ | $q_{ult}$ ($t/m^2$) | $q_a$ ($t/m^2$) | $q_c$ ($t/m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 1,00 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,21 | 1,11 | 1,11 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **34,3** | 11,4 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,35 | 1,18 | 1,18 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **53,5** | 17,8 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,53 | 1,27 | 1,27 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **80,4** | 26,8 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,71 | 1,35 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **110,5** | 36,8 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,88 | 1,44 | 1,44 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **143,8** | 47,9 | 100,0 |
| 1,50 | 1,50 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,14 | 1,07 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **38,0** | 12,7 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,24 | 1,12 | 1,12 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **55,8** | 18,6 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,35 | 1,18 | 1,18 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **80,1** | 26,7 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,47 | 1,24 | 1,24 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **106,4** | 35,5 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,59 | 1,29 | 1,29 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **134,9** | 45,0 | 44,4 |
| 2,00 | 2,00 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,11 | 1,05 | 1,05 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **42,1** | 14,0 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,18 | 1,09 | 1,09 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **59,2** | 19,7 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,27 | 1,13 | 1,13 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **82,1** | 27,4 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,35 | 1,18 | 1,18 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **106,6** | 35,5 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,44 | 1,22 | 1,22 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **132,7** | 44,2 | 25,0 |
| 2,50 | 2,50 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,08 | 1,04 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **46,3** | 15,4 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,14 | 1,07 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **63,1** | 21,0 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,21 | 1,11 | 1,11 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **85,1** | 28,4 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,28 | 1,14 | 1,14 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **108,5** | 36,2 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 18,56 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,35 | 1,18 | 1,18 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | **133,1** | 44,4 | 16,0 |

## CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

PROYECTO: EDIFICACIONES DE OPEN BLUE SEA FARMS
UBICACIÓN : CORREGIMIENTO DE VIENTO FRÍO, DISTRITO DE SANTA ISABEL, PROVINCIA DE COLÓN
DESCRIPCION: CIMIENTOS AISLADOS

PROPIEDADES INGENIERILES:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CONTENIDO DE AGUA, w | 10,8 | % | | |
| DENSIDAD DE SOLIDOS, $S_s$ | 2,6 | | | |
| COHESION, c | 0,010 | $t/m^2$ | | |
| FRICCION INTERNA, $\phi$ | 31 | grados | 0,54 | radianes |
| PESO VOLUMETRICO, $\gamma_m$ | 1,760 | $t/m^3$ | | |
| PESO VOL. SECO, $\gamma_d$ | 1,588 | | | |
| RELACIÓN DE VACÍO, e | 0,6 | | | |
| PESO VOL. SATURADO, $\gamma_{sat}$ | 2,0 | $t/m^3$ | | |



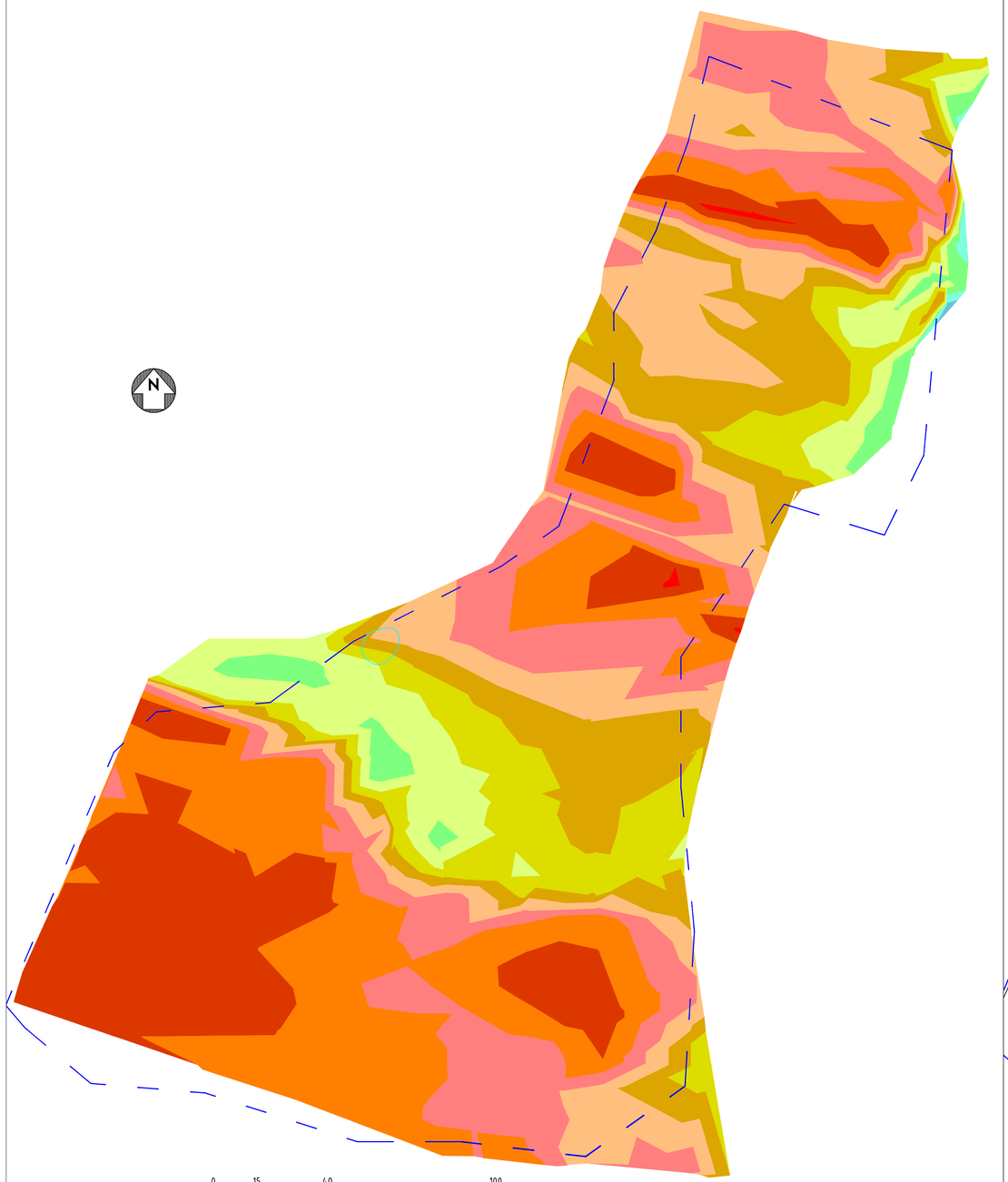

CONDICIONES DE CARGA:

| | | |
|---|---|---|
| HORIZONTAL, H | 20,00 | t |
| VERTICAL, V | 100,00 | t |
| $\alpha$ = | 11,3 | grados |

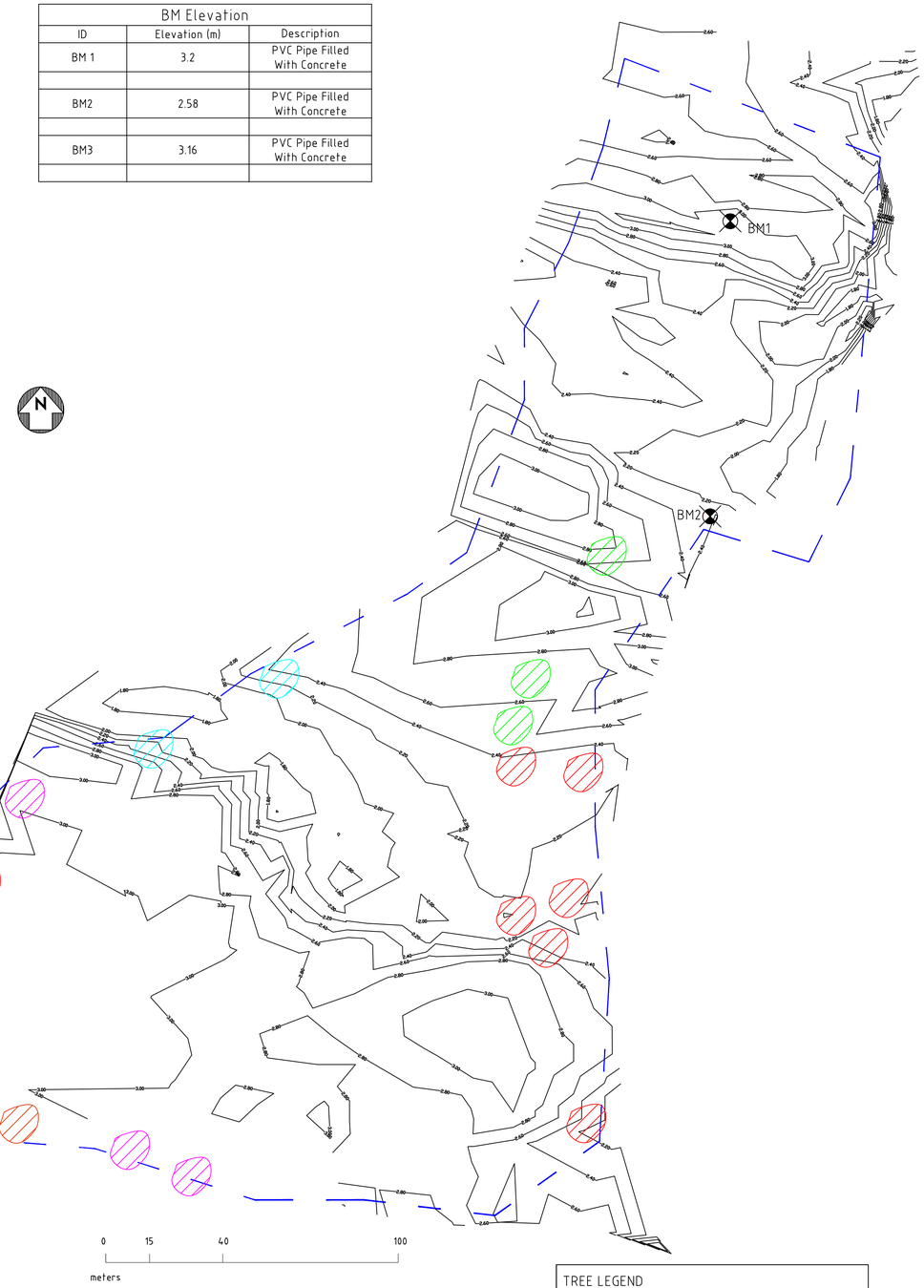
FACTOR DE SEGURIDAD, F.S. 3,00

**VESIC** $q_{ult} = cN_cs_cd_ci_c+\gamma DN_qs_qd_qi_q+1/2\gamma_eBN_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma$

| B | L | D | $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ | $s_c$ | $s_q$ | $s_\gamma$ | $d_c$ | $d_q$ | $d_\gamma$ | $i_c$ | $i_q$ | $i_\gamma$ | $q_{ult}$ ($t/m^2$) | $q_a$ ($t/m^2$) | $q_c$ ($t/m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 1,00 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,24 | 1,17 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **25,8** | 8,6 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,40 | 1,28 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **40,9** | 13,6 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,39 | 1,28 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **57,4** | 19,1 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,44 | 1,31 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **75,8** | 25,3 | 100,0 |
| 1,00 | 1,00 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,48 | 1,34 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **94,4** | 31,5 | 100,0 |
| 1,50 | 1,50 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,16 | 1,11 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **28,5** | 9,5 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,27 | 1,19 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **42,1** | 14,0 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,40 | 1,28 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **61,2** | 20,4 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,37 | 1,26 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **76,8** | 25,6 | 44,4 |
| 1,50 | 1,50 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,41 | 1,29 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **95,1** | 31,7 | 44,4 |
| 2,00 | 2,00 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,12 | 1,08 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **31,7** | 10,6 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,20 | 1,14 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **44,5** | 14,8 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,30 | 1,21 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **62,1** | 20,7 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,40 | 1,28 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **81,5** | 27,2 | 25,0 |
| 2,00 | 2,00 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,36 | 1,25 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **96,3** | 32,1 | 25,0 |
| 2,50 | 2,50 | 0,60 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,10 | 1,07 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **35,1** | 11,7 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 1,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,16 | 1,11 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **47,4** | 15,8 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 1,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,24 | 1,17 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **64,1** | 21,4 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 2,00 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,32 | 1,23 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **82,2** | 27,4 | 16,0 |
| 2,50 | 2,50 | 2,50 | 32,67 | 20,63 | 25,99 | 1,63 | 1,60 | 0,60 | 1,40 | 1,28 | 1,00 | 0,70 | 0,72 | 0,57 | **101,8** | 33,9 | 16,0 |




| BM Elevation | | |
|---|---|---|
| ID | Elevation (m) | Description |
| BM 1 | 3.2 | PVC Pipe Filled With Concrete |
| | | |
| BM2 | 2.58 | PVC Pipe Filled With Concrete |
| | | |
| BM3 | 3.16 | PVC Pipe Filled With Concrete |
| | | |





**R. Gongora Construction**

**Belize City, Belize CA.**
**T - 501-223-0591**
**C - 501-610-4138**
**ral_gongora@yahoo.com**


**Client**

**Open Blue Sea Farms**

**Hatchery Land**
**Viento Frio**
**Panama, CA**

Hatchery Land was digitized from Google KMZ file and was inserted in drawing referenced to point on Bridge

Data for Topo was collected on 26, 27 & 28 November 2011

Legend

Hatchery land 6.094 ha

**Title**

**Site Topography**

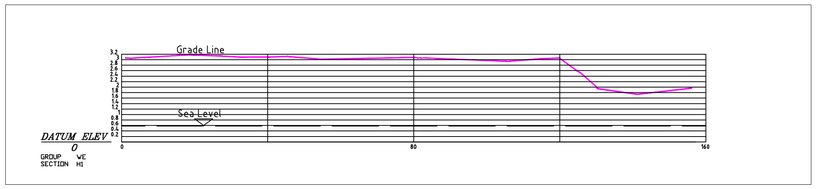
**Issue Date:**

**Sheet**

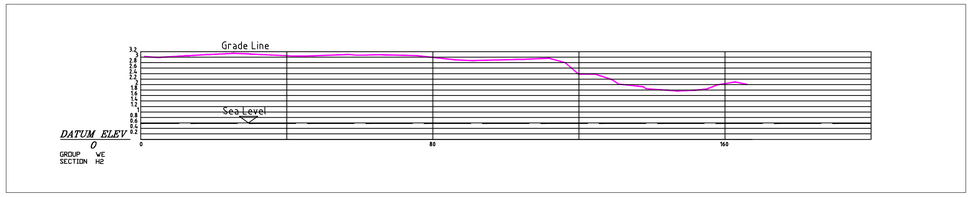
**Design:**
**Drawn:**
**Checked:**
**Scale:** as shown

**Drawing #**

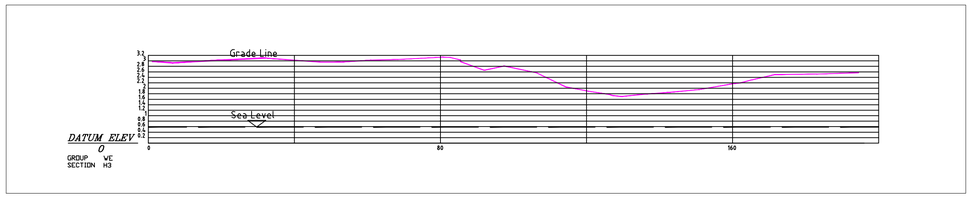
**3 of 5**




Profile H1-H1'

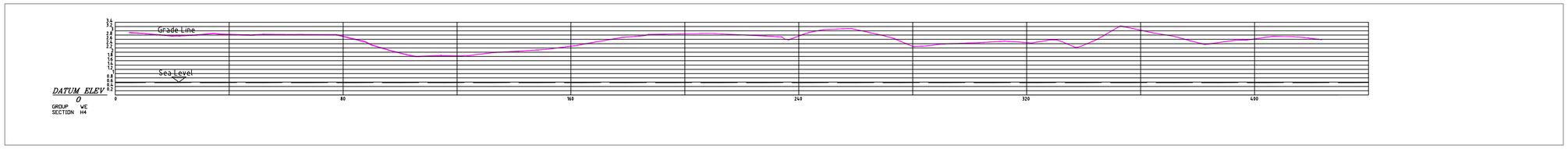



Profile H2-H2'

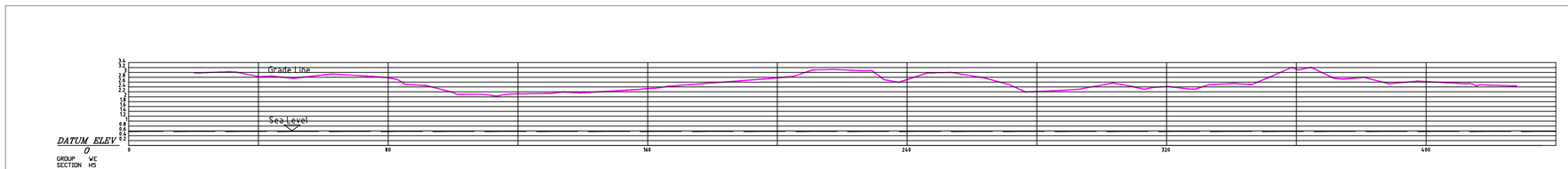



Profile H3-H3'

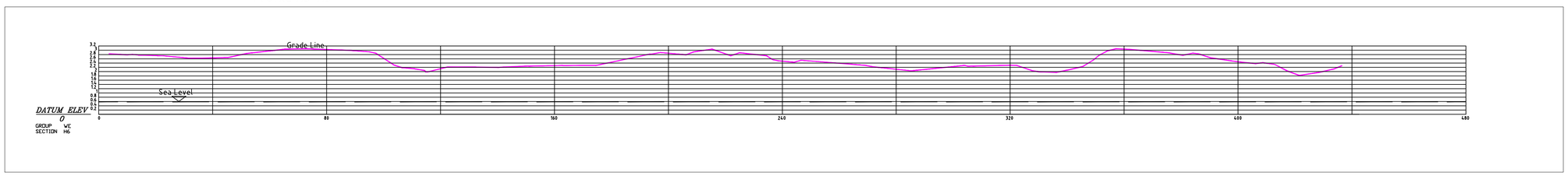
Profile Location



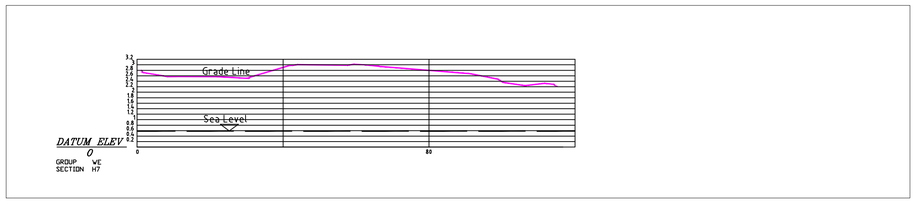

Profile H4-H4'



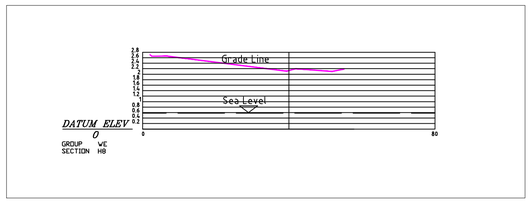

Profile H5-H5'




Profile H6-H6'




Profile H7-H7'




Profile H8-H8'

| Coastline Data | |
|---|---|
| ID | Elevation (m) |
| Low sea water line | 0.586 |
| Wet/Dry water line | 0.872 |
| Top of Berm | 1.53 |
| | |

Data collected/recorded on 112811 at 8:25 am


**R. Gongora Construction**

Belize City, Belize CA.
T - 501-223-0591
C - 501-610-4138
ral_gongora@yahoo.com


**Client**

**Open Blue Sea Farms**

**Hatchery Land**
Viento Frio
Panama, CA

**Notes**

Hatchery Land was digitized from Google KMZ file and was inserted in drawing referenced to point on Bridge

