

## 7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

### Zona de Vida

El área destinada para desarrollar el proyecto Construcción de Nuevas Facilidades en la Terminal Bahía Las Minas Panamá, se encuentra bajo la influencia de la Zona de Vida del Bosque Húmedo Tropical (bh-T) transición húmeda, caracterizada porque en ella incide una precipitación anual que varía de 1,850 a 3,400 milímetros, con bio-temperatura media anual de 26° C.

Es la zona de vida más extensa en nuestro país, ocupa el 32% del territorio nacional y se ubica tanto en la vertiente del Caribe como en la del Pacífico, por lo tanto los patrones de precipitación registrados en las estaciones de Tocumen, Universidad de Panamá, Lago Madden y Puerto Armuelle; aunque diferentes todos, son representativos de dicha zona de vida.

El Bosque Húmedo Tropical generalmente se comporta como bio-clima basal de tierras bajas, raramente alcanza altitud superior a las 400 msnm, a excepción de la cordillera del Tabasará donde se encuentra una transición fría a los 600 metros de elevación, cima del cerro Canajagua en la provincia de Los Santos y otros pocos sitios.

El índice de complejidad de Holdridge para esta asociación climática es de 270 árboles por hectárea bajo condiciones naturales de bosque maduro, con una densidad de troncos del dosel que varía de 30 a 180 con promedio de 60 árboles por hectárea. Entre las especies más representativas del dosel, en esta zona de vida podemos citar: *Ceiba pentandra* (bongo), *Anacardium excelsum* (espave), *Switenia macrophylla* (caoba), *Pachira quinata* (cedro espino), *Myroxylum balsamum* (balsamo) y el *Enterolobium cyclocarpum* (corotú) entre otras. La altura promedio de los árboles del dosel es de 35 metros y DAP mayor de un metro.

El sitio del proyecto se encuentra localizado dentro del patrón estacional de distribución de humedad de bosque húmedo tropical, característico de la vertiente caribeña o atlántica, en donde la estación seca no ocurre en meses definidos y por consiguiente es diferente a la del Pacífico, sin embargo a lo largo del año tres meses con menor humedad son considerados como normal.

### 7.1 Características de la Flora

#### A. Metodología

Para caracterizar la flora del área del proyecto se realizaron recorridos simples a lo interno del polígono, donde se identificaron las especies herbáceas y arbustivas presentes. Esta caracterización de la vegetación y de sus especies, permitió identificar los diferentes tipos de cobertura vegetal y usos de suelo existentes en el área del proyecto y plasmarlos en un mapa de vegetación y uso actual de suelo (Figura 7-1, Mapa 7-1).

## B. Tipos de Vegetación y Uso del Suelo

De acuerdo a la estructura de la cobertura vegetal y cobertura del suelo, dentro del área del proyecto se identificaron cuatro (4) usos de suelo de los cuales 2 corresponden a tipos de cobertura vegetal y 2 a otros usos de suelos, a saber:

- Grama y herbazal derivados de la cobertura vegetal; e
- Infraestructuras y muelle derivados de otros tipos de cobertura

En este capítulo se describen los usos de suelo derivados de la cobertura de vegetal.