Data for Topo was collected on 26, 27 & 28 November 2011

Legend

Hatchery land 6.094 ha

Profile Location

**Title**

**Longitudinal Profile**

**Issue Date:**

**Sheet**

**Design:**

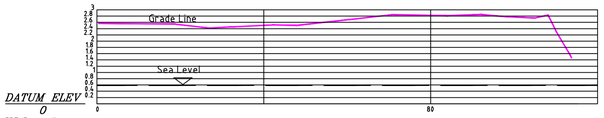
**Drawn:**

**Checked:**

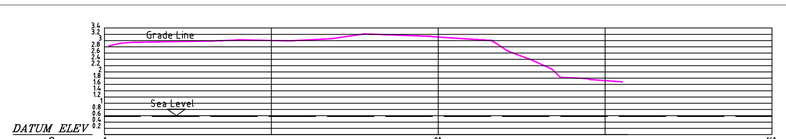
**Scale:** as shown

**Drawing #**

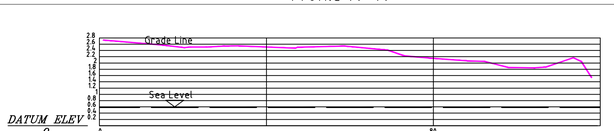
**4 of 5**



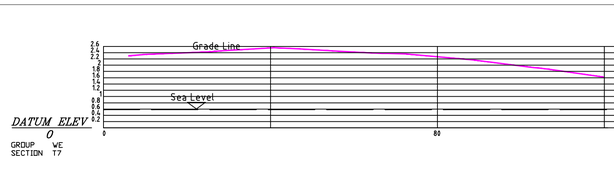

Profile T10-T10'



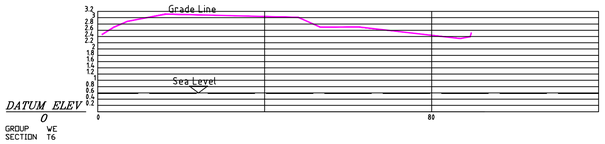

Profile T9-T9'



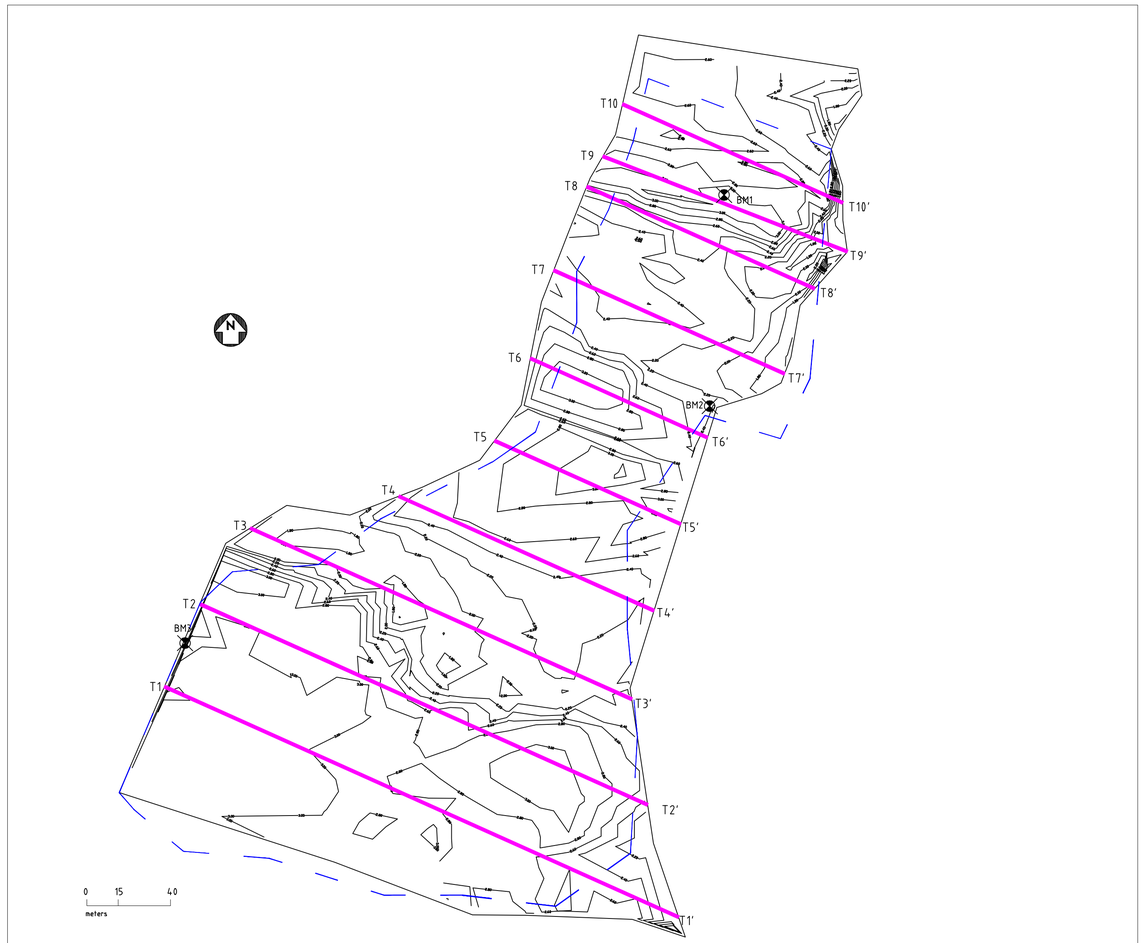

Profile T8-T8'



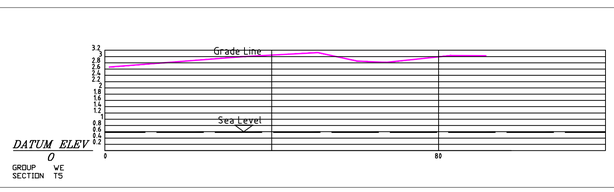

Profile T7-T7'



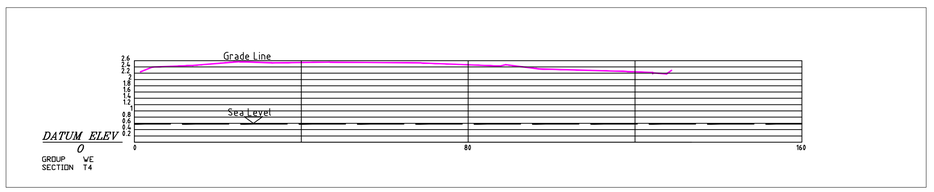

Profile T6-T6'



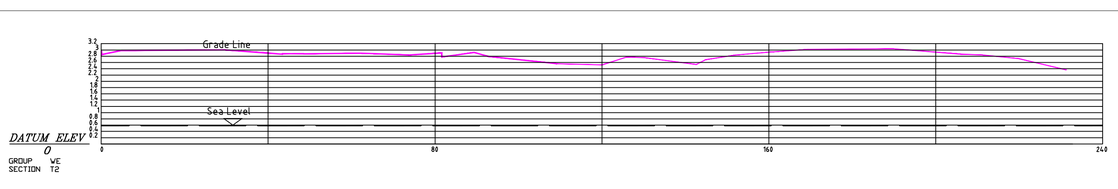

Profile Location



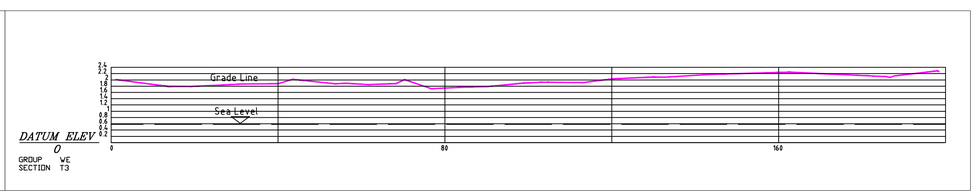

Profile T5-T5'



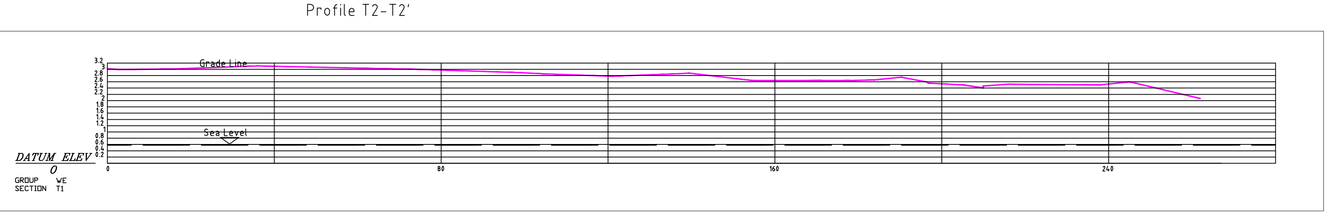

Profile T6-T6'




Profile T2-T2'




Profile T3-T3'




Profile T1-T1'

| Coastline Data | |
|---|---|
| ID | Elevation (m) |
| Low sea water line | 0.586 |
| | |
| Wet/Dry water line | 0.872 |
| | |
| Top of Berm | 1.53 |
| | |

Data collected/recorded on 112811 at 8:25 am


**R. Gongora Construction**

Belize City, Belize CA.
T - 501-223-0591
C - 501-610-4138
ral_gongora@yahoo.com


**Client**

**Open Blue Sea Farms**

**Hatchery Land**
Viento Frio
Panama, CA

**Notes**

Units are Meters

Hatchery Land was digitized from Google KMZ file and was inserted in drawing referenced to point on Bridge

Data for Topo was collected on 26, 27 & 28 November 2011

Legend

Hatchery land 6.094 ha

Profile Location

**Title**

**Transverse Profile**

**Issue Date:**

**Sheet**

**Design:**

**Drawn:**

**Checked:**

**Scale:** as shown

**Drawing #**

**5 of 5**

# Evaluación de los recursos arqueológicos
# EsIA, Categoría II, Laboratorio de Cultivo de Alevines de Peces Marinos
# Open Blue Sea Farms
# Provincia de Colón

Arqueólogo Alvaro M. Brizuela Casimir
04-09 DNPH

1- Resumen ejecutivo

El presente documento tiene la finalidad de dar cumplimiento a la evaluación de criterio cinco de la legislación ambiental vigente y forma parte del estudio de impacto ambiental de este proyecto localizado en la Provincia de Colón.

Esta evaluación tuvo como principales objetivos los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el área de proyecto.
- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso - arqueológico.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la Nación, son recursos no renovables. A través del análisis de dichos objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios supone –por Ley- una penalización y conlleva desde una sanción económica, hasta la privación de libertad en prisión (tal como lo indica el código penal vigente), hacia el Promotor del proyecto y/o el responsable de la destrucción.

Resultados: la verificación realizada en el área de proyecto no reportó evidencia material de sitios precolombinos ni coloniales que pudieran resultar impactados con el desarrollo de este proyecto.

2- Investigación bibliográfica

Desde una perspectiva arqueológica, Panamá ha sido dividida, para propósitos científicos, en tres regiones o esferas de interacción cultural (*sensu* Cooke), a saber la región Occidental, la región Central y la región Oriental. Esta propuesta de división regional representa la división cultural del actual territorio nacional durante el período Precolombino, y que puede tener mayor validez por lo menos para varios lustros inmediatamente precedentes a la conquista española.

El área de impacto del proyecto se halla dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, el área del Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame hasta el Departamento del Chocó en Colombia y abarca ambas costas del Istmo. Cabe señalar que en ella han sido, muy escasos los estudios arqueológicos, y por ende es una de las menos conocidas. Durante la etapa prehispánica, y de acuerdo con algunos cronistas españoles, los habitantes de la Región Oriental se comunicaban por medio de la lengua Cueva (extinta desde la época de la conquista). Estos grupos tuvieron como esquema organizativo el Cacicazgo.

Regionalmente, contamos con reportes de distintos sitios arqueológicos producto de diversos asentamientos humanos de las sociedades precolombinas (sitios ubicados en: Veracruz, Taboga, Taboguilla, Panamá Viejo, Villas del Golf, Tocúmen, Pacora, las inmediaciones del lago Alajuela, y Miraflores; entre otros).

En su mayoría, corresponden a yacimientos de la etapa aldeana[1], cuyo sistema de organización social estaba conformado en cacicazgos. Estamos de acuerdo con el planteamiento de Fitzgerald (1998 p.6) cuando señala que hacia los años 500 y 1000 d. C. en Panamá se comienzan a conformar y desarrollar los primeros cacicazgos, sistema de organización sociopolítico que perdurará en este territorio hasta la llegada de los españoles.

Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos[2]); o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes. A pesar de ello, es muy escaso el conocimiento que tenemos actualmente de los grupos humanos que habitaron estas tierras, sobre las fechas en que lo hicieron, y por ende, sobre la secuencia cultural al interno de esta gran área.

Hacia la época colonial se establecieron en la región circunvecina los poblados de Nombre de Dios y Portobelo; el primero que estaba comunicado con Panamá a través del Camino Real, en tanto que el segundo resguardado por un sistema fortificado. Ninguno de estos lugares queda cerca del polígono de proyecto ni resultará impactado negativamente con el desarrollo del mismo.

[1] Dan Sander desde 1964 reporta material paleoindio proveniente del lago Alajuela.
[2] Ya sea como alimentos o como materia prima para manufacturar objetos diversos.

3- Bibliografía

**Biese**, Leo P.
1964 **The prehistory of Panamá Viejo**. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

**Brizuela** Casimir, Alvaro M.
2004 Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.

**Brizuela** Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano
2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

**Casimir** de Brizuela, Gladys
1972 **Síntesis de arqueología de Panamá.** Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.

**Cooke**, Richard
1976 Panamá: Región Central. En **Vínculos** 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

**Cooke**, Richard y Luis Alberto Sánchez
2004 Panamá prehispánico, en **Historia General de Panamá**, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

**Griggs**, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald
2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

**Griggs**, John y Carlos Fitzgerald
2006. *Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador*. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá

**Fitzgerald** B., Carlos M.
1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En **Antropología panameña. Pueblos y culturas**. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá-Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

**Miranda**, Máximo
1980 Panorama arqueológico sobre 20 sitios localizados en el oriente de Panamá. En **Actas del V Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá**. INAC. Col. Patrimonio Histórico.

**Stirling**, Mattew W. and Marion Stirling
1964 **The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama**. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285-348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Decreto Ejecutivo N° 123 de 2009. Relacionado con la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Ley 14 de 2007 Código penal. Capítulo VII artículos 225 a 228. Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

4- Metodología y técnicas aplicados

El procedimiento metodológico aplicado se divide en tres partes:

A- Investigación documental- La fuente donde se recabó la bibliografía que brindó datos complementarios forman parte del acervo bibliográfico personal. De algunas fuentes consultadas se obtuvo información con la que se armó el marco general de los antecedentes arqueológicos del área de influencia.

B- Trabajo de campo- la evaluación física del área de impacto directo de este proyecto se realizó mediante el siguiente procedimiento:

I- Prospección superficial: a través de la cual se verificó la condición actual del suelo, con la finalidad de identificar vestigios materiales relacionados a cualquier actividad cultural del pasado precolombino o histórico. La caminata se extendió por todo el polígono de proyecto.

II- Prospección subsuperficial: de forma complementaria, se efectuaron sondeos con una pala para detectar vestigios culturales soterrados. La ubicación de los mismos fue determinada aleatoriamente y su localización obtenida a través de un gps portátil.

C- Procesamiento de datos- Una vez completadas las dos anteriores, se procedió a organizar la data y desarrollar los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental.

5- Dibujos, fotos y descripción de los resultados

Dibujos - No se detectaron materiales culturales.

Fotos- Ver anexo

Resultados- la evaluación física del polígono no arrojó evidencia material de recursos de interés patrimonial que pudieran verse comprometidos con la ejecución de este proyecto.
El recorrido sistemático del área inicio por los dos limites que se encuentran sobre la línea de la playa ( 677247 /1059141 y 677347/ 1059104), después se prosiguió con la prospección en cada área donde se realizara algún tipo de modificación en el suelo, como la nursery Plataform, Hatchery Building (#1, #2, #3), el Wokshop Building y las construcciones futuras ( Future Building #1, #2, #3, #4).

La prospección se realizo por transectos que abarcaran la superficie total de las áreas designadas para construcciones, se fueron realizando sondeos de manera aleatoria para comprobar la ausencia o presencia de materiales culturales.

La consistencia del suelo es una arena muy fina y deleznable al tacto cerca de la línea de playa, conforme uno se va alejando suele tener mayor grado de compactación; por lo mismo presenta dos coloraciones diferentes, los sondeos realizados en nursery platform son de una coloración grisácea y se compone principalmente de arenas, mientras que los sondeos elaborados en la zona de construcciones futuras tienen un color café oscuro y las arenas van mezcladas con gravillas y raíces finas. Topográficamente el terreno es plano, aunque cerca del Hatchery Building #1 se presentan unas elevaciones muy ligeras.

6- Listado de yacimientos y caracterización

No se halló ningún sitio arqueológico, por consiguiente no se puede realizar una caracterización.

7- Registro cualitativo

No se hallaron materiales de interés patrimonial que cuantificar, ni describir.

8- Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

A pesar de no haberse identificado recursos arqueológicos no puede descartarse la eventual posibilidad d que ocurra algún tipo de hallazgo. En caso de que ello ocurra, deberá procederse de la siguiente forma:

A- Suspender temporalmente las actividades en un perímetro de, al menos, 10 metros del punto central del hallazgo.

B- El Promotor tendrá que contratar un Arqueólogo profesional registrado ante la DNPH-INAC para que efectúe las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos que llegasen a ser hallados..

C- Se deberán tomar las medidas correspondientes para recobrar la mayor cantidad de datos en el menor tiempo posible con la finalidad de no atrasar las obras del proyecto. Ello incluye el registro adecuado de los elementos detectados y la naturaleza del contexto arqueológico del que forman parte. También la eventual posibilidad de ampliar el área de exploración si han sido localizados contextos de singular importancia (tales como enterramientos talleres, u otros). Para ello se recomienda lo siguiente:

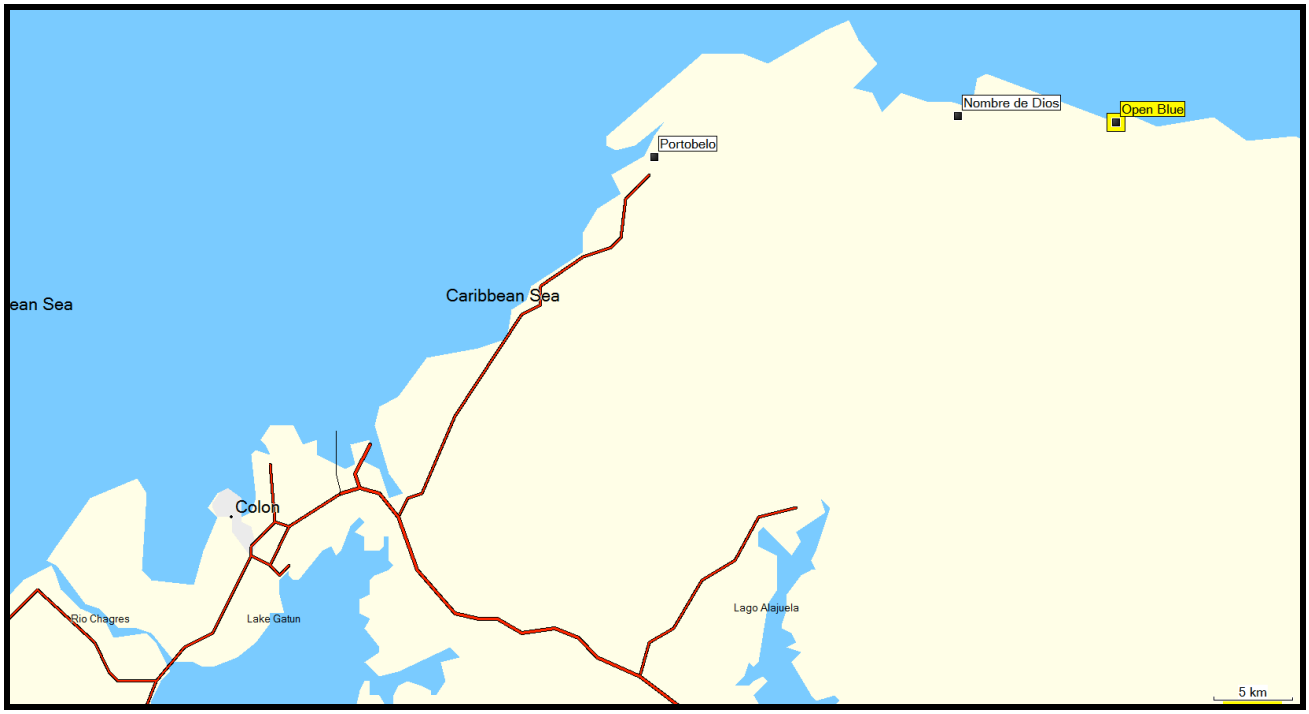
a) Recolección sistemática del material cultural observado en superficie.
b) Excavación estratigráfica de, al menos, una unidad cuyas dimensiones mínimas sean de 4 x 4 metros; evidentemente la profundidad a alcanzar estará determinada por el sustrato culturalmente estéril.
c) Registro gráfico (fotos y dibujos a escala) de todo el proceso de investigación en campo, así como también de los rasgos y/u objetos especiales que por su relevancia denoten un contexto arqueológico o área de actividad.
d) Análisis de los materiales recuperados.
e) Redacción y presentación de informe con los resultados. Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPH-INAC el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados. El Promotor deberá contar con un original de este documento.

9- Registro gráfico (perfiles) donde hubo material arqueológico

En los sondeos realizados no se halló ningún fragmento de artefacto de interés patrimonial..

10- Anexo gráfico (planos y fotos)

Localización regional del área de proyecto (hecho en MapSource)



Polígono de proyecto (proporcionado por el Promotor)

Vistas generales

Proceso de evaluación en campo

Detalle de algunos sondeos.

Coordenadas de los sondeos realizados. Datum consignado.

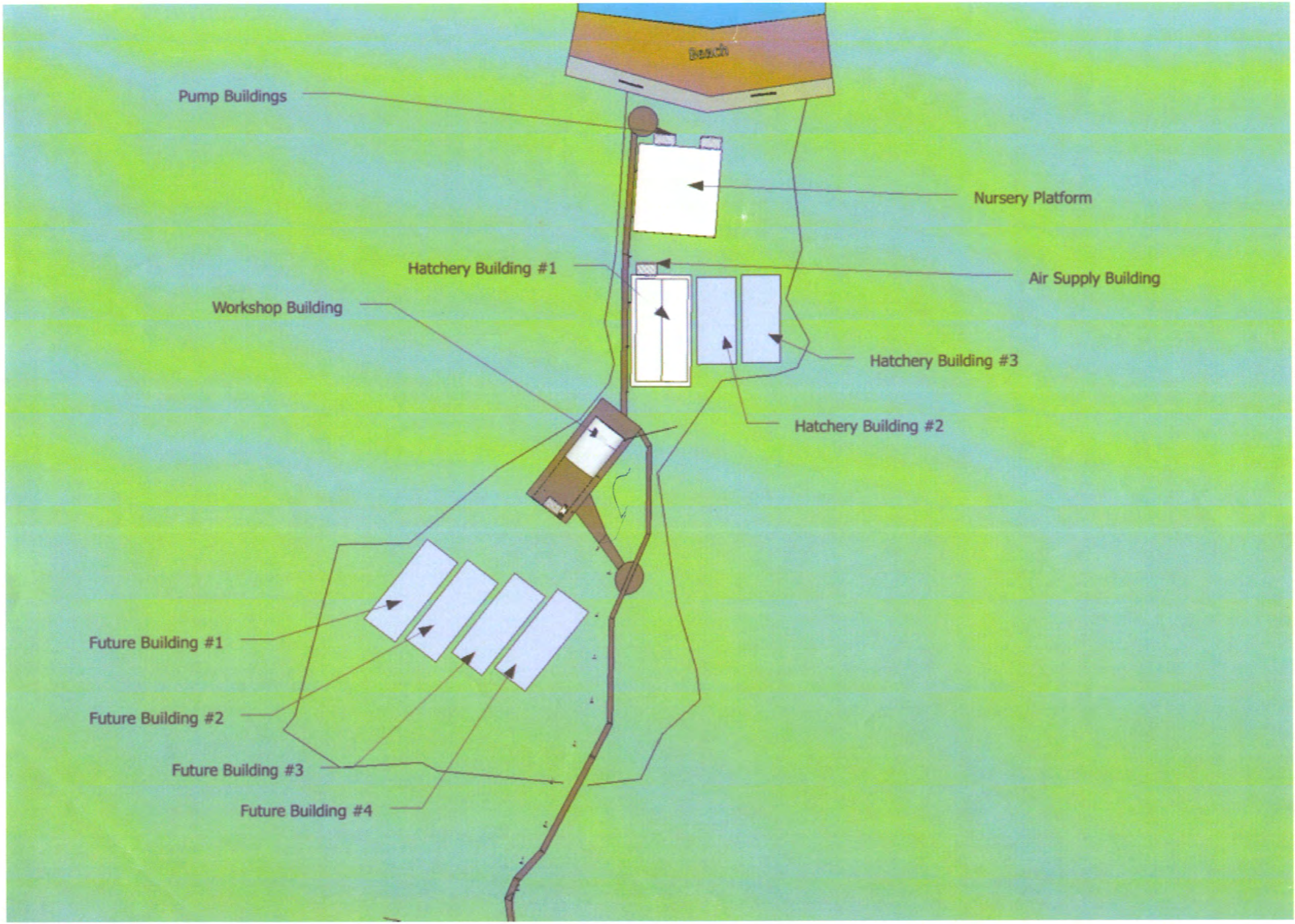
| Nad 27 Canal Zone | WGS 84 |
|---|---|
| 17 P 677227 1058934 | 17 P 677247 1059141 |
| 17 P 677327 1058897 | 17 P 677347 1059104 |
| 17 P 677125 1058676 | 17 P 677145 1058883 |
| 17 P 677094 1058649 | 17 P 677114 1058857 |
| 17 P 677175 1058489 | 17 P 677195 1058697 |
| 17 P 677121 1058505 | 17 P 677141 1058713 |
| 17 P 677064 1058522 | 17 P 677084 1058729 |
| 17 P 677000 1058547 | 17 P 677020 1058754 |
| 17 P 677031 1058620 | 17 P 677051 1058828 |
| 17 P 677047 1058654 | 17 P 677067 1058861 |
| 17 P 677073 1058618 | 17 P 677093 1058825 |
| 17 P 677104 1058614 | 17 P 677125 1058821 |
| 17 P 677113 1058574 | 17 P 677134 1058781 |
| 17 P 677204 1058667 | 17 P 677225 1058874 |
| 17 P 677201 1058685 | 17 P 677221 1058893 |
| 17 P 677204 1058699 | 17 P 677224 1058906 |
| 17 P 677220 1058715 | 17 P 677240 1058922 |
| 17 P 677231 1058703 | 17 P 677251 1058910 |
| 17 P 677202 1058699 | 17 P 677223 1058906 |
| 17 P 677248 1058808 | 17 P 677268 1059015 |
| 17 P 677293 1058794 | 17 P 677314 1059002 |
| 17 P 677304 1058844 | 17 P 677324 1059052 |
| 17 P 677256 1058855 | 17 P 677277 1059062 |
| 17 P 677291 1058824 | 17 P 677311 1059031 |
| 17 P 677261 1058832 | 17 P 677281 1059039 |
| 17 P 677282 1058843 | 17 P 677303 1059050 |
| 17 P 677345 1058869 | 17 P 677365 1059076 |
| 17 P 677337 1058840 | 17 P 677358 1059047 |
| 17 P 677333 1058802 | 17 P 677353 1059009 |
| 17 P 677324 1058777 | 17 P 677344 1058984 |
| 17 P 677289 1058733 | 17 P 677309 1058941 |
| 17 P 677232 1058672 | 17 P 677253 1058879 |
| 17 P 677234 1058600 | 17 P 677254 1058807 |
| 17 P 677237 1058542 | 17 P 677258 1058749 |
| 17 P 677218 1058593 | 17 P 677238 1058800 |
| 17 P 677277 1058791 | 17 P 677297 1058998 |
| 17 P 677287 1058847 | 17 P 677308 1059054 |

Lista de Asistencia
Reunión Informativa sobre proyecto
"Laboratorio para el Cultivo de Alevines del Pez Cobia"
Viento Frío, Santa Isabel, Provincia de Colón, Panamá
Viernes, 26 de abril de 2013.

| Nombre | Cédula |
|---|---|
| Adelina Bastida | 3-86-1200 |
| Leocadio Merced | 3-80-2674 |
| Gerardo Rodriguez | 3-726-956 |
| José A. Alarcón | 3-88-2097 |
| Vicente Bastida | 3-126-655 |
| Zaila B de Blanco | 3-58-763 |
| Ismael Salazar B. | 3-88-677 |
| Eric Arturo Bastida B | 8.517.243 |
| Ofelia B de Miller | 3-95-383 |
| Evelyda Z de Watson | 3-72-758 |
| Brenda Menchaca | 3-123 601 |
| Heraldo L. Bastidas | 3-747-976 |
| Migdaly Zamarra | 3-718-1877 |
| Albertina Bastida | 3-52-180 |
| Javi. E. Morad r. C | 3.103.609 |
| Julian martinez | 3-715-1008 |
| Alejandro E. Marín | 3-726-656 |
| Eugenio Arauz Avila. | 3-700-656 |
| Roberto Robinson L. | 3-66-955 |
| Merida Cortez (Corregidora - Comunidad) | 3.704.318 |
| Gabriel merida | 3.736-214 |
| Ricardo Toñón (MENOR) | 3-737-2211 |
| Jonathan cuadra (MENOR) | 3-734-674 |

Lista de Asistencia
Reunión Informativa sobre proyecto
"Laboratorio para el Cultivo de Alevines del Pez Cobia"
Viento Frío, Santa Isabel, Provincia de Colón, Panamá
Viernes, 26 de abril de 2013.

| Nombre | Cédula |
|---|---|
| Carmen Cabichuí | 3-792-94 |
| Blasina Salazar | 3-79-2436 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |


Beach
Pump Buildings
Nursery Platform
Hatchery Building #1
Air Supply Building
Workshop Building
Hatchery Building #3
Hatchery Building #2
Future Building #1
Future Building #2
Future Building #3
Future Building #4

# Fotografías de la Reunión Informativa

Foto No.1: Presentación del proyecto por el promotor

Foto No.2: Audiencia de la reunión informativa

foto No.3: El profesor haciendo uso de la palabra

Foto No.4: Vecina de la Comunidad

REPUBLICA DE PANAMA

# REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

No.291379

REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTRO



// ELQUI //

## C E R T I F I C A

CON VISTA A LA SOLICITUD 13 - 68674

QUE LA SOCIEDAD :

OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA,S.A.
SE ENCUENTRA REGISTRADA LA FICHA 587946 DOC. 1228079 DESDE EL DIECINUEVE DE OCTUBRE DE DOS MIL SIETE .

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS SUSCRIPTORES SON:
( 1 ) JENNIFER CASTILLO VILLARREAL
( 2 ) NITZIA DE VILLARREAL

- QUE SUS DIRECTORES SON:
1 ) MAGALYS ROMAN
2 ) JOSE RAUL ARIAS
3 ) BRIAN OHANLON

- QUE SUS DIGNATARIOS SON:
PRESIDENTE : BRIAN OHANLON
TESORERO : BRIAN OHANLON
SECRETARIO : MAGALYS ROMAN

- QUE LA REPRESENTACION LEGAL LA EJERCERA:
EL REPRESENTANTE LEGAL SERA EL PRESIDENTE.

- QUE SU AGENTE RESIDENTE ES: SUCRE, ARIAS & REYES

- QUE SU CAPITAL ES DE ********10,000.00 DOLARES AMERICANOS.

- DETALLE DEL CAPITAL :
EL CAPITAL DE LA SOCIEDAD SERA DE 10,000.00 DOLARES AMERICANOS, DIVIDIDO EN 10 ACCIONES COMUNES Y NOMINATIVAS CON UN VALOR DE 1,000.00 DOLARES CADA UNA.
- QUE SU DURACION ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMA
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER GENERAL A RICHARD PRETTO INSCRITO EN LA SECCION DE MERCANTIL SEGUN DOCUMENTO 1893139 DESDE 16 DE DICIEMBRE DE 2010.
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER ESPECIAL A FAVOR DE MAGALYS ROMAN SEGUN DOCUMENTO 2081245, FICHA 587946 DE LA SECCION DE PERSONAS JURIDICAS MERCANTILES DESDE EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2011.

EXPEDIDO Y FIRMADO EN LA PROVINCIA DE PANAMA , EL TRES DE MAYO DEL DOS MIL TRECE A LAS 03:31:06.P.M.

NOTA: ESTA CERTIFICACION PAGO DERECHOS
POR UN VALOR DE B/. 30.00
COMPROBANTE NO. 13 - 68674
NO. CERTIFICADO: S. ANONIMA - 051832
FECHA: Viernes 03, Mayo DE 2013
// ELQUI //

ELIZABETH QUIJADA
CERTIFICADOR

REGISTRO PÚBLICO DE PANAMA
DEPTO. DE CERTIFICADOS

REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA

We The People

*Of the United States,*
*in Order to form a more perfect Union, establish Justice, insure domestic Tranquility, provide for the common defence, promote the general Welfare, and secure the Blessings of Liberty to ourselves and our Posterity, do ordain and establish this Constitution for the United States of America.*

SIGNATURE OF BEARER / SIGNATURE DU TITULAIRE / FIRMA DEL TITULAR

PASSPORT
PASSEPORT
PASAPORTE

USA

# UNITED STATES OF AMERICA

Type / Type / Tipo: P
Code / Code / Codigo: USA
Passport No. / No. du Passeport / No. de Pasaporte: 435363921

Surname / Nom / Apellidos
O'HANLON
Given Names / Prénoms / Nombres
BRIAN CHRISTOPHER
Nationality / Nationalité / Nacionalidad
UNITED STATES OF AMERICA
Date of birth / Date de naissance / Fecha de nacimiento
06 Sep 1979
Place of birth / Lieu de naissance / Lugar de nacimiento
NEW YORK, U.S.A.
Date of issue / Date de délivrance / Fecha de expedición
21 Nov 2007
Date of expiration / Date d'expiration / Fecha de caducidad
20 Nov 2017
Endorsements / Mentions Spéciales / Anotaciones
SEE PAGE 27

Sex / Sexe / Sexo
M
Authority / Autorité / Autoridad
United States
Department of State

USA

P<USAOHANLON<<BRIAN<CHRISTOPHER<<<<<<<<<<<<<<
4353639214USA7909065M1711202226349514<389132

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ivonne Maribel
Urriola Caballero

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 18-MAR-1977
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 29-ABR-2010 EXPIRA: 29-ABR-2020

8-719-979

REPUBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA CUARTA DEL C.

Yo, JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUIZOLA, Notario Público Cuarto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-359-375

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente esta copia fotostática con el original que me fue presentado y que es fiel conforme.

05 MAY 2020

JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUIZOLA
Notario Público Cuarto

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO

Yo, JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUIZOLA, Notario Público Cuarto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 8-359-375

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia con su original y la he encontrado

Panamá, 13 MAY 2013

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO

JAIME EDUARDO GUILLÉN ANGUIZOLA
Notario Público Cuarto

# Alcaldía Municipal
# Distrito de Santa Isabel
Provincia de Colón

La suscrita Alcadesa Municipal del Distrito de Santa Isabel, Mg Yira Molinar A., en uso de sus facultades legales que le confiere la ley, y a solicitud de parte interesada.

CERTIFICA

Que la empresa OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA, S.A., cuyo representante legal es Brian O´Hanlon, posee tres globos de terreno Nacional ubicado en el Sector de Rio Saino, Corregimiento de Viento Frio, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, que se ubican dentro de los siguientes linderos y cuentan con las siguientes superficies:

**Globo A** ( 4 ha + 0 308,06 $m^2$).

Norte: Palenque Holding, Open Blue Sea Farms Panama, S.A.

Sur: Servidumbre de 10,00 metros de ancho, Andrea Salazar.

Este: Fermín Borel.

Oeste: Daoud Ourfali Abadi.

**Globo B** ( O ha + 2 260,98 $m^2$).

Norte: Servidumbre de 10,00 metros de ancho.

Sur: Carretera de asfalto de 10,00 metros de ancho.

Este: Fermín Borel, Leocadio Cuadra.

Oeste: Andrea Salazar, Leocadio Cuadra.

**Globo C** ( 1 ha + 9 066,58 $m^2$).

Norte: Ribera de Playa, Mar Caribe.

Sur: Open Blue Sea Farms Panama, S.A.

Este: Fermín Borel y Daoud Ourfali Abadi.

Oeste: Ricardo Maduro.

Se deja constancia que el mismo ha cumplido con los requisitos exigidos por la ley.

Dado en Palenque, cabecera del Distrito de Santa Isabel, a los 19 días del mes de Junio de 2013.

Atentamente,

**Mgter, Yira Molinar A.**

**Alcaldesa Municipal**

MUNICIPIO DE SANTA ISABEL
DEPTO. DE ALCALDIA

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS
PROVINCIA DE COLON

A QUIEN CONCIERNE

EL SUSCRITO DIRECTOR PROVINCIAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS EN LA PROVINCIA DE COLON, a solicitud de la parte interesada,

**CERTIFICA**

Que **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA, S.A.,** inscrita a la ficha 587946, doc. 1228079, Representante Legal Brian Christopher O'hanlon, pasaporte No. 435363921, mantiene trámite de adjudicación formulado según Solicitud de adjudicación No. 3-106-13 de 18 de marzo de 2013, sobre una parcela de terreno ubicado en Río Saino, corregimiento de Viento Frío, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón, con una superficie de 4 Has.+ 2,569.04 Mts.2 y se ubica dentro de los siguientes linderos:

**Globo A ( 4 Has.+ 0308.06 Mts.2**

Norte: Palenque Holding, Open Blue Sea Farms Panama, S.A.
Sur: Servidumbre de 10.00 metros de ancho, Andrea Salazar
Este: Fermin Borel
Oeste: Daoud Ourfali Abadi

**Globo B ( 0 Has.+ 2260.98 Mts.2)**

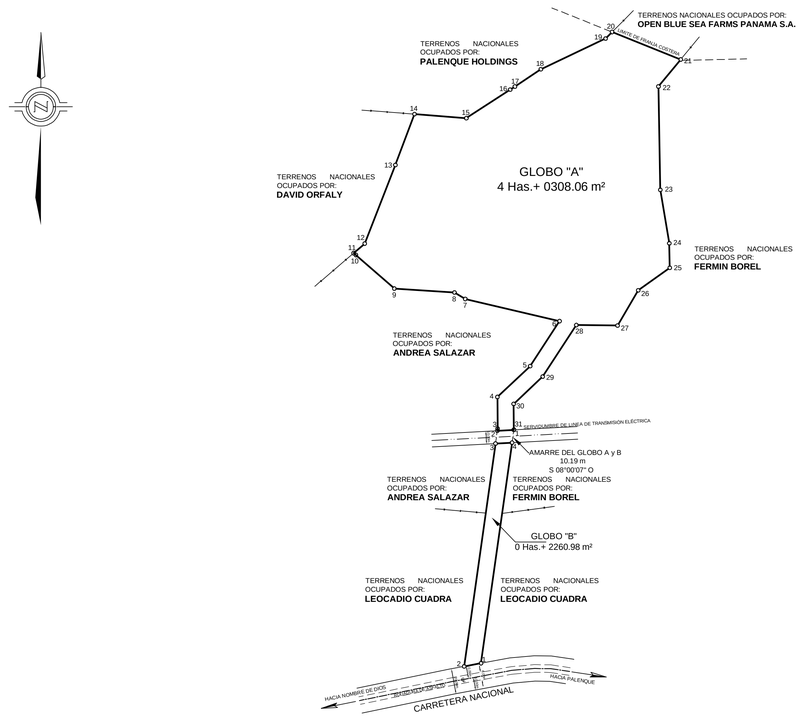
**Norte: Servidumbre de 10.00 metros de ancho**
Sur: Carretera de asfalto de 10.00 metros de ancho
Este: Fermin Borel, Leocadio Cuadra
Oeste: Andrea Salazar, Leocadio Cuadra

Terreno Nacional administrado por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras.

Dado en Buena Vista, a los 18 días del mes de marzo de 2013.