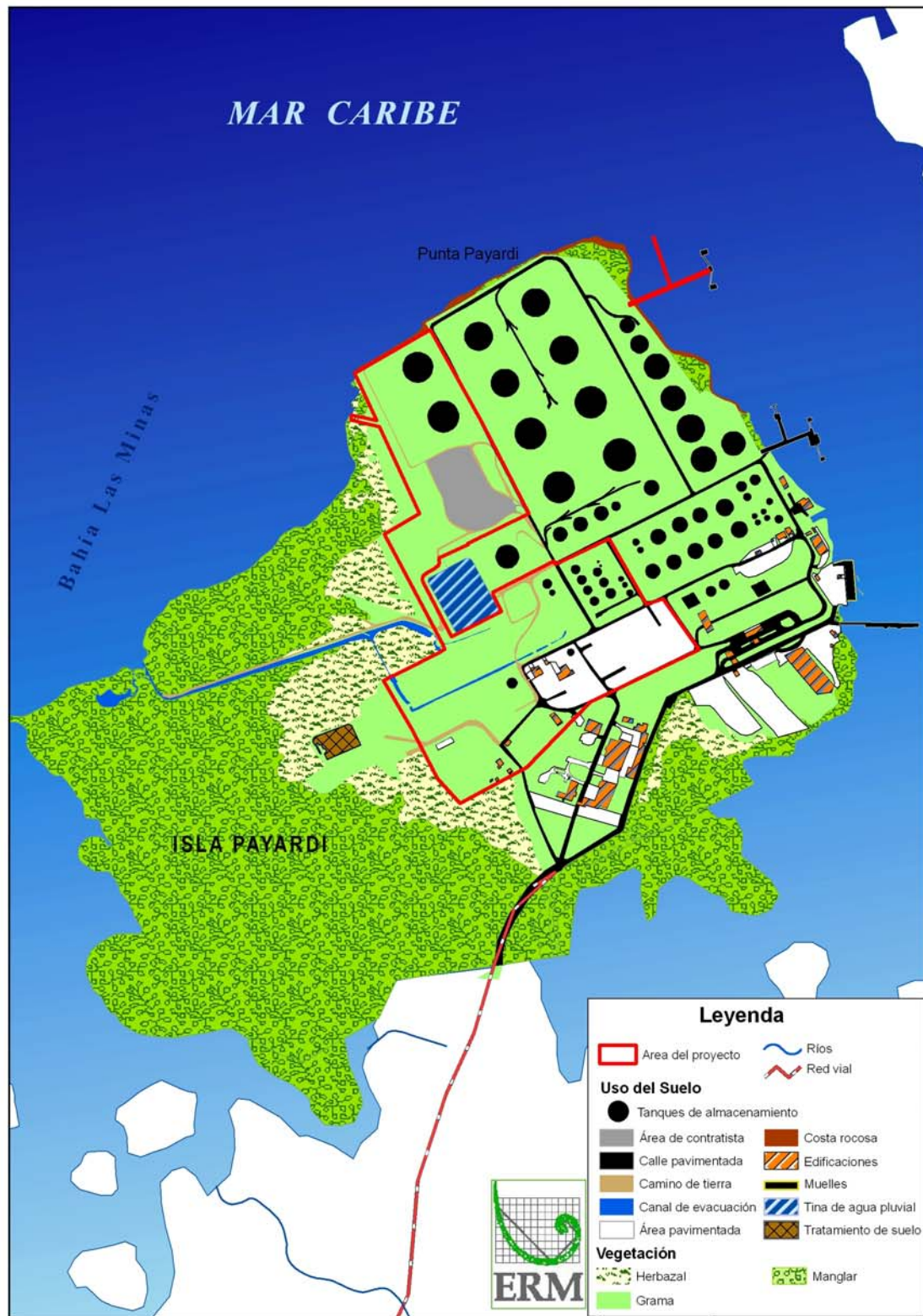
### B.1 Grama

La grama ocupa el 65.98% (19.51 ha) de la superficie total del polígono (Cuadro 7-1, Figura 7-1, Mapa 7-1), está compuesto por especies de gramíneas de porte bajo que tienen tolerancia a la poda. En la terminal, por regla general se mantiene cortada a una altura de 5 cm del suelo, actividad ésta que se realiza con cortagrama motorizada. Este tipo de cobertura está ocupando los espacios más grandes y las áreas libres entre los usos señalados como infraestructuras y que están a plena exposición solar debido a que las especies que conforman la grama son totalmente heliófilas. Entre las especies que componen la grama se identificaron: ratana (*Ischaemum indicum*), faragua (*Hyparrhenia rufa*), grama común (*Cynodon dactylon*) mayoritariamente y grama japonesa (*Zoysia tenuifolia*) en menor escala (Mapa 7-1). Cabe mencionar que, de las especies de grama identificadas, únicamente la grama común es una especie nativa; en tanto que la grama japonesa es una especie que fue sembrada, ya que ésta no tiene capacidad para competir con especies de mayor tamaño y mayor agresividad como la ratana y la faragua. Estas últimas, son especies exóticas con tal agresividad para colonizar suelos desnudos, que por regeneración espontánea, aunque no haya pastizales cerca para facilitar la dispersión, ellas invaden y dominan en primera instancia los claros o espacios abiertos. Obviamente, todas estas especies de gramíneas son utilizadas para proporcionar cobertura a los suelos desnudos.

**Cuadro 7-1 Uso del Suelo Presentes en el Área del Proyecto**

Hábitat	Uso de Suelo	Superficie (ha)	(%)
<b>Terrestre</b>	Grama	19.51	65.98
	Herbazal	0.05	0.17
	Infraestructuras	9.93	33.58
	<b>Subtotal Terrestre</b>	<b>29.49</b>	<b>99.73</b>
<b>Marina</b>	Muelle	0.08	0.27
	<b>Subtotal Marino</b>	<b>0.08</b>	<b>0.27</b>
<b>Total</b>		<b>29.57</b>	<b>100</b>

Elaborado por Consultores ERM Panamá, S. A.