Licdo. Marcos Lim Ríos
Director Provincial de ANATI

/Soledad
c.c. Expediente




## DATOS DE CAMPO GLOBO "A"

| LADO EST | LADO PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1,058,613.91 | 677,144.11 |
| 1 | 2 | S 87°00'37" O | 13.04 | 2 | 1,058,613.23 | 677,131.09 |
| 2 | 3 | N 08°00'07" E | 1.67 | 3 | 1,058,614.89 | 677,131.32 |
| 3 | 4 | N 00°25'30" O | 25.01 | 4 | 1,058,639.89 | 677,131.13 |
| 4 | 5 | N 46°43'39" E | 35.51 | 5 | 1,058,664.24 | 677,156.99 |
| 5 | 6 | N 33°07'37" E | 42.36 | 6 | 1,058,699.71 | 677,180.14 |
| 6 | 7 | N 76°45'48" O | 76.37 | 7 | 1,058,717.20 | 677,105.80 |
| 7 | 8 | N 59°00'25" O | 9.90 | 8 | 1,058,722.30 | 677,097.31 |
| 8 | 9 | N 86°16'20" O | 47.55 | 9 | 1,058,725.39 | 677,049.87 |
| 9 | 10 | N 48°53'18" O | 40.28 | 10 | 1,058,751.87 | 677,019.52 |
| 10 | 11 | N 49°06'49" O | 2.31 | 11 | 1,058,753.39 | 677,017.77 |
| 11 | 12 | N 49°24'26" E | 11.51 | 12 | 1,058,760.88 | 677,026.51 |
| 12 | 13 | N 21°16'38" E | 66.56 | 13 | 1,058,822.90 | 677,050.66 |
| 13 | 14 | N 20°37'50" E | 42.87 | 14 | 1,058,863.02 | 677,065.76 |
| 14 | 15 | S 85°35'08" E | 41.01 | 15 | 1,058,859.86 | 677,106.65 |
| 15 | 16 | N 56°59'08" E | 41.20 | 16 | 1,058,882.31 | 677,141.21 |
| 16 | 17 | N 56°34'17" E | 4.50 | 17 | 1,058,884.79 | 677,144.96 |
| 17 | 18 | N 56°19'46" E | 24.56 | 18 | 1,058,898.41 | 677,165.40 |
| 18 | 19 | N 64°35'43" E | 56.52 | 19 | 1,058,922.66 | 677,216.46 |
| 19 | 20 | N 44°51'03" E | 7.28 | 20 | 1,058,927.82 | 677,221.59 |
| 20 | 21 | S 68°09'34" E | 58.30 | 21 | 1,058,906.13 | 677,275.71 |
| 21 | 22 | S 39°24'24" O | 27.60 | 22 | 1,058,884.80 | 677,258.18 |
| 22 | 23 | S 01°02'13" E | 81.57 | 23 | 1,058,803.25 | 677,259.66 |
| 23 | 24 | S 09°30'20" E | 42.71 | 24 | 1,058,761.12 | 677,266.71 |
| 24 | 25 | S 01°09'27" E | 19.34 | 25 | 1,058,741.78 | 677,267.10 |
| 25 | 26 | S 54°26'31" O | 30.59 | 26 | 1,058,723.99 | 677,242.22 |
| 26 | 27 | S 30°28'14" O | 32.20 | 27 | 1,058,696.24 | 677,225.89 |
| 27 | 28 | N 89°21'54" O | 32.50 | 28 | 1,058,696.60 | 677,193.39 |
| 28 | 29 | S 33°07'37" O | 48.52 | 29 | 1,058,655.96 | 677,166.88 |
| 29 | 30 | S 46°43'39" O | 31.45 | 30 | 1,058,634.40 | 677,143.98 |
| 30 | 31 | S 00°25'30" E | 20.36 | 31 | 1,058,614.04 | 677,144.13 |
| 31 | 1 | S 08°00'07" O | 0.13 | 1 | 1,058,613.91 | 677,144.11 |
| 4 Has.+ 0308.06 m2 | | | | | | |

## DATOS DE CAMPO GLOBO "B"

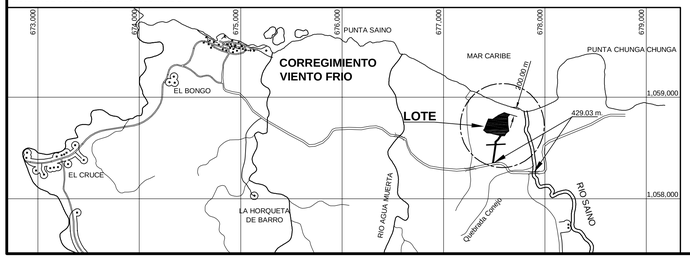
| LADO EST | LADO PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1,058,429.81 | 677,118.23 |
| 1 | 2 | S 79°22'51" O | 13.51 | 2 | 1,058,427.32 | 677,104.95 |
| 2 | 3 | N 08°00'07" E | 177.55 | 3 | 1,058,603.15 | 677,129.67 |
| 3 | 4 | N 87°00'37" E | 13.04 | 4 | 1,058,603.83 | 677,142.69 |
| 4 | 1 | S 08°00'07" O | 175.73 | 1 | 1,058,429.81 | 677,118.23 |
| 0 Has.+ 2260.98 m2 | | | | | | |

**NOTA:**

- EL POLIGONO SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD EN TODA SU EXTENCION EN AMBOS GLOBOS.
- SE MONUMENTARON LOS VERTICES N°1, 2 y 3, EN AMBOS GLOBOS, AL RESTO SE LES COLOCO VARILLAS DE ACERO.
- EL TERRENO TIENE CERCA EN TODO EL PERIMETRO.
- DE REFERENCIA SE UTILIZO EL NORTE VERDADERO.
- SISTEMA DE COORDENADAS **UTM**, DATUM **WGS - 84.**

## LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1 / 25,000
SISTEMA DE COORDENADAS UTM, DATUM NAD 27




**REPUBLICA DE PANAMA**

PROVINCIA: **COLON** DISTRITO: **SANTA ISABEL**

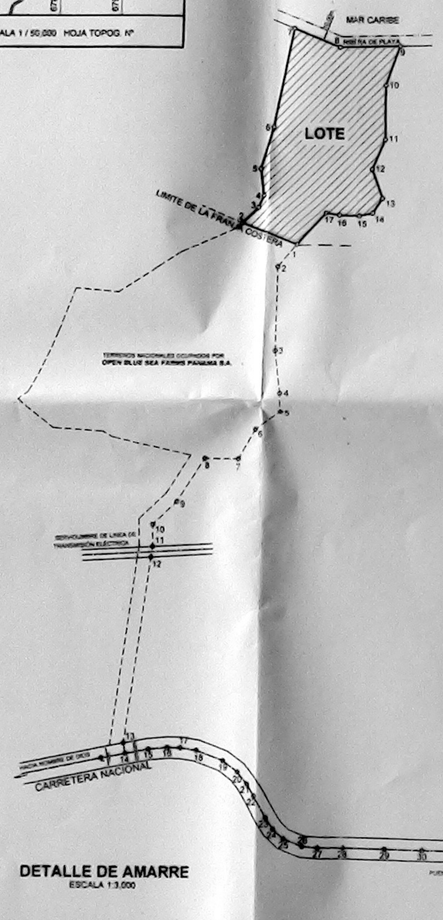
CORREG. : **VIENTO FRIO** LUGAR: **RIO SAINO**

GLOBO DE TERRENO QUE SERA SOLICITADO EN COMPRA A LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS, POR **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA S.A.**, RUC: **1228079-1-587946**, CUYO REPRESENTANTE LEGAL ES **BRIAN CHRISTOPHER O'HANLON**,Pasaporte # **435363921**.

**AREA: 4 Has.+ 2569.04 m²**

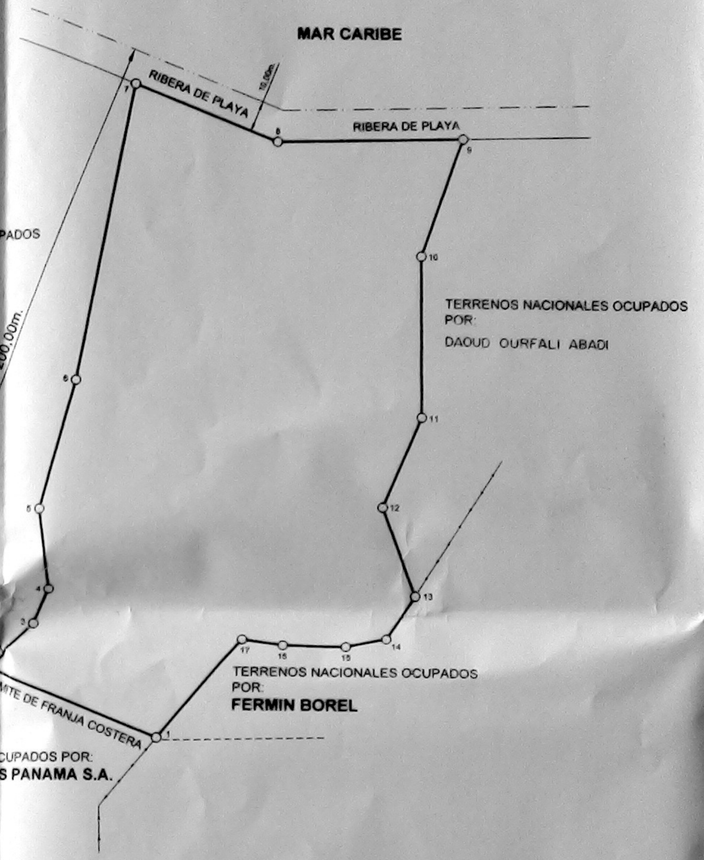
LEVANTADO: JOSE M. MARCIAGA A.
CALCULADO: JOSE M. MARCIAGA A.
DIBUJADO: FERNANDO ORTEGA
ESCALA: 1 / 2,000
FECHA: MAYO --- 2012

**LOCALIZACION REGIONAL** ESCALA 1 / 50,000 HOJA TOPOG. Nº




**DETALLE DE AMARRE**
ESCALA 1:3,000

| DATOS DE CAMPO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO EST | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
| | | | | 1 | 1,058,906.13 | 677,275.71 |
| 1 | 2 | S 39°24'24" O | 27.50 | 2 | 1,058,884.40 | 677,258.18 |
| 2 | 3 | S 01°02'12" E | 81.57 | 3 | 1,056,803.24 | 677,256.66 |
| 3 | 4 | S 09°10'20" E | 62.71 | 4 | 1,056,741.14 | 677,266.11 |
| 4 | 5 | S 01°09'21" E | 19.34 | 5 | 1,056,741.78 | 677,267.10 |
| 5 | 6 | S 54°26'01" O | 36.59 | 6 | 1,056,723.99 | 677,242.23 |
| 6 | 7 | S 89°28'14" O | 32.32 | 7 | 1,056,696.03 | 677,225.89 |
| 7 | 8 | N 89°21'54" O | 32.60 | 8 | 1,056,696.58 | 677,193.39 |
| 8 | 9 | S 35°07'01" O | 48.92 | 9 | 1,056,653.36 | 677,166.87 |
| 9 | 10 | S 48°43'59" O | 31.45 | 10 | 1,056,632.43 | 677,143.97 |
| 10 | 11 | S 00°22'23" E | 23.49 | 11 | 1,056,610.91 | 677,144.10 |
| 11 | 12 | S 08°00'00" O | 12.19 | 12 | 1,056,609.80 | 677,142.69 |
| 12 | 13 | S 08°00'00" O | 179.73 | 13 | 1,056,426.81 | 677,119.22 |
| 13 | 14 | S 09°37'09" E | 19.66 | 14 | 1,056,416.98 | 677,120.07 |
| 14 | 15 | N 77°22'51" E | 22.89 | 15 | 1,056,424.14 | 677,142.79 |
| 15 | 16 | N 85°10'59" E | 18.05 | 16 | 1,056,425.67 | 677,160.48 |
| 16 | 17 | S 89°23'09" E | 12.56 | 17 | 1,056,425.64 | 677,173.01 |
| 17 | 18 | S 01°26'36" E | 17.88 | 18 | 1,056,407.78 | 677,168.76 |
| 18 | 19 | S 75°45'00" E | 28.57 | 19 | 1,056,413.87 | 677,315.77 |
| 19 | 20 | S 28°26'01" E | 18.50 | 20 | 1,056,397.55 | 677,231.07 |
| 20 | 21 | S 41°06'00" E | 14.86 | 21 | 1,056,392.36 | 677,240.99 |
| 21 | 22 | S 37°53'45" E | 13.39 | 22 | 1,056,381.12 | 677,248.14 |
| 22 | 23 | S 20°17'45" E | 23.11 | 23 | 1,056,381.98 | 677,270.91 |
| 23 | 24 | S 03°31'29" E | 12.83 | 24 | 1,056,350.83 | 677,268.61 |
| 24 | 25 | S 47°22'17" E | 19.67 | 25 | 1,056,349.64 | 677,276.61 |
| 25 | 26 | S 89°29'24" E | 18.02 | 26 | 1,056,334.76 | 677,284.94 |
| 26 | 27 | S 85°37'45" E | 14.46 | 27 | 1,056,332.35 | 677,306.59 |
| 27 | 28 | S 89°29'33" E | 23.10 | 28 | 1,056,332.76 | 677,329.69 |
| 28 | 29 | S 89°49'18" E | 39.69 | 29 | 1,056,332.97 | 677,372.38 |
| 29 | 30 | S 89°40'45" E | 35.06 | 30 | 1,056,332.15 | 677,407.43 |
| 30 | 31 | S 89°26'58" E | 30.31 | 31 | 1,056,331.80 | 677,437.74 |
| 31 | 32 | S 89°52'37" E | 25.64 | 32 | 1,056,331.80 | 677,463.38 |
| 32 | 33 | N 86°32'54" E | 20.80 | 33 | 1,056,333.06 | 677,485.16 |
| 33 | 34 | S 88°47'18" E | 14.60 | 34 | 1,056,332.76 | 677,500.44 |




| DATOS DE CAMPO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO EST | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
| | | | | 1 | 1,058,906.13 | 677,275.71 |
| 1 | 2 | N 68°09'34" O | 58.30 | 2 | 1,058,927.82 | 677,221.59 |
| 2 | 3 | N 44°51'03" E | 21.02 | 3 | 1,058,942.73 | 677,236.42 |
| 3 | 4 | N 22°27'10" E | 12.13 | 4 | 1,058,953.94 | 677,241.05 |
| 4 | 5 | N 07°08'53" O | 28.05 | 5 | 1,058,979.76 | 677,237.51 |
| 5 | 6 | N 15°36'22" E | 41.87 | 6 | 1,059,020.11 | 677,249.08 |
| 6 | 7 | N 10°47'42" E | 95.89 | 7 | 1,059,114.30 | 677,267.04 |
| 7 | 8 | S 68°09'34" E | 48.39 | 8 | 1,059,096.30 | 677,311.95 |
| 8 | 9 | N 88°39'43" E | 58.46 | 9 | 1,059,097.66 | 677,370.39 |
| 9 | 10 | S 19°16'09" O | 39.59 | 10 | 1,059,060.30 | 677,357.31 |
| 10 | 11 | S 00°06'34" E | 51.45 | 11 | 1,059,008.85 | 677,357.40 |
| 11 | 12 | S 22°59'16" O | 30.69 | 12 | 1,058,980.60 | 677,345.42 |
| 12 | 13 | S 20°32'38" E | 29.70 | 13 | 1,058,952.78 | 677,355.64 |
| 13 | 14 | S 32°07'24" O | 16.73 | 14 | 1,058,938.61 | 677,346.54 |
| 14 | 15 | S 77°53'34" O | 12.88 | 15 | 1,058,936.91 | 677,334.35 |
| 15 | 16 | N 89°05'51" O | 19.60 | 16 | 1,058,936.22 | 677,314.69 |
| 16 | 17 | N 82°05'02" O | 12.93 | 17 | 1,058,938.00 | 677,301.89 |
| 17 | 1 | S 39°24'24" O | 41.24 | 1 | 1,058,906.13 | 677,275.71 |

**NOTA:**

- EL POLIGONO SE LEVANTO POR LA LINEA DE PROPIEDAD EN TODA SU EXTENCION.
- SE MONUMENTARON TODOS LOS VERTICES.
- PARA LA ORIENTACION SE UTILIZO EL NORTE VERDADERO.
- SISTEMA DE COORDENADAS **UTM**, DATUM **WGS - 84**.
- EL ACCESO AL TERRENO ES POR EL PREDIO COLINDANTE DEL LADO SUR, OCUPADO POR **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA S.A.**, RUC: **1228079-1-587946**.

**BRIAN CHRISTOPHER O'HANLON**,
REPRESENTANTE LEGAL
Pasaporte # **435363921**.

**ESCALA GRAFICA**
ESC.: 1 / 1,000

-50 -40 -30 -20 -10 0 50

1 CM = 10.00 mts.

**OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA S.A.**
RUC: **1228079-1-587946**,
REPRESENTANTE LEGAL
**BRIAN CHRISTOPHER O'HANLON**,
Pasaporte # **435363921**.

**REPUBLICA DE PANAMA**

PROVINCIA: **COLON** DISTRITO: **SANTA ISABEL**

CORREG. : **VIENTO FRIO** LUGAR: **RIO SAINO**

GLOBO DE TERRENO QUE SERA SOLICITADO EN COMPRA A LA NACION A TRAVES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS A FAVOR DE: **OPEN BLUE SEA FARMS PANAMA S.A.**, RUC: **1228079-1-587946**, CUYO REPRESENTANTE LEGAL ES **BRIAN CHRISTOPHER O'HANLON** ,Pasaporte # **435363921**

**AREA= 01 Has.+ 9066.58 m²**

AGRIMENSOR OFICIAL
**JOSE MANUEL MARCIAGA ALMANZA**
LICENCIA N° **2004-304-023**
CED.: N° **9-714-2132**
ESC.: 1 : 1,000
FECHA: MAYO 2012

JOSE M. MARCIAGA A.
TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACION EN TOPOGRAFIA
LICENCIA No. 2004-304-023
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

# ANEXO 8
# PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

## ÍNDICE

**a. Introducción .....2**
**b. Objetivo General y Específico .....2**
**c. Ubicación Geográfica del Sitio .....3**
**d. Inventario de la Fauna Existente .....5**
**e. Lugares de Custodia Temporal (de requerirse) .....13**
**f. Posibles sitios de reubicación .....13**
**g. Metodología y Equipo a Utilizar .....13**
*g.1. Metodología de captura de animales silvestres .....13*
*g.2. Metodología de reubicación de animales silvestres .....13*
**h. Detalle del Personal que elaboró y ejecutará el plan de rescate y reubicación .....14**

# ANEXO 8
# PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

César Jaramillo y Marco Díaz

## a. Introducción

Este plan de rescate y reubicación de fauna silvestre ha sido diseñado de acuerdo a la Resolución AG-0292-2008 de la ANAM.[1] También se tomaron en cuenta las siguientes normas:

- Ley No. 5 de 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 de Delito Ecológico. Gaceta Oficial No. 25,233.
- Ley No. 5 del 3 de enero de 1989. Aprobación de la convención sobre conservación de las especies migratorias y animales silvestres.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá; se establece que la administración del ambiente es una obligación del estado.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.
- Ley 26 del 10 de Diciembre de l993, por la que se aprueba los estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, enmendados el 25 de diciembre de 1990.

## b. Objetivo General y Específico

Proteger, y de ser necesario, rescatar y reubicar a los mamíferos, anfibios, reptiles y aves que habiten o que sean encontrados dentro del área del proyecto, durante las fases de preconstrucción (planificación) y construcción.

Los objetivos específicos son:

- Presentar un inventario de la fauna de vertebrados registrada para el Área de Proyecto y zonas adyacentes.
- Identificar los lugares de custodia temporal.
- Proponer sitios de reubicación de la fauna silvestre capturada.
- Describir la metodología de captura, manipulación y reubicación de animales silvestres que sean encontrados durante la fase de construcción y operación del proyecto.
- Establecer los lineamientos básicos con los que deberá cumplir la empresa o profesionales idóneos a ser contratados por el Promotor para ejecutar el plan.

[1] ANAM. Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008, por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauno Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008.

## c. Ubicación Geográfica del Sitio

El proyecto se localizará cerca de la comunidad El Marañón, Corregimiento de Viento Frío, Distrito de Santa Isabel, Provincia de Colón. La Figura 1 muestra la localización geográfica. Para este EsIA, El ***área de proyecto*** [2] incluye, siguiendo la nomenclatura de Catastro, los Globos "A" (puntos 6 a 28) y "C" (completo).

Tabla c.1. Áreas que componen el área de proyecto y el área total de proyecto

| GLOBOS DE TERRENO | ÁREA DE PROYECTO (ha) | ÁREA TOTAL DE PROYECTO (ha) |
|---|---|---|
| Globo A | 4,030806 | 4,030806 |
| Globo B | ----- | 0,226098 |
| Globo C | 1,906658 | 1,906658 |
| **TOTAL** | **5,937464 = 5,94** | **6,163562 = 6,16** |

Fuente: Definidas por el equipo consultor en base a los datos suministrados por el Promotor para este EsIA

Las coordenadas del polígono donde se enmarca el área total de proyecto son:

Tabla c.2. Coordenadas UTM (WGS 84) y rumbos que enmarcan el Globo A

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1 058 613 ,91 | 677 144 ,11 |
| 1 | 2 | S 87°00'37" O | 13,04 | 2 | 1 058 613 ,23 | 677 131 ,09 |
| 2 | 3 | N 08°00'07" E | 1,67 | 3 | 1 058 614 ,89 | 677 131 ,32 |
| 3 | 4 | N 00°25'30" O | 25,01 | 4 | 1 058 639 ,89 | 677 131 ,13 |
| 4 | 5 | N 46°43'39" E | 35,51 | 5 | 1 058 664 ,24 | 677 156 ,99 |
| 5 | 6 | N 33°07'37" E | 42,36 | 6 | 1 058 699 ,71 | 677 180 ,14 |
| 6 | 7 | N 76°45'48" O | 76,37 | 7 | 1 058 717 ,20 | 677 105 ,80 |
| 7 | 8 | N 59°00'25" O | 9,90 | 8 | 1 058 722 ,30 | 677 097 ,31 |

[2] El Decreto Ejecutivo 123 de 2009 define "***área de proyecto***" como: "Porción de terreno afectada directamente por el proyecto, obra o actividad tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros."

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 9 | N 86°16'20" O | 47,55 | 9 | 1 058 725 ,39 | 677 049 ,87 |
| 9 | 10 | N 48°53'18" O | 40,28 | 10 | 1 058 751 ,87 | 677 019 ,52 |
| 10 | 11 | N 49°06'49" O | 2,31 | 11 | 1 058 753 ,39 | 677 017 ,77 |
| 11 | 12 | N 49°24'26" E | 11,51 | 12 | 1 058 760 ,88 | 677 026 ,51 |
| 12 | 13 | N 21°16'38" E | 66,56 | 13 | 1 058 822 ,90 | 677 050 ,66 |
| 13 | 14 | N 20°37'50" E | 42,87 | 14 | 1 058 863 ,02 | 677 065 ,76 |
| 14 | 15 | S 85°35'08" E | 41,01 | 15 | 1 058 859 ,86 | 677 106 ,65 |
| 15 | 16 | N 56°59'08" E | 41,20 | 16 | 1 058 882 ,31 | 677 141 ,21 |
| 16 | 17 | N 56°34'17" E | 4,50 | 17 | 1 058 884 ,79 | 677 144 ,96 |
| 17 | 18 | N 56°19'46" E | 24,56 | 18 | 1 058 898 ,41 | 677 165 ,40 |
| 18 | 19 | N 64°35'43" E | 56,52 | 19 | 1 058 922 ,66 | 677 216 ,46 |
| 19 | 20 | N 44°51'03" E | 7,28 | 20 | 1 058 927 ,82 | 677 221 ,59 |
| 20 | 21 | S 68°09'34" E | 58,30 | 21 | 1 058 906 ,13 | 677 275 ,71 |
| 21 | 22 | S 39°24'24" O | 27,60 | 22 | 1 058 884 ,80 | 677 258 ,18 |
| 22 | 23 | S 01°02'13" E | 81,57 | 23 | 1 058 803 ,25 | 677 259 ,66 |
| 23 | 24 | S 09°30'20" E | 42,71 | 24 | 1 058 761 ,12 | 677 266 ,71 |
| 24 | 25 | S 01°09'27" E | 19,34 | 25 | 1 058 741 ,78 | 677 267 ,10 |
| 25 | 26 | S 54°26'31" O | 30,59 | 26 | 1 058 723 ,99 | 677 242 ,22 |
| 26 | 27 | S 30°28'14" O | 32,20 | 27 | 1 058 696 ,24 | 677 225 ,89 |
| 27 | 28 | N 89°21'54" O | 32,50 | 28 | 1 058 696 ,60 | 677 193 ,39 |
| 28 | 29 | S 33°07'37" O | 48,52 | 29 | 1 058 655 ,96 | 677 166 ,88 |
| 29 | 30 | S 46°43'39" O | 31,45 | 30 | 1 058 634 ,40 | 677 143 ,98 |
| 30 | 31 | S 00°25'30" E | 20,36 | 31 | 1 058 614 ,04 | 677 144 ,13 |
| 31 | 1 | S 08°00'07" O | 0,13 | 1 | 1 058 613 ,91 | 677 144 ,11 |

Fuente: Suministrado por el Promotor para este EsIA

Tabla c.3. Coordenadas UTM (WGS 84) y rumbos que enmarcan el Globo C

| EST | PV | RUMBO | DISTANCIA (m) | V | COORDENADAS Y | COORDENADAS X |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 1 058 906,13 | 677 275,71 |
| 1 | 2 | N 68°09'34" O | 58,30 | 2 | 1 058 927,82 | 677 221,59 |
| 2 | 3 | N 44°51'03" E | 21,02 | 3 | 1 058 942,73 | 677 236,42 |
| 3 | 4 | N 22°27'10" E | 12,13 | 4 | 1 058 953,94 | 677 241,05 |
| 4 | 5 | N 07°08'53" O | 26,05 | 5 | 1 058 979,78 | 677 237,81 |
| 5 | 6 | N 15°36'22" E | 41,87 | 6 | 1 059 020,11 | 677 249,08 |
| 6 | 7 | N 10°47'42" E | 95,89 | 7 | 1 059 114,30 | 677 267,04 |
| 7 | 8 | S 68°09'34" E | 48,39 | 8 | 1 059 096,30 | 677 311,95 |
| 8 | 9 | N 88°39'43" E | 58,46 | 9 | 1 059 097,66 | 677 370,39 |
| 9 | 10 | S 19°18'09" O | 39,59 | 10 | 1 059 060,30 | 677 357,31 |
| 10 | 11 | S 00°06'34" E | 51,45 | 11 | 1 059 008,85 | 677 357,40 |
| 11 | 12 | S 22°59'18" O | 30,69 | 12 | 1 058 980,60 | 677 345,42 |
| 12 | 13 | S 20°32'38" E | 29,70 | 13 | 1 058 952,78 | 677 355,84 |
| 13 | 14 | S 32°07'24" O | 16,73 | 14 | 1 058 938,61 | 677 346,94 |
| 14 | 15 | S 77°53'34" O | 12,88 | 15 | 1 058 935,91 | 677 334,35 |
| 15 | 16 | N 89°05'51" O | 19,66 | 16 | 1 058 936,22 | 677 314,69 |
| 16 | 17 | N 82°05'02" O | 12,93 | 17 | 1 058 938,00 | 677 301,89 |
| 17 | 1 | S 39°24'24" O | 41,24 | 1 | 1 058 906,13 | 677 275,71 |

Fuente: Suministrado por el Promotor para este EsIA.

## d. Inventario de la Fauna Existente

En las siguientes páginas se detalla el inventario de la fauna de vertebrados registradas para el Área de Proyecto y áreas adyacentes.

Figura 1. Localización del área de proyecto

Tabla d.2. Lista de aves del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | IUCN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICA / MIGRA-TORIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pelecanidae | *Pelecanus occidentalis* | Pelícano pardo | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Fragatidae | *Fregata magnificens* | Tijereta | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Laridae | *Larus atricilla* | Gaviota reidora | B | Mar | LC | --- | --- | --- |
| Cathartidae | *Coragyps atratus* | Gallinazo negro | B, O | A | LC | --- | --- | --- |
| Accipitridae | *Buteogallus anthracinus* | Gavilán Cangrejero | O | A, B, Mar, Ac | LC | II | VU | --- |
| Scolopacidae | *Actitis macularia* | Playero coleador | O | Mar | LC | --- | --- | M |
| Columbidae | *Leptotila verrreauxi* | Paloma rabiblanca | B, O | B | LC | --- | --- | --- |
| Columbidae | *Columbina talpacoti* | Tortolita rojiza | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Trochilidae | *No identificada* | Colibrí | O | B, A | LC | II | VU | --- |
| Psittacidae | *Brotogeris jugularis* | Periquito barbinaranja | O | B, A | LC | II | VU | --- |
| Psittacidae | *Pionus menstruus* | Loro Cabeciazul | B | B, A | LC | II | VU | --- |
| Cuculidae | *Crotophaga ani* | Garrapatero piquiliso | O | A | LC | --- | --- | --- |
| Cuculidae | *Piaya cayana* | Cuco ardilla | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Trogonidae | *Trogon massena* | Trogón colipizarra | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Alcedinidae | *Ceryle torquata* | Martín pescador grande | O | Ac, Mar | LC | --- | --- | --- |
| Ramphastidae | *Ramphastos sulfuratus* | Tucán pico iris | O | B | LC | II | VU | --- |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | IUCN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICA / MIGRA-TORIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Picidae | *Campephilus melanoleucos* | Carpintero crestirrojo | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Pipridae | *Manacus vitellinus* | Saltarín cuellidorado | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Dendrocolaptidae | *Dendrocincla fuliginosa* | Trepatronco pardo | B | B | LC | --- | --- | --- |
| Polioptilidae | *Polioptila plumbea* | Perlita Tropical | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Thraupidae | *Volatinia jacarina* | Semillerito negriazulado | B | A | LC | --- | --- | --- |
| Thamnophilidae | *Myrmoterula axillaris* | Hormiguerito flanquialbo | B | B | LC | --- | --- | --- |
| Tyrannidae | *Contopus cinereus* | Pibí tropical | O | A, B, Ac | LC | --- | --- | --- |
| Tyrannidae | *Myiarchus panamensis* | Copetón panameño | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Icteridae | *Cacicus uropygialis* | Cacique lomiescarlata | O | B | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA**: PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá.

Tabla d.3. Lista de Mamíferos del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Felidae | *Puma yagouaroundi* | Tigillo congo | O | B, A | LC | I | VU | --- |
| Callitrichidae | *Saguinus geoffroyi* | Mono tití | E | B | LC | I | VU | --- |
| Cebidae | *Cebus capucinus* | Mono cariblanco | E | B | LC | II | VU | --- |
| Didelphidae | *Didelphis marsupialis* | Zarigueya | B | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Sciuridae | *Sciurus granatensis* | Ardilla roja | E, O | B | LC | --- | --- | --- |
| Bradypodidae | *Bradypus variegatus* | Perezoso de 3 garras | E, B | B | LC | II | --- | --- |
| Caviidae | *Hidrochoerus isthmius* | Conejo poncho | E | Ac | DD | --- | --- | --- |
| Leporidae | *Sylvilagus brasiliensis* | Conejo muleto | E, B | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Dasyproctidae | *Dasyprocta punctata* | Ñeque | E | B, A | LC | --- | --- | --- |
| Dasypodidae | *Dasypus novemcinctus,* | Armadillo | E, O | B, A | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

Tabla d.4. Lista de anfibios del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bufonidae | *Rhinella marina* | Sapo común | B | A, B | LC | --- | --- | --- |
| Craugatoridae | *Craugastor fitzingeri* | Rana de lluvia | O | B | LC | --- | --- | --- |
| Eleutherodactylidae | *Diasporus diastema* | Rana campanita | O | B | LC | --- | --- | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados; Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

Tabla d.5. Lista de reptiles del área de estudio

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Corytophanidae** | *Basiliscus basiliscus* | Meracho | O | B, Ac | LC * | --- | --- | --- |
| **Iguanidae** | *Iguana iguana* | Iguana verde | E | B, A | LC * | II | VU | --- |
| **Iguanidae** | *Anolis apletophallus* | Lagartija común de bosque | O | B | LC * | --- | --- | PA |
| **Sphaerodactylidae** | *Gonatodes albogularis* | Limpiacasa cabecinaranja | O | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| **Teiidae** | *Ameiva festiva* | Borriguero | O | A, B | LC * | --- | --- | --- |
| **Teiidae** | *Ameiva leptophrys* | Borriguero de bosque | O | B | LC * | --- | --- | --- |
| **Boidae** | *Boa constrictor* | Boa común | B | A, B | VU * | II | VU | --- |
| **Colubridae** | *Leptophis ahaetulla* | Bejuquilla | B | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| **Colubridae** | *Oxybelis aeneus* | Bejuquilla chocolate | B | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| **Colubridae** | *Spilotes pullatus* | Cazadora | E, O | B | LC * | --- | --- | --- |
| **Viperidae** | *Bothrops asper* | X, Terciopelo o Barba amarilla | E | B, A | LC * | --- | --- | --- |
| | | | | | | | | |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | TIPO DE REGISTRO | HÁBITAT | UICN | CITES | LEGISLACIÓN PANAMEÑA | ENDÉMICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Alligatoridae** | *Caiman crocodylus*** | Caimán | E | Ac | LC | II | VU | --- |
| **Crocodylidae** | *Crocodylus acutus*** | Cocodrilo | E | Ac, Mar | VU | I | EN | --- |
| **Dermochelydae** | *Dermochelys coriacea*** | Tortuga baula | E, B | Mar | CR | I | CR | --- |
| **Cheloniidae** | *Eretmochelys imbricata*** | Tortuga carey | E, B | Mar | CR | I | CR | --- |
| **Cheloniidae** | *Caretta caretta*** | Tortuga caguama o cabezona | E, B | Mar | EN | I | EN | --- |

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada.

***** Datos de IUCN obtenidos de Jaramillo *et al*. (2010). ****** Especies adicionales que no están dentro de la propiedad, sin embargo están en áreas aledañas con influencia indirecta del Proyecto.

**TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** B= Incluye Bosque y Borde de Bosque; A= Áreas abiertas, sin dosel, o con árboles aislados. Ac= Acuático; Mar = Marino Costero. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (2008)**: DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá.

# e. Lugares de Custodia Temporal (de requerirse)

Serán definidos por la empresa o profesionales idóneos que elaborarán el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna actualizado, que será presentado ante la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre para su aprobación final, antes de iniciar la construcción.

# f. Posibles sitios de reubicación

Los animales que así lo requieran, serán reubicados en el bosque cercano que se localiza en el límite sur del Proyecto, dentro de la Reserva Hidrológica Santa Isabel. En el caso de animales de hábitat acuático o semiacuático, se reubicarán en el estuario o el manglar que se encuentra contiguo al límite este del proyecto. El Consultor que ejecute el Plan de Reubicación de Fauna negociará con la Dirección Nacional de Áreas Protegidas los sitios exactos de reubicación dentro de la Reserva Hidrológica Santa Isabel.

# g. Metodología y Equipo a Utilizar

## g.1. Metodología de captura de animales silvestres

El Contratista de Rescate de Fauna capturará anfibios, reptiles pequeños y mamíferos pequeños utilizando el método de "Colecta Manual", de ser requerido usarán guantes de cuero para manipular los animales que puedan causar mordeduras como serpientes y mamíferos. Para atrapar serpientes peligrosas o de gran tamaño se usaran ganchos para serpiente y ganchos de presión o varas con lazos especiales para la captura de reptiles más grandes. Si los animales son pequeños se colocarán dentro de bolsas de tela para su trasporte, si son de mayor tamaño entonces se transportarán dentro de jaulas especiales.

En caso de ser necesaria la utilización de trampas para la captura y reubicación de mamíferos, que se hayan ocultado en madrigueras y no se vayan del sitio por si mismos, se utilizarán los siguientes tipos de trampas:

- **Trampas Tomahawk**: Se emplearán trampas de diferentes tamaños (Por ejemplo: 30 cm x 20 cm x 50 cm; 30 cm x 25 cm x 70 cm, dependiendo del tamaño del animal). Las trampas se ubicarán alrededor del sitio en dónde se esconda el animal o fue visto por última vez y se revisarán todos los días en la mañana hasta que se capture el animal o se tenga la certeza de que el animal abandonó la zona.
- **Trampas Sherman**: Se utilizarán para capturar pequeños mamíferos. Las trampas se ubicarán cerca del sitio en dónde se esconda el animal o fue visto por última vez y se revisarán todos los días en la mañana hasta que se capture el animal o se tenga la certeza de que el animal abandonó la zona.

## g.2. Metodología de reubicación de animales silvestres

Antes de proceder con la liberación de un espécimen animal se tomará en cuenta varios factores tales como:

- Elaborar un acta o ficha técnica de cada individuo capturado y liberado.

- Escoger el sitio de liberación basado en los antecedentes de la existencia de la especie en el sitio y el tipo de hábitat.

## h. Detalle del Personal que elaboró y ejecutará el plan de rescate y reubicación

Este Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre fue elaborado por los consultores especialistas en fauna del equipo de INGEMAR-PANAMÁ que elaboró este EIA. A continuación sus credenciales:

| NOMBRE DEL CONSULTOR | REGISTRO |
|---|---|
| Lic. César Jaramillo (M.Sc.) | • Maestría en Ciencias con especialización en Biotecnología, Universidad Santa María La Antigua. (2000).<br>• Licenciatura en Biología con especialización en Zoología, Universidad de Panamá. (1984).<br>• Cuenta con más de 32 años de experiencia como investigador y más de ocho años como colaborador en consultoría ambiental, especialista en fauna. |
| Lic. Marco L. Díaz V. | • Licenciatura en Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Tampa, Florida (1987).<br>• Cuenta con más de 25 años de experiencia como investigador y 21 años como consultor ambiental.<br>• Registro de Consultor Ambiental en la ANAM IRC-033-02 |

El Promotor realizará una licitación para contratar los servicios de una compañía especializada o un especialista en Rescate y Reubicación de Fauna para la ejecución de este Plan, una vez cuente con los permisos ambientales para la ejecución del proyecto. Para la licitación se usará como base el presente documento y los estándares requeridos por la Resolución AG-0292-2008 [3], que incluyen:

1) Presentar ante la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de la ANAM, una actualización de este plan y tramitar su aprobación.
2) En dicho plan, deberá presentar la Hoja de Vida de:
    - Coordinador o persona responsable, que deberá contar con una licenciatura en ciencias biológicas (Artículo 3).
    - Veterinario idóneo (Artículo 9).
3) En dicho plan, deberá presentar la metodología y cronograma en tiempo real para ejecutar las siguientes tareas:
    - Rescate inicial, a ejecutarse antes de iniciar las acciones de construcción (Artículo 4).

[3] ANAM. Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008, por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauno Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008.

- Proponer las actividades de monitoreo necesarias durante la construcción del proyecto para cumplir con el Artículo 5 de la Resolución AG-0292-2008.

4) En dicho plan, deberá proponer los lugares de custodia temporal antes de su liberación (de ser necesario).
5) Elaborar y presentar ante la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre los siguientes informes (Artículo 7):
    - Informe del Rescate Inicial.
    - Informes de Seguimiento.
    - Informe Final.
6) Coordinar la presencia de un Inspector de la ANAM al momento de la Reubicación y su firma del acta oficial de reubicación (Artículo 8).
7) Los costos de cada inspección de la ANAM para actividades de reubicación (B/. $50.^{00}$) serán cubiertos por el Promotor (Artículo 10).

autoridad nacional del ambiente

**DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE**

Panamá, 26 de diciembre de 2012.
DAPVS - 3094- 2012

Licenciado
**JOU H. CONCEPCIÓN**
Apoderado Especial
Open Blue Sea Farms Panamá S. A.
En Su Despacho

Licenciado Concepción:

En referencia a su nota s/n, en la cual entrega planos de tres globos de terreno donde propone el proyecto **"Construcción de Camino de Acceso, Carretera y Edificaciones para Laboratorio de Alevines"**, ubicado en Río Saíno, corregimiento de Viento Frío, distrito de Santa Isabel en la provincia de Colón y solicita la evaluación de la viabilidad para el mismo, cuyo promotor es la empresa Open Blue Sea Farms Panamá S.A., en función de la verificación en la base de datos ambiental de la información proporcionada, le comunicamos lo siguiente:

El globo de terreno A, posee una superficie aproximada de 4 ha + 194,89 $m^2$. El globo C, posee una superficie aproximada de 1 ha + 9,066.18 $m^2$, ambos se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El globo de terreno B, posee una superficie aproximada de 2,261.29 $m^2$, de los cuales 1,648.05 $m^2$ se definen **dentro de los límites de la Reserva Hidrológica Santa Isabel**. Área protegida creada mediante el Acuerdo Municipal del distrito de Santa Isabel No. 2 de 14 de marzo de 2012 (Gaceta Oficial 27,011).