**FIGURA 7-1 COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO**

## B.2 Herbazales

Se denominó como herbazales a los sitios del polígono del proyecto que cuentan mayoritariamente con vegetación de gramíneas de la especie *Saccharum spontaneum* o paja canalera. Esta especie pertenece a la familia Poaceae y en el área del proyecto presentan un porte alto que alcanza alrededor de los dos metros. Prácticamente nunca son cortadas y en ocasiones han sido presa de incendios. Mayoritariamente este tipo de cobertura vegetal está ubicada fuera del polígono del proyecto, sin embargo la porción que está dentro del polígono del proyecto ocupa 0.05 ha, representando el 0.17% de la superficie total (Cuadro 7-1, Figura 7-1, Mapa 7-1). Asociado a este tipo de cobertura también se identificaron especies herbáceas y rastreras como tripa de pollo (*Euphorbia hirta*), dormidera (*Mimosa pudica*), escobilla (*Wissadula excelsior*), batatilla (*Ipomoea tiliacea*) y junco (*Eleocharis mutata*).

### *Vegetación Fuera del Área del Proyecto*

Resulta de importancia mencionar en la línea base de flora de este EsIA que, en la zona costero-marina, hacia el Suroeste del polígono, fuera del área del proyecto, existe un parche grande de manglar que ocupa alrededor de 65.48 hectáreas (Figura 7-1, Mapa 7-1, Anexo 3-1). Predomina la especie mangle colorado (*Rhizophora mangle*) de porte achaparrado y poca densidad. La altura promedio es de 10 metros con DAP de 0.12 m, este manglar se ha desarrollado sobre un estrato coralino poco fangoso, los fustes son retorcidos y las copas anchas. En los sitios donde la muerte de árboles producida por descarga eléctrica natural (rayos) deja claros, es próspera la regeneración natural del helecho negra jorra (*Acrostichum aureum*), especie invasora que impide la regeneración natural del manglar. También se identificaron árboles de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y manglillo botón (*Conocarpus erectus*).

## C. Riqueza de Especies

El área de estudio está ocupada mayoritariamente por grama y herbazales, los que obviamente no son ricos en diversidad de especies de flora. En total, dentro del polígono se identificaron 18 especies de plantas agrupadas en 10 familias (Cuadro 7-2). Por ser un área compuesta principalmente de grama y herbazales, la familia con mayor representatividad de especies fue la Poaceae con 6 especies (Cuadro 7-3).

El listado con las especies identificadas en el área del proyecto se presenta en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 7-2 Riqueza de Especies de Plantas en el Área del Proyecto**

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Palmera de coco	<i>Cocus nucifera</i>	Arecaceae
Bejuco de cangrejo	<i>Dalbergia browni</i>	Fabaceae
Paja blanca o canalera	<i>Saccharum spontaneum</i>	Poaceae
Bromelia verde	<i>Bromelia</i> sp	Bromeliaceae
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae
Rabo de iguana	<i>Omphalea diadra</i>	Euphorbiaceae
Faragua	<i>Hypparrehenia rufa</i>	Poaceae
Ratana	<i>Ischaemum indicum</i>	Poaceae
Cortadera	<i>Cyperus giganteus</i>	Cyperaceae
Escobilla	<i>Wissadula excelsior</i>	Malvaceae
Tripa de pollo	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae
Japonesa	<i>Zoysia tenuifolia</i>	Poaceae
Abrojo	<i>Xanthium echinatum</i>	Compositae
Junco	<i>Eleocharis mutata</i>	Cyperaceae
Almendra	<i>Terminalia catapa</i>	Combretaceae
Paja de cerro	<i>Sporobolus</i> sp.	Poaceae
Batatilla	<i>Ipomoea tiliacea</i>	Convolvulaceae
Grama común	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

**Cuadro 7-3 Representatividad por Familia**

Familia	Absoluta	Abundancia Relativa (%)
Arecaceae	1	5.56
Fabaceae	2	11.11
Poaceae	6	33.33
Bromeliaceae	1	5.56
Euphorbiaceae	2	11.11
Cyperaceae	2	11.11
Malvaceae	1	5.56
Compositae	1	5.56
Combretaceae	1	5.55
Convolvulaceae	1	5.55
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

De las 18 especies identificadas entre hierbas, arbustos y bejuco, 13 de ellas (72.22%) no tienen ningún tipo de uso conocido (Cuadro 7-4). Solamente cinco (5) especies tienen uso conocido sea éste como fruta, forraje u otros usos como ornamentales, representando el 27.78% de todas las especies.



**Cuadro 7-4 Usos de las Especies Encontradas en el Área del Proyecto**

Nombre	Fruto	Madera	Forraje	Otros	Sin Uso
Palmera de coco	X				
Bejuco de cangrejo					X
Paja blanca					X
Bromelia verde					X
Dormidera					X
Rabo de iguana					X
Faragua			X		
Ratana			X		
Cortadera					X
Escobilla					X
Tripa de pollo					X
Japonesa				X	
Abrojo					X
Junco					X
Almendro					X
Paja de cerro					X
Batatilla					X
Gramma común				X	

Nota: X= Uso; S/U= Sin uso conocido.

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

### 7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (Aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por ANAM)

No aplica dado que el polígono del proyecto no cuenta con vegetación arbórea.

### 7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Se identificaron especies herbáceas exóticas de amplia distribución que fueron introducidas al país hace mucho tiempo e incluso, muchas personas piensan que son especies nativas, tales como faragua (*Hyparrhenia rufa*, familia Poaceae), paja blanca (*Saccharum spontaneum*, familia Poaceae), japonesa (*Zoysia tenuifolia*, familia Poaceae) y la ratana (*Ischaemum indicum*, familia Poaceae). Con relación a las especies endémicas o con rango de distribución restringido, ninguna de las especies pertenecientes a la flora del área de estudio presentaba esta condición.

Por otra parte, el listado de especies fue comparado con los cuadros y listados del Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá elaborado por ANAM en el año 1998 y la Resolución No AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008. De acuerdo al citado informe y resolución; de las especies registradas dentro del área propuesta para el desarrollo de este proyecto no se identificaron especies con algún grado de protección.

De igual manera, se cotejaron contra los Apéndices I y II de la Convención para el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Amenazada (CITES) y ninguna de las especies identificadas forman parte de dichos apéndices.

### 7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala 1:20,000

El Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo (Mapa 7-1) se presenta al final del Capítulo.

## 7.2 Características de la Fauna

La determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) presentes en el área del proyecto, se basó en giras de campo diurnas. Los registros de las especies se obtuvieron a través de observaciones directas y por observaciones indirectas (heces), realizadas mediante recorridos dentro del polígono del área del proyecto y a lo largo de trochas o senderos existentes. Cabe mencionar que, también se obtuvieron reportes de la fauna existente mediante entrevistas realizadas a representantes de la Terminal Bahía Las Minas. Asimismo, se efectuó también una revisión de fuentes secundarias con la finalidad de obtener información adicional. Los sitios para los muestreos de los diferentes grupos de vertebrados fueron seleccionados dentro de las 29.49 hectáreas que conforman el polígono del área terrestre del proyecto (Cuadro 7-1, Figura 7-1, Mapa 7-1).

El área del proyecto se localiza en la vertiente Atlántica del país, a unos 56 km al NW de la ciudad de Panamá, en la provincia de Colón, corregimiento de Cativá. Se encuentra emplazada sobre una zona destinada a uso industrial. Debido a esto, desde hace aproximadamente cinco décadas, las condiciones naturales del área han sido transformadas, convirtiéndose en una refinería de petróleo y, a partir del año 2002, en terminal para el almacenaje de combustibles. La vegetación original del sitio se ha perdido por completo y en su reemplazo, actualmente la cobertura vegetal está conformada en un 99.7% (19.51 ha) por grama, tanto natural como sembrada, donde se encuentran ubicadas las infraestructuras de la terminal (Figura 7-1, Mapa 7-1). El resto de la vegetación existente, 0.03% (0.05 ha), lo completa un borde de herbazal (paja canalera) localizado hacia el límite Oeste del área del proyecto (Figura 7-1, Mapa 7-1).

El hecho de que en el pasado, el área haya sido altamente perturbada, produciéndose un cambio en el uso de suelo (vegetación natural-zona industrial), ha provocado que la misma presente una muy pobre diversidad de hábitat adecuados. Por tal razón, al no encontrarse en el área los requerimientos necesarios (agua, alimento, refugios, albergue, etc.) para la supervivencia de una diversidad de animales, la riqueza de especies de fauna en el sitio del proyecto es sumamente pobre. La mayoría de las especies que fueron registradas o reportadas para el área específica del proyecto, son especies que utilizan el área de manera temporal, ya sea para su desplazamiento diario en determinadas horas del día, búsqueda de algún alimento o para asolearse o descansar. Por otra parte, la continua actividad que se lleva a cabo dentro de la terminal, así como el paso frecuente de vehículos y de equipo pesado, genera cierta perturbación sobre los animales lo cual provoca que se mantengan alejados del área del proyecto.