En este sentido, basado en el informe de la inspección técnica efectuada por la Administración Regional de Colón, el cual recomienda se le otorgue la viabilidad al proyecto y que las actividades propuestas son compatibles con la categoría de manejo y los objetivos de creación del área protegida Santa Isabel, el proyecto **es viable,** por lo que debe ingresar al proceso de evaluación de estudio de impacto ambiental con base en el análisis técnico del contenido de los impactos detectados y las medidas de mitigación planteadas al respecto.

Es importante indicar, que el resultado de ésta verificación **no exime** del cumplimiento de cualquier otra norma ambiental vigente aplicable a las actividades que se proyecten realizar en este terreno.

Atentamente,

**ING. IBELICE AÑINO N.**
Directora

IA/LdeP/EAR

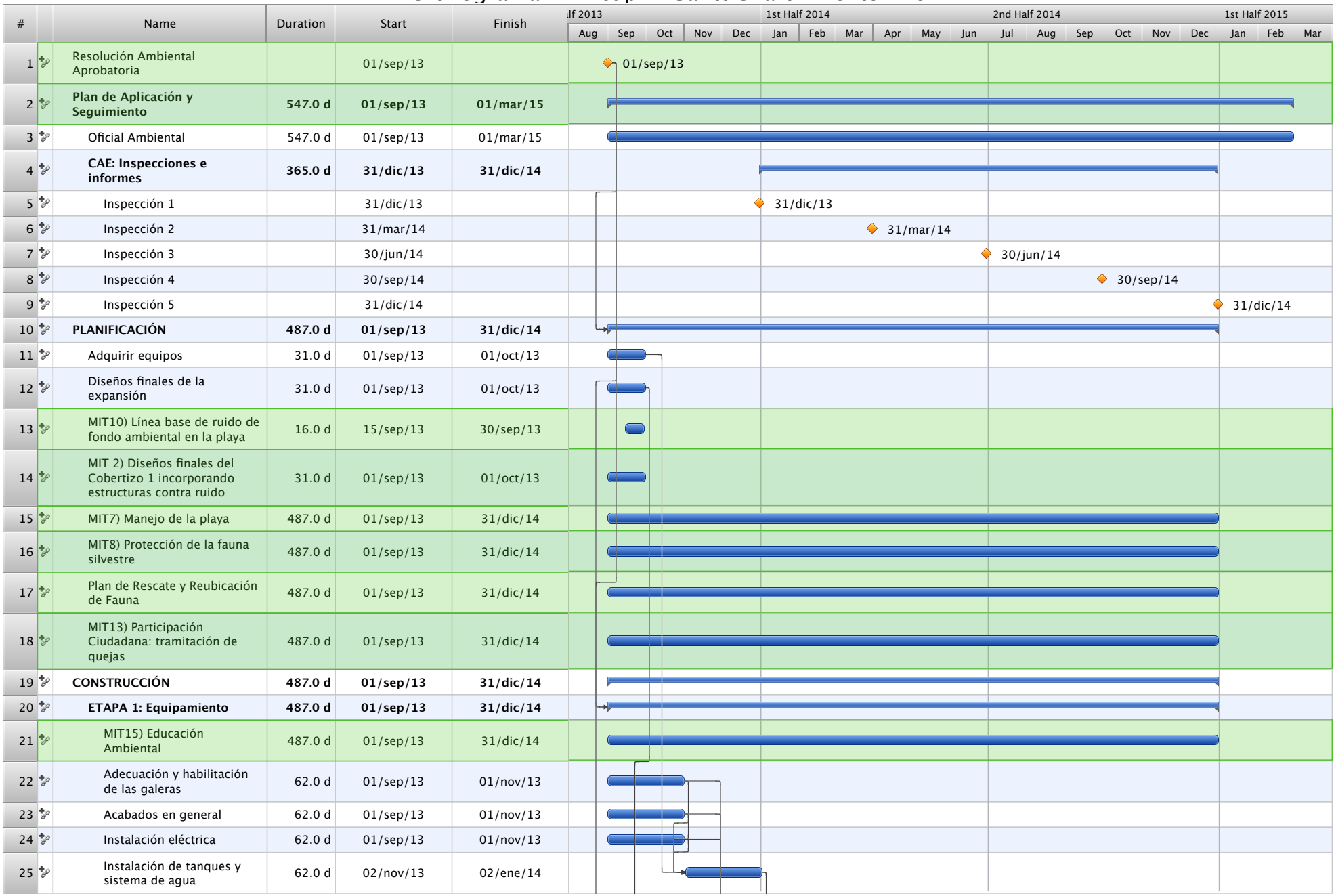
c.: Noris Toribio – Administradora Regional de Colón, ANAM.
Expediente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RECIBIDO
POR:
FECHA: 31/12/12
DESPACHO DEL ADMINISTRADOR(A)

*Dejando huellas para un mejor ambiente…*

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

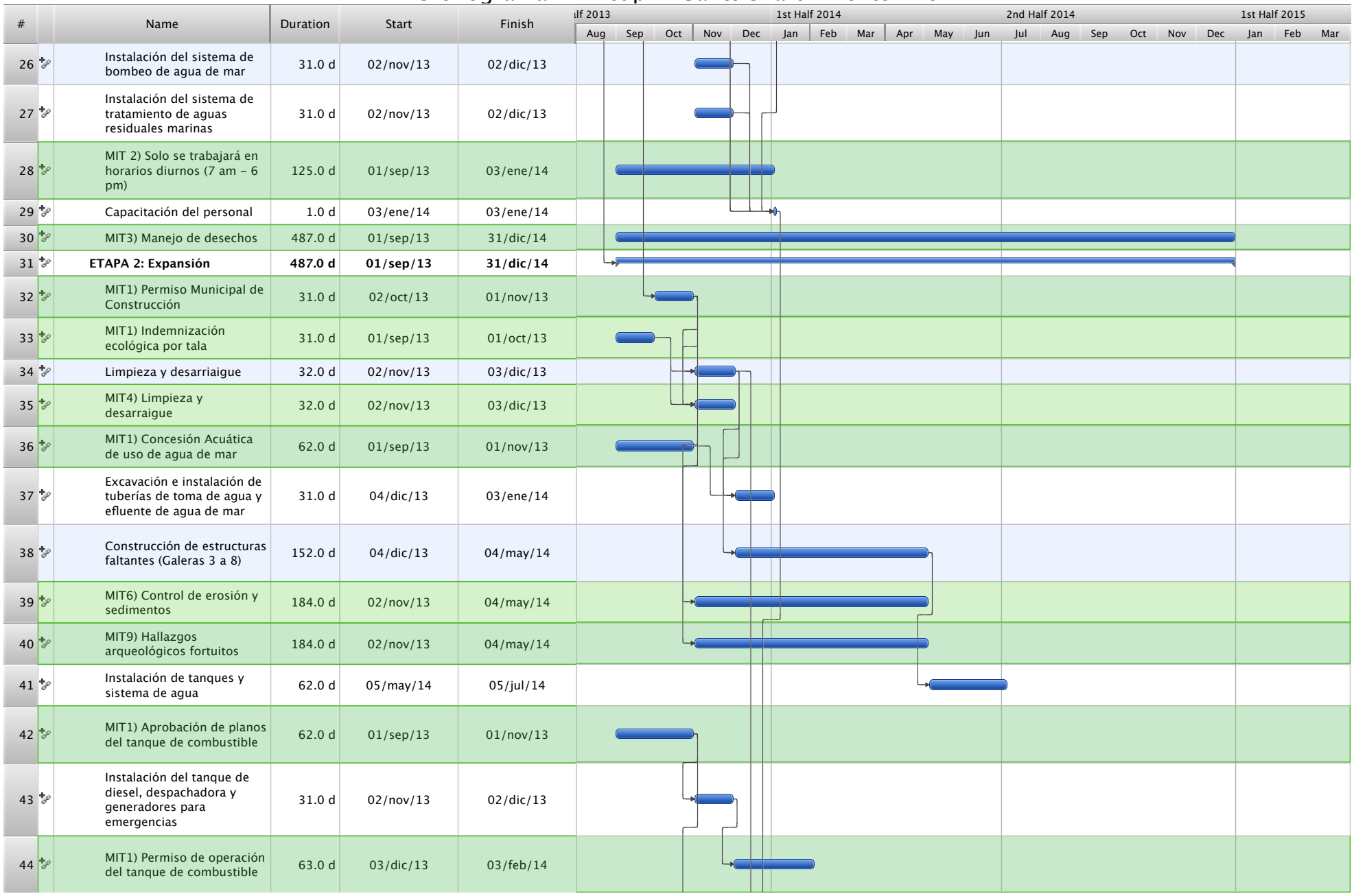
| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Resolución Ambiental Aprobatoria | | 01/sep/13 | |
| 2 | **Plan de Aplicación y Seguimiento** | **547.0 d** | **01/sep/13** | **01/mar/15** |
| 3 | Oficial Ambiental | 547.0 d | 01/sep/13 | 01/mar/15 |
| 4 | **CAE: Inspecciones e informes** | **365.0 d** | **31/dic/13** | **31/dic/14** |
| 5 | Inspección 1 | | 31/dic/13 | |
| 6 | Inspección 2 | | 31/mar/14 | |
| 7 | Inspección 3 | | 30/jun/14 | |
| 8 | Inspección 4 | | 30/sep/14 | |
| 9 | Inspección 5 | | 31/dic/14 | |
| 10 | **PLANIFICACIÓN** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 11 | Adquirir equipos | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 12 | Diseños finales de la expansión | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 13 | MIT10) Línea base de ruido de fondo ambiental en la playa | 16.0 d | 15/sep/13 | 30/sep/13 |
| 14 | MIT 2) Diseños finales del Cobertizo 1 incorporando estructuras contra ruido | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 15 | MIT7) Manejo de la playa | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 16 | MIT8) Protección de la fauna silvestre | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 17 | Plan de Rescate y Reubicación de Fauna | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 18 | MIT13) Participación Ciudadana: tramitación de quejas | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 19 | **CONSTRUCCIÓN** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 20 | **ETAPA 1: Equipamiento** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 21 | MIT15) Educación Ambiental | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 22 | Adecuación y habilitación de las galeras | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 23 | Acabados en general | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 24 | Instalación eléctrica | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 25 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 02/nov/13 | 02/ene/14 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

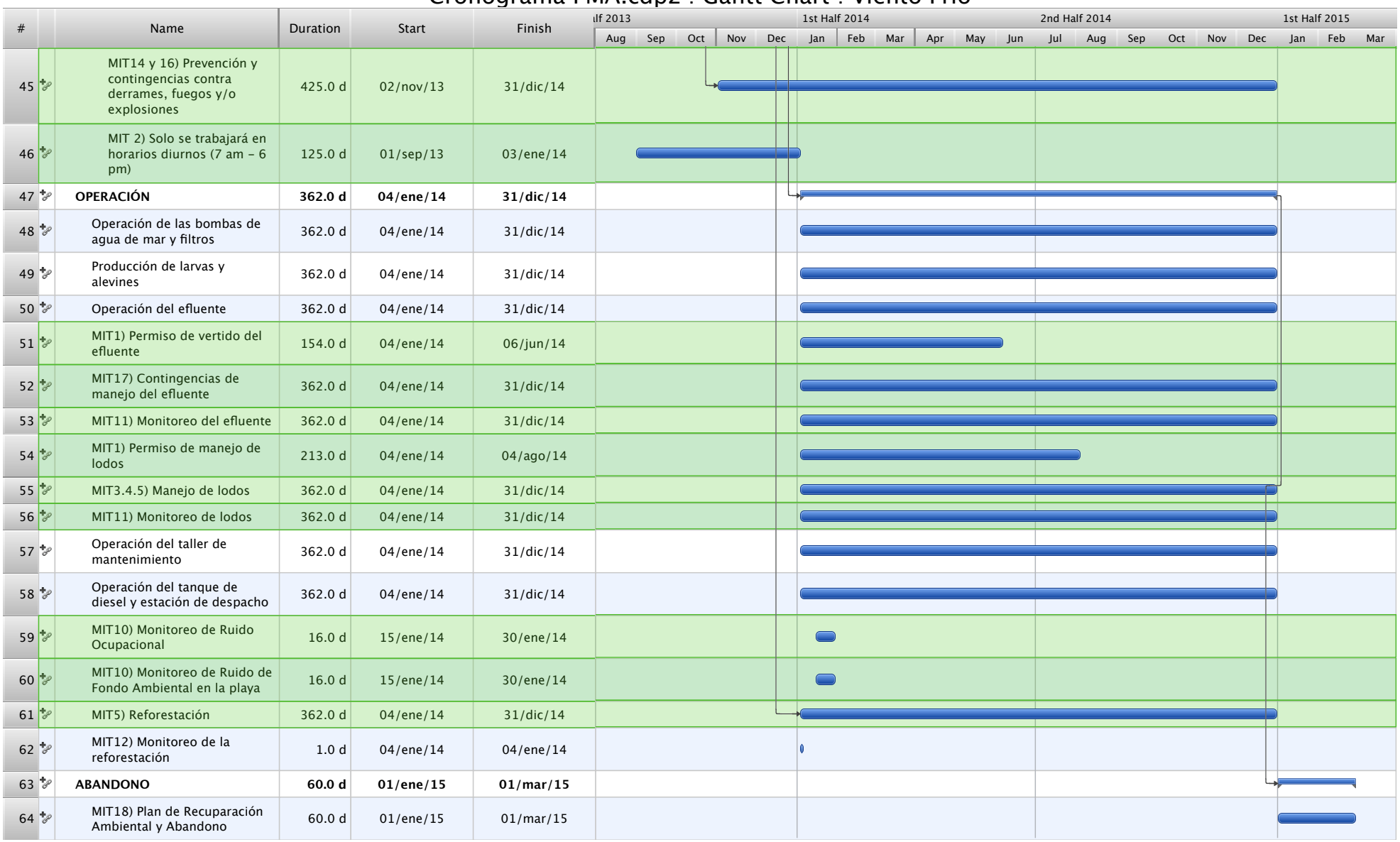
| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 26 | Instalación del sistema de bombeo de agua de mar | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 27 | Instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales marinas | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 28 | MIT 2) Solo se trabajará en horarios diurnos (7 am - 6 pm) | 125.0 d | 01/sep/13 | 03/ene/14 |
| 29 | Capacitación del personal | 1.0 d | 03/ene/14 | 03/ene/14 |
| 30 | MIT3) Manejo de desechos | 487.0 d | 01/sep/13 | 31/dic/14 |
| 31 | **ETAPA 2: Expansión** | **487.0 d** | **01/sep/13** | **31/dic/14** |
| 32 | MIT1) Permiso Municipal de Construcción | 31.0 d | 02/oct/13 | 01/nov/13 |
| 33 | MIT1) Indemnización ecológica por tala | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 34 | Limpieza y desarriaigue | 32.0 d | 02/nov/13 | 03/dic/13 |
| 35 | MIT4) Limpieza y desarraigue | 32.0 d | 02/nov/13 | 03/dic/13 |
| 36 | MIT1) Concesión Acuática de uso de agua de mar | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 37 | Excavación e instalación de tuberías de toma de agua y efluente de agua de mar | 31.0 d | 04/dic/13 | 03/ene/14 |
| 38 | Construcción de estructuras faltantes (Galeras 3 a 8) | 152.0 d | 04/dic/13 | 04/may/14 |
| 39 | MIT6) Control de erosión y sedimentos | 184.0 d | 02/nov/13 | 04/may/14 |
| 40 | MIT9) Hallazgos arqueológicos fortuitos | 184.0 d | 02/nov/13 | 04/may/14 |
| 41 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 05/may/14 | 05/jul/14 |
| 42 | MIT1) Aprobación de planos del tanque de combustible | 62.0 d | 01/sep/13 | 01/nov/13 |
| 43 | Instalación del tanque de diesel, despachadora y generadores para emergencias | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 44 | MIT1) Permiso de operación del tanque de combustible | 63.0 d | 03/dic/13 | 03/feb/14 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

# Cronograma PMA.cdpz : Gantt Chart : Viento Frio

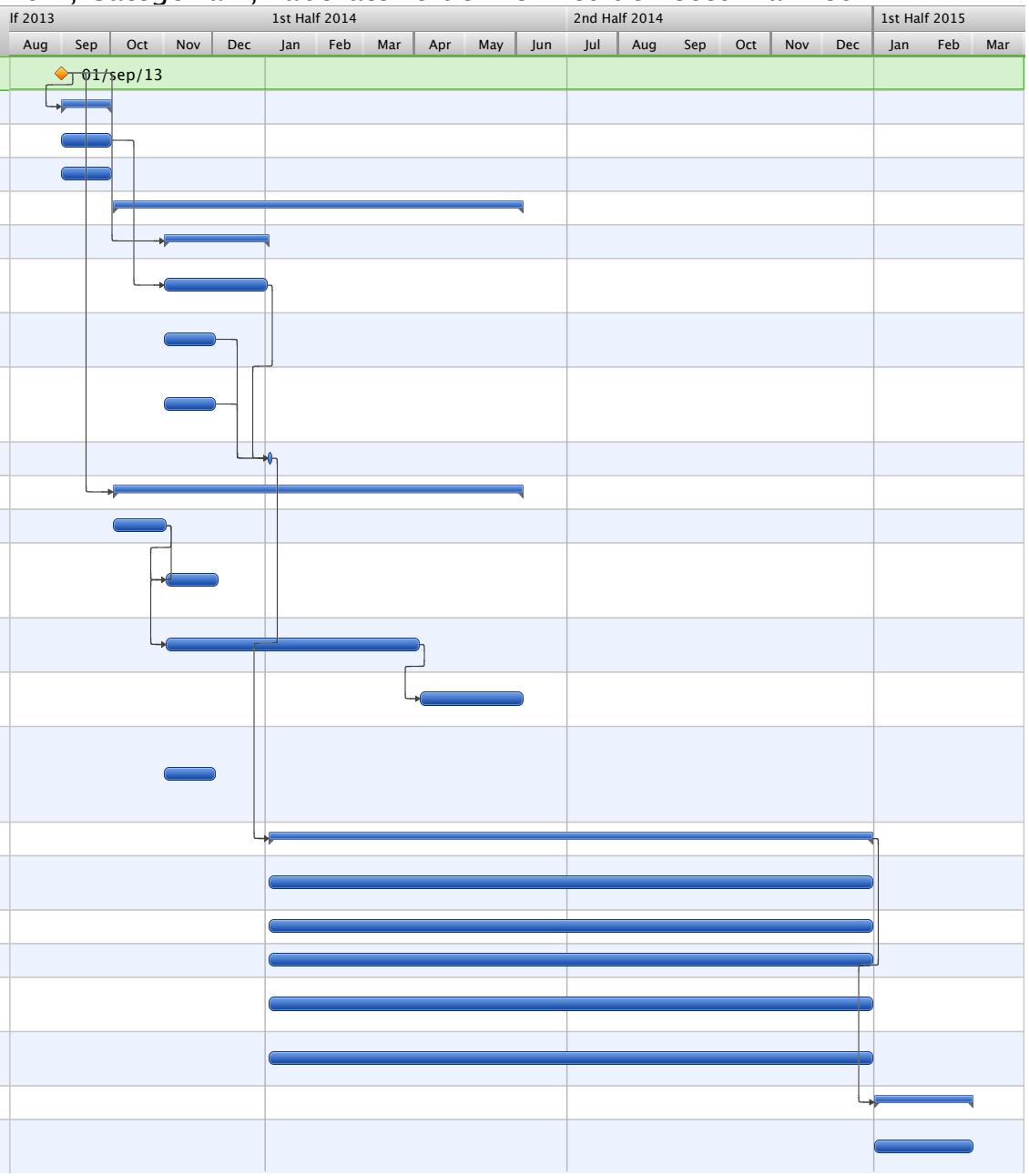
| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 45 | MIT14 y 16) Prevención y contingencias contra derrames, fuegos y/o explosiones | 425.0 d | 02/nov/13 | 31/dic/14 |
| 46 | MIT 2) Solo se trabajará en horarios diurnos (7 am – 6 pm) | 125.0 d | 01/sep/13 | 03/ene/14 |
| 47 | **OPERACIÓN** | **362.0 d** | **04/ene/14** | **31/dic/14** |
| 48 | Operación de las bombas de agua de mar y filtros | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 49 | Producción de larvas y alevines | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 50 | Operación del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 51 | MIT1) Permiso de vertido del efluente | 154.0 d | 04/ene/14 | 06/jun/14 |
| 52 | MIT17) Contingencias de manejo del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 53 | MIT11) Monitoreo del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 54 | MIT1) Permiso de manejo de lodos | 213.0 d | 04/ene/14 | 04/ago/14 |
| 55 | MIT3.4.5) Manejo de lodos | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 56 | MIT11) Monitoreo de lodos | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 57 | Operación del taller de mantenimiento | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 58 | Operación del tanque de diesel y estación de despacho | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 59 | MIT10) Monitoreo de Ruido Ocupacional | 16.0 d | 15/ene/14 | 30/ene/14 |
| 60 | MIT10) Monitoreo de Ruido de Fondo Ambiental en la playa | 16.0 d | 15/ene/14 | 30/ene/14 |
| 61 | MIT5) Reforestación | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 62 | MIT12) Monitoreo de la reforestación | 1.0 d | 04/ene/14 | 04/ene/14 |
| 63 | **ABANDONO** | **60.0 d** | **01/ene/15** | **01/mar/15** |
| 64 | MIT18) Plan de Recuparación Ambiental y Abandono | 60.0 d | 01/ene/15 | 01/mar/15 |



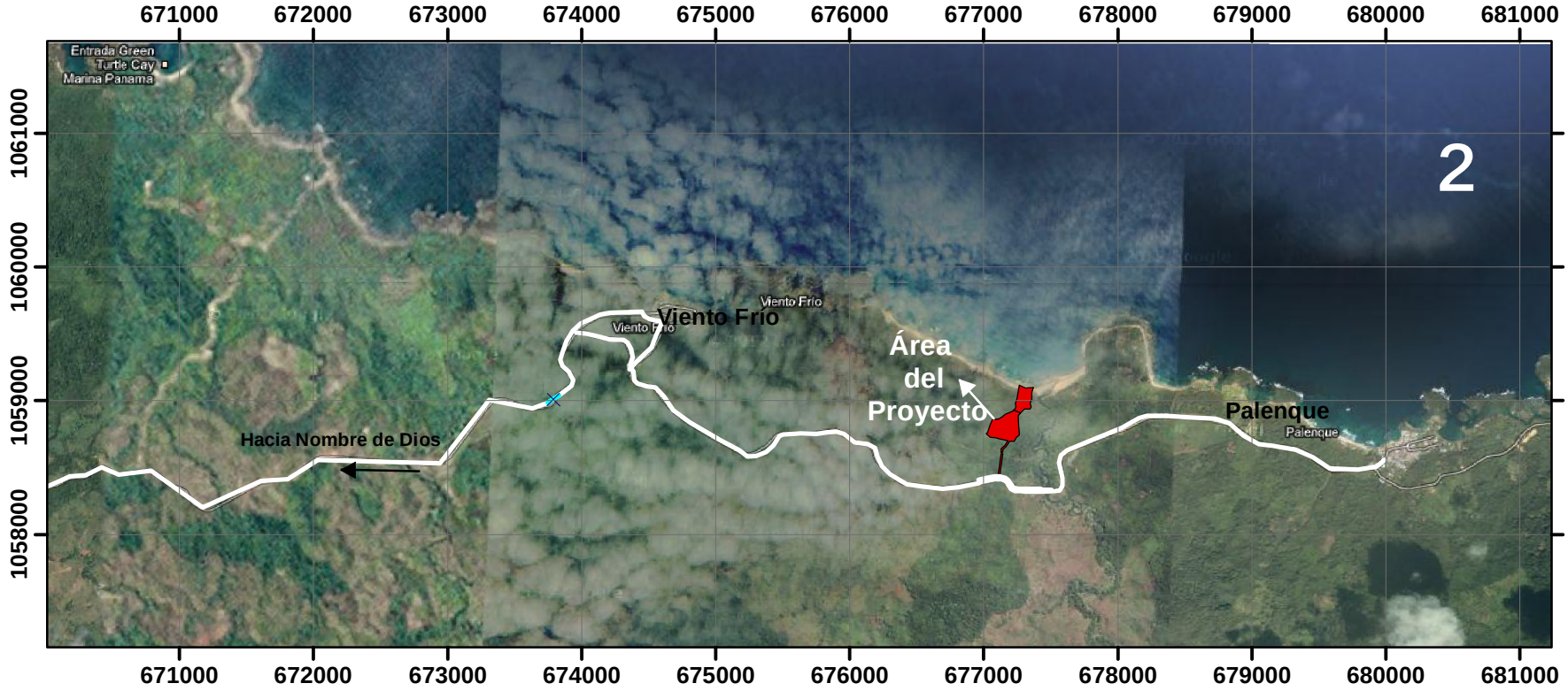

Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

# Cronograma Proyecto.cdpz : Gantt Chart : EsIA, Categoría II, Laboratorio de Alevines de Peces Marinos

| # | Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Resolución Ambiental Aprobatoria | | 01/sep/13 | |
| 2 | **PLANIFICACIÓN** | **31.0 d** | **01/sep/13** | **01/oct/13** |
| 3 | Adquirir equipos | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 4 | Diseños finales de la expansión | 31.0 d | 01/sep/13 | 01/oct/13 |
| 5 | **CONSTRUCCIÓN** | **246.0 d** | **02/oct/13** | **04/jun/14** |
| 6 | **ETAPA 1: Equipamiento** | **63.0 d** | **02/nov/13** | **03/ene/14** |
| 7 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 02/nov/13 | 02/ene/14 |
| 8 | Instalación del sistema de bombeo de agua de mar | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 9 | Instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales marinas | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 10 | Capacitación del personal | 1.0 d | 03/ene/14 | 03/ene/14 |
| 11 | **ETAPA 2: Expansión** | **246.0 d** | **02/oct/13** | **04/jun/14** |
| 12 | Limpieza y desarriaigue | 32.0 d | 02/oct/13 | 02/nov/13 |
| 13 | Excavación e instalación de tuberías de toma de agua y efluente de agua de mar | 31.0 d | 03/nov/13 | 03/dic/13 |
| 14 | Construcción de estructuras faltantes (Galeras 3 a 8) | 152.0 d | 03/nov/13 | 03/abr/14 |
| 15 | Instalación de tanques y sistema de agua | 62.0 d | 04/abr/14 | 04/jun/14 |
| 16 | Instalación del tanque de diesel, despachadora y generadores para emergencias | 31.0 d | 02/nov/13 | 02/dic/13 |
| 17 | **OPERACIÓN** | **362.0 d** | **04/ene/14** | **31/dic/14** |
| 18 | Operación de las bombas de agua de mar y filtros | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 19 | Producción de larvas y alevines | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 20 | Operación del efluente | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 21 | Operación del taller de mantenimiento | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 22 | Operación del tanque de diesel y estación de despacho | 362.0 d | 04/ene/14 | 31/dic/14 |
| 23 | **ABANDONO** | **60.0 d** | **01/ene/15** | **01/mar/15** |
| 24 | MIT18) Plan de Recuparación Ambiental y Abandono | 60.0 d | 01/ene/15 | 01/mar/15 |




Phase
Deadline
Link
Task
Milestone

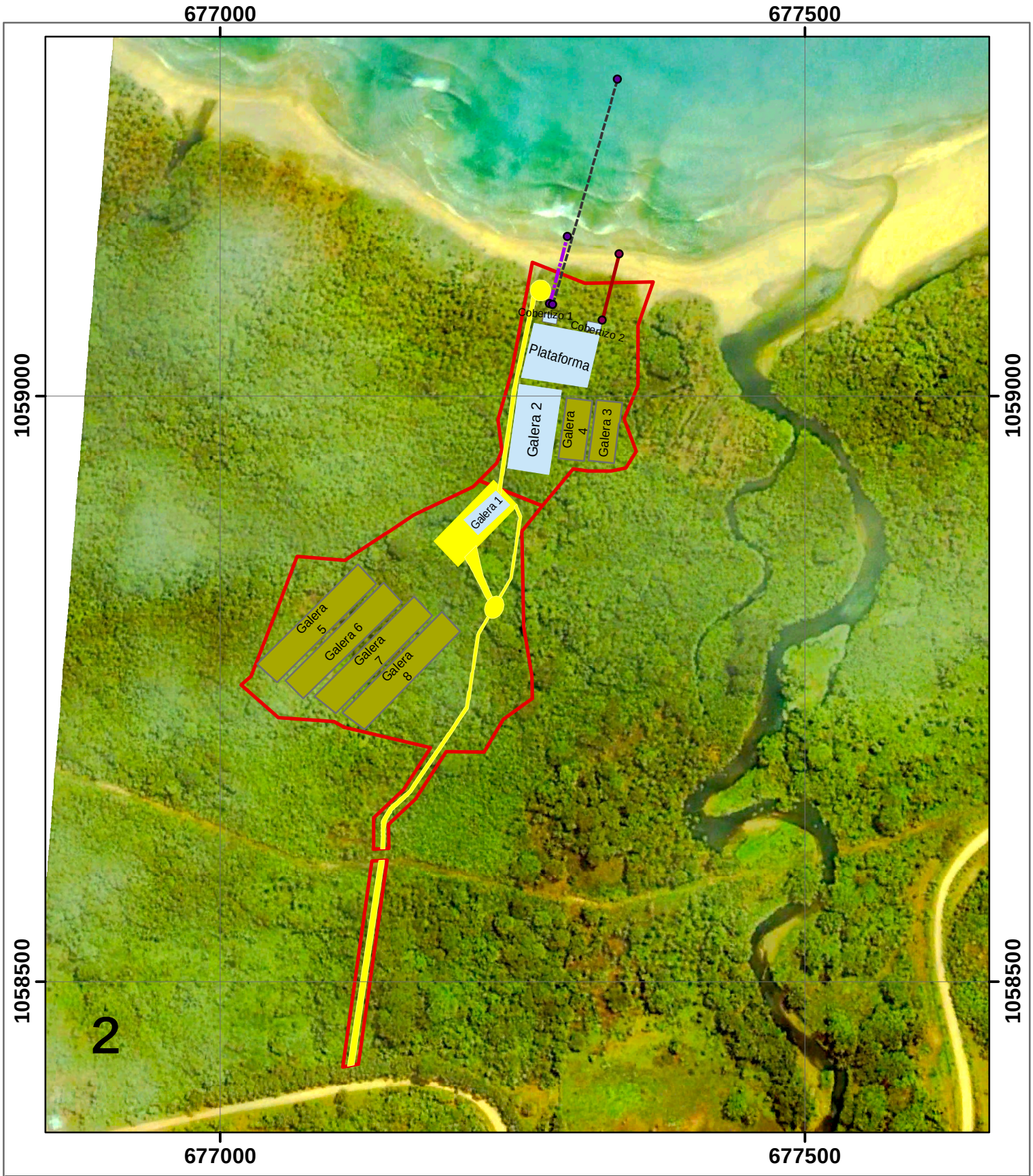


Escala - km

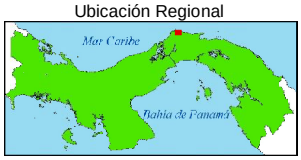
0 0.5 1

Figura 5.1
Localización del Área del Proyecto

*Referencia: Google Earth*




Ubicación Regional




*Referencias: Foto de Google Earth*
*Datos suministrados por el promotor*

**Leyenda**

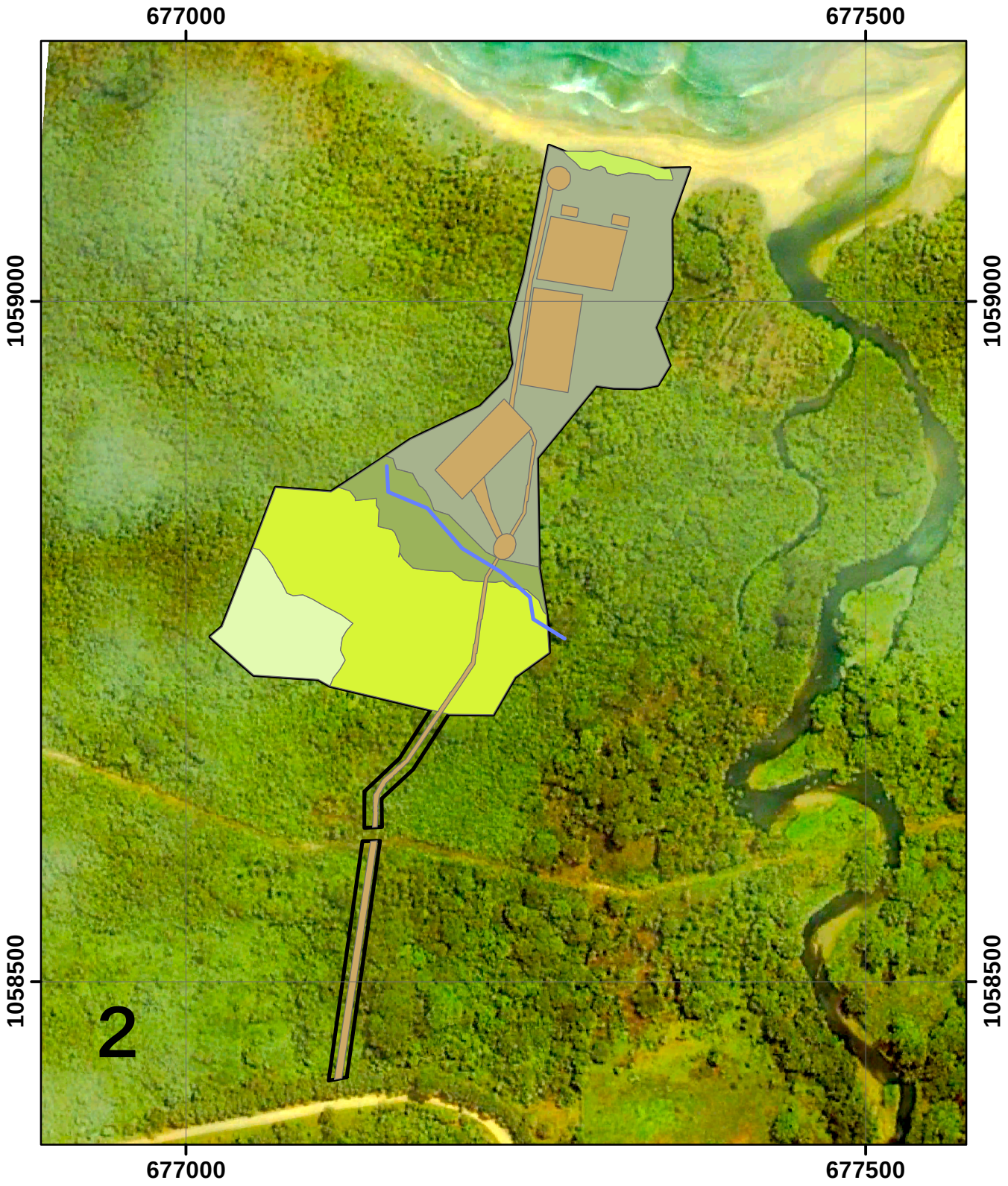
- Efluente
- Polígono
- Toma 1 de agua salada
- Vias y estacionamientos
- Toma 2 de agua salada

100
Escala -Metros

Figura 5.15
Identificación del área del proyecto y estructuras contenidas en los tres EsIA

openblue

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales




Ubicación Regional

*Referencias: Foto de Google Earth*
*Datos suministrados por el promotor*

## Leyenda

**Vegetación**

- Caña Blanca
- Palma Aceitera
- Sistema Productivo de Subsistencia
- Vegetación Costera
- Sistema Productivo de Subsistencias mezclado con Bosque Secundario Joven Intermedio

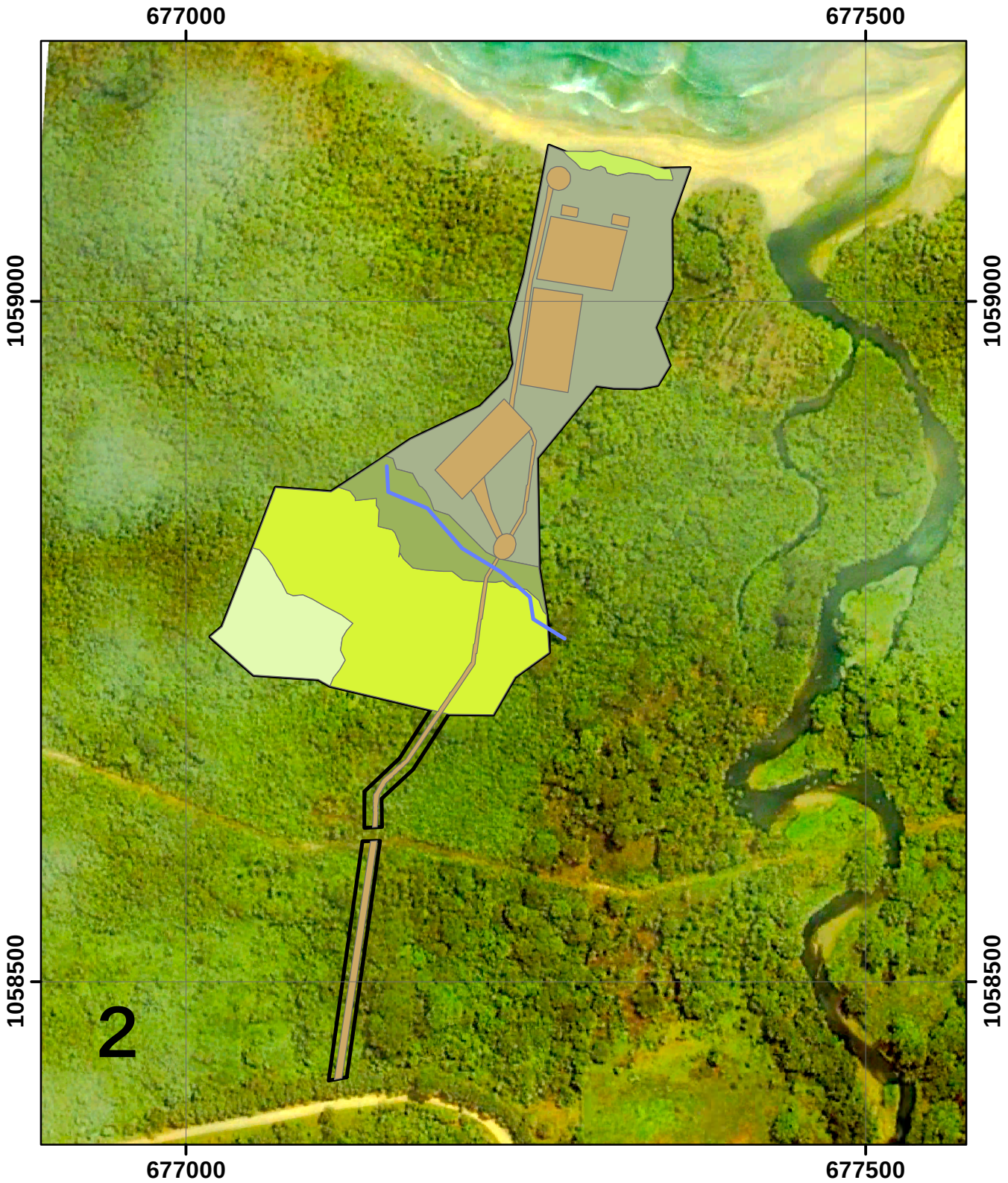
- Drenaje
- Estructuras en construcción
- Polígono