Durante las giras de campo realizadas fueron escasos los registros de ejemplares de la fauna que pudieron ser determinados. Para el caso de los mamíferos, tan sólo se detectaron indicios de la presencia del pocho o capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), mediante el encuentro de un montículo de heces que fue observado en la pata de un árbol de almendro ubicado entre el herbazal y el bosque de manglar. Con relación al grupo de los reptiles, se detectó la presencia del borriguero común (*Ameiva ameiva*) y en cuanto a los anfibios, ninguna especie de anfibios fue registrada durante las giras de observación. En lo que respecta a las aves, por ser este un grupo muy diverso en el país (más de 900 especies) y por ocupar una gran diversidad de hábitat, pudo determinarse una mayor cantidad de especies en relación a los otros grupos. Para las aves se registraron unas nueve (9) especies, entre las cuales se encuentran: la torcaza (*Columba cayennensis*), la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), azulejo (*Thraupis episcopus*), semillerito negrizulado (*Volatinia jacarina*), talingo (*Quiscalus mexicanus*), gallinazo negro (*Coragyps atratus*) y el gavilán cangrejero (*Buteogallus anthracinus*). La mayoría de estas especies de aves, son observadas sobrevolando el área del proyecto o posadas en los árboles cercanos al manglar y en los cables del tendido eléctrico.

Los pocos registros de animales que se hicieron durante las giras de campo, fueron complementados por reportes suministrados por el personal de la Terminal Bahía Las Minas, quienes nos informaron haber visto en el área del proyecto especies de mamíferos como: mapache (*Procyon cancrivorous*), gato solo (*Nasua narica*), y los perezosos de dos y tres dedos (*Choloepus hoffmanni* y *Bradypus variegatus*); entre las aves reportan especies marino-costeras como los pelicanos (*Pelecanus occidentalis*), las fragatas magnificas (*Fregata magnificent*) y las gaviotas (*Larus atricilla*); además de especies asociadas a los ambientes acuáticos y manglares como la garceta grande (*Ardea alba*) y la garza azul chica (*Egretta caerulea*), incluyendo igualmente al martín pescador verde (*Chloroceryle americana*) y al bienteveo grande (*Pitangus sulphuratus*). Con relación a los reptiles, se menciona la presencia del lagarto aguja (*Crocodylus acutus*) que acostumbra asolearse en las orillas del canal de descarga existente, la boa (*Boa constrictor*) y especies de lagartijas como la *Anolis auratus* y la *Gonatodes albogularis*. Entre los anfibios, se reporta para el área de la terminal la existencia del sapo común (*Chaunus marinus*) y la rana túngara (*Engyptomops pustulosus*).

Al considerar, tanto las especies de fauna observadas en campo como las reportadas por los empleados de la terminal, se obtuvo un total de 28 especies, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Los mamíferos aglutinan unas 5 especies (17.8%), las aves, con la mayor diversidad reportan 16 especies (57.2%), en tanto que los reptiles y anfibios presentan 5 (17.8%) y 2 especies (7.2%), respectivamente (Cuadro 7-5).



**Cuadro 7-5 Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área del Proyecto**

Grupos	Especies	% de Especies
Mamíferos	5	17.8
Aves	16	57.2
Reptiles	5	17.8
Anfibios	2	7.2
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.0</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

**Mamíferos**

Durante los recorridos realizados en el área de estudio, se obtuvo el registro de una sola especie de mamífero, el capibara o poncho (Anexo 3-1). El resto de las especies (4) reportadas para el área, fueron producto de información suministrada por personal de la terminal. Esto, probablemente se debió a que producto de las perturbaciones existentes en el sitio y a que el mismo ha sido transformado en una zona industrial con gran presencia y actividad humana, en la actualidad las especies de mamíferos no encuentran en el área del proyecto los recursos necesarios para satisfacer sus requerimientos de hábitat. El área está conformada, mayormente, por un terreno cubierto de grama y diversas infraestructuras intercaladas entre el terreno (tanques de almacenamiento de hidrocarburos, tinas, tuberías, taller, oficinas móviles, caminos, áreas pavimentadas, etc.). El hábitat que presenta las mejores condiciones para brindar alimento y refugio a la mastofauna, es el bosque de manglar que se encuentra hacia el límite Oeste, fuera del área del proyecto. No obstante, los mamíferos reportados proceden de este hábitat, los cuales incursionan algunas veces al área del proyecto como parte de su desplazamiento regular.

**Aves**

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 16 especies (Cuadro 7-5, Anexo3-1). A pesar que el área no es muy diversa en cuanto a hábitats adecuados, las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas que poseen, como lo son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. En general, se reportan para el área especies de aves que en su mayoría se encuentran