Escala - metros
0 50 100

Figura 7.1
Mapa de Cobertura Vegetal y uso de Suelo

openblue

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales




Ubicación Regional

*Referencias: Foto de Google Earth*
*Datos suministrados por el promotor*

## Leyenda

**Vegetación**

- Caña Blanca
- Palma Aceitera
- Sistema Productivo de Subsistencia
- Vegetación Costera
- Sistema Productivo de Subsistencias mezclado con Bosque Secundario Joven Intermedio

- Drenaje
- Estructuras en construcción
- Polígono

Escala - metros
0 50 100

Figura 7.1
Mapa de Cobertura Vegetal y uso de Suelo

openblue

Ingemar Panamá
Consultores Ambientales

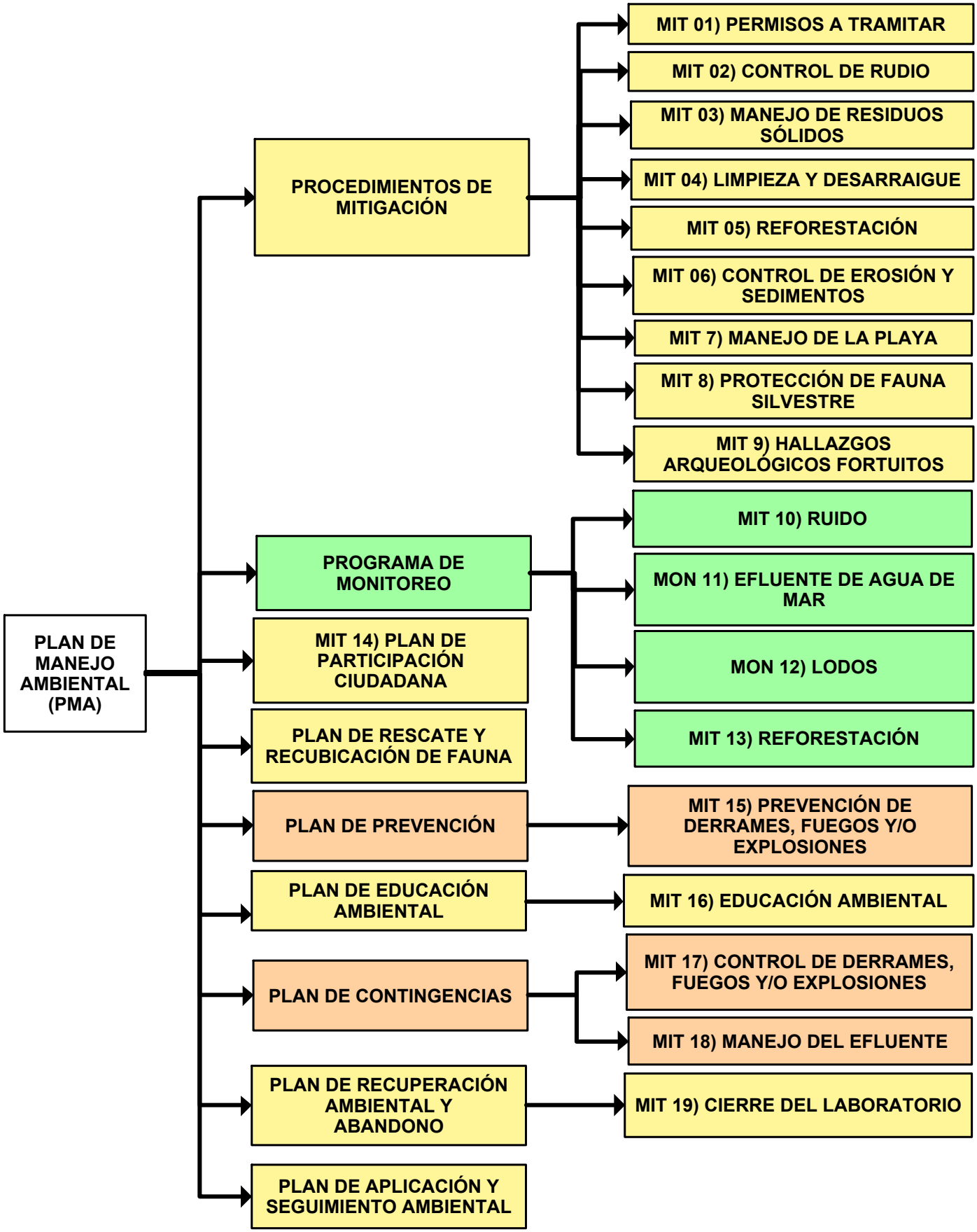



Figura 10.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

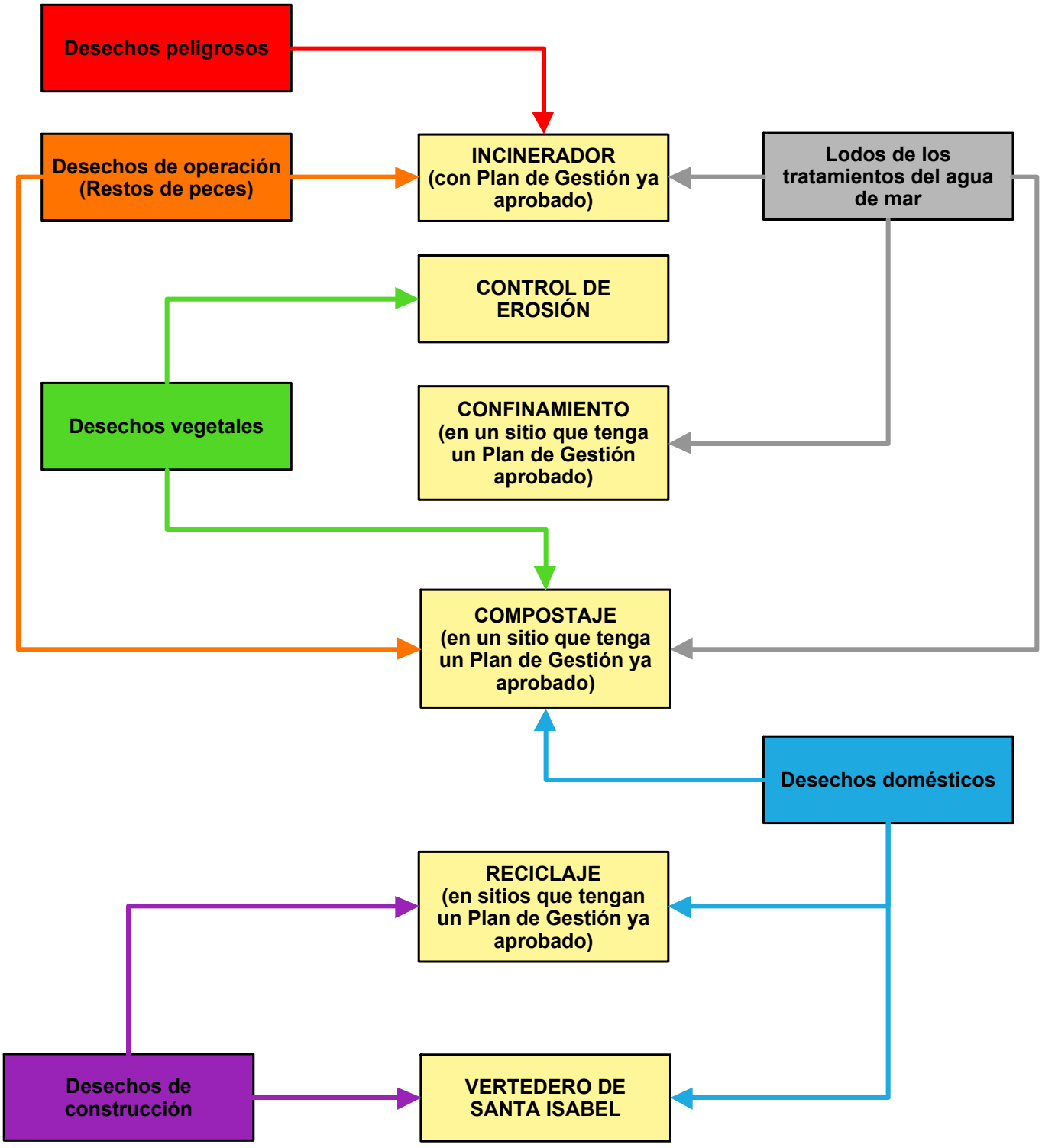



Figura 10.2. Concepto de manejo de los tipos de deschos a generarse en el proyecto

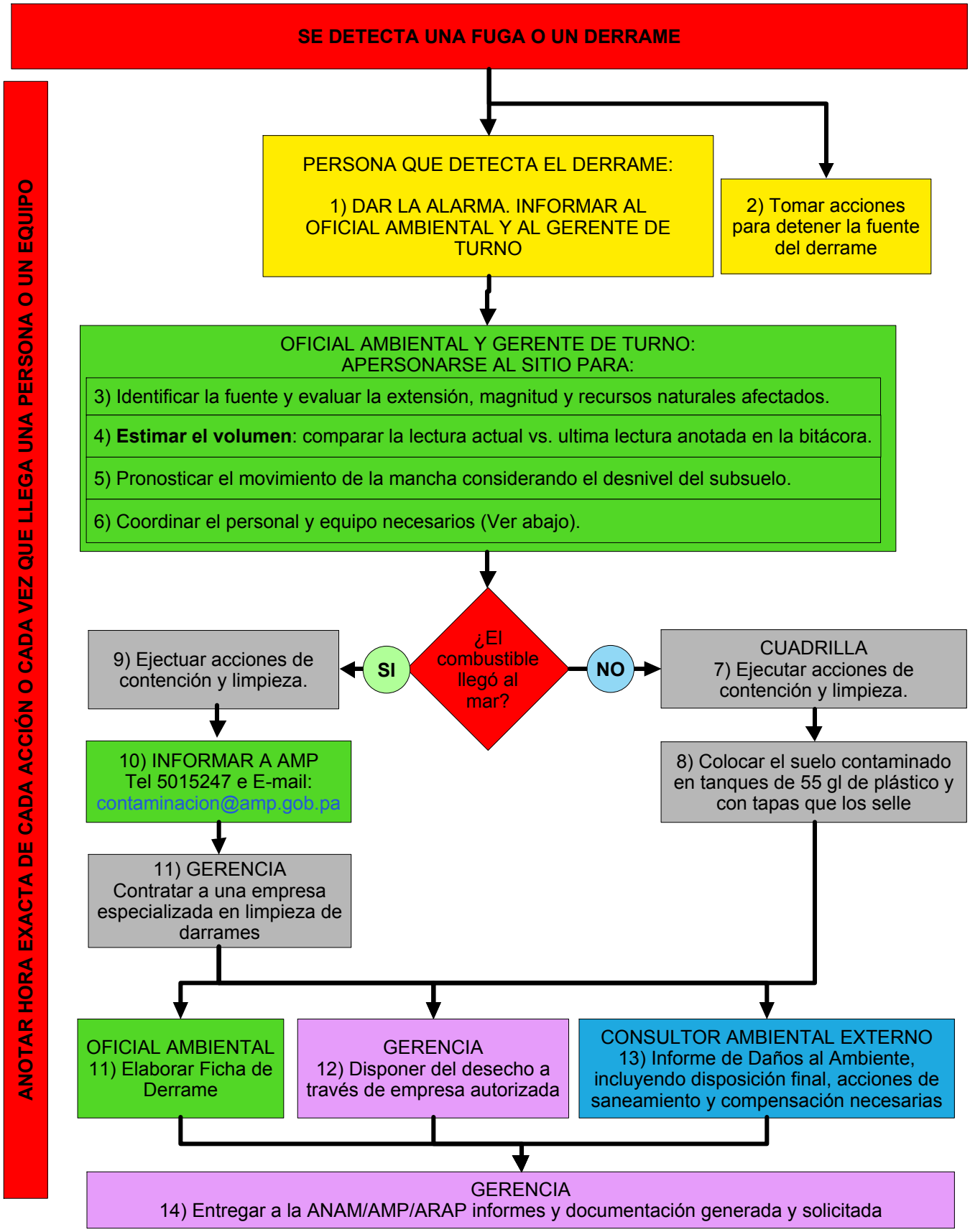



FIGURA 10.3. Protocolo en caso de derrames

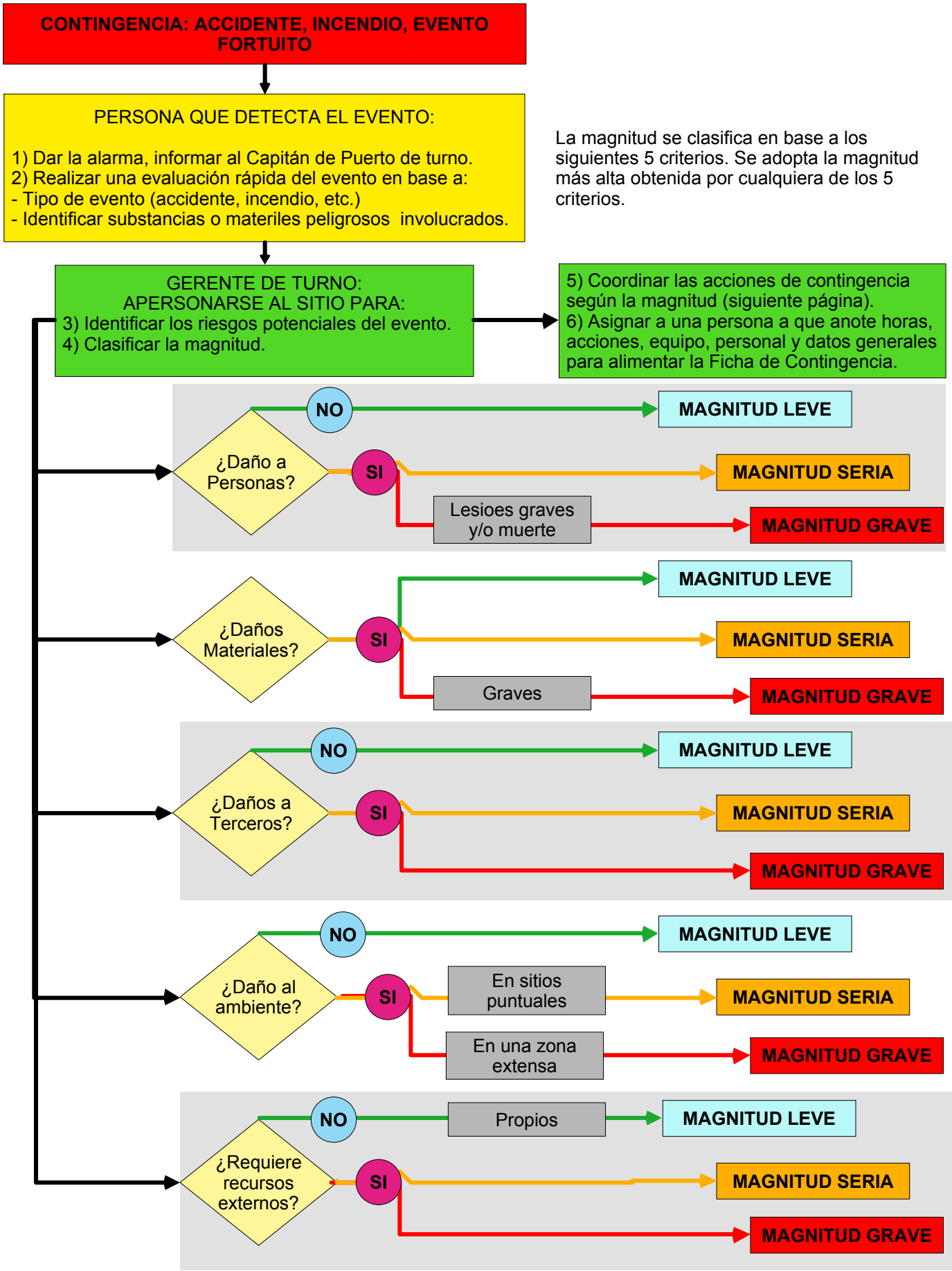



FIGURA 10.4. Protocolo en caso de accidentes, incendios o eventos fortuitos. Página 1 de 2.

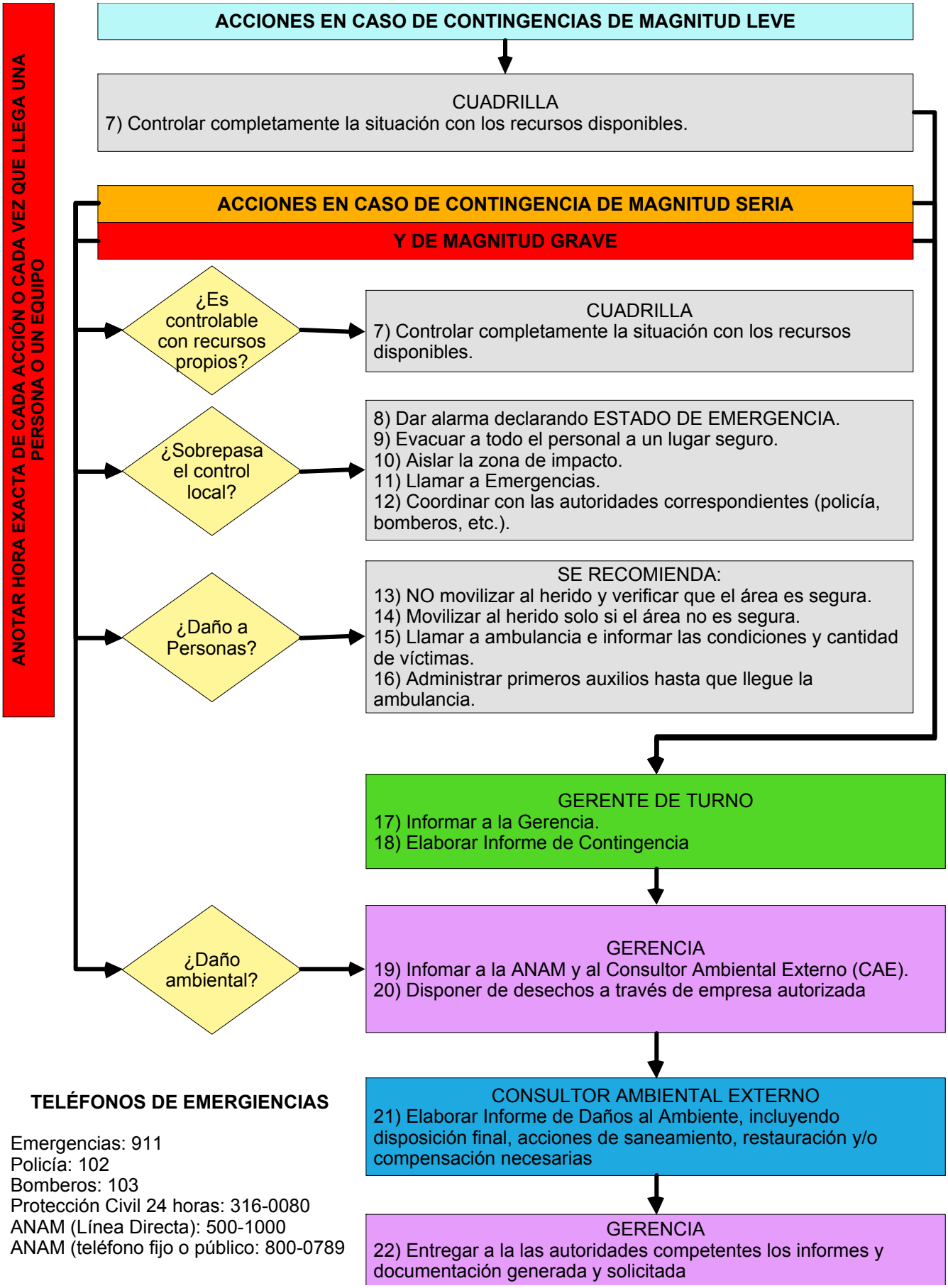



FIGURA 10.4. Protocolo en caso de accidentes, incendios o eventos fortuitos. Página 2 de 2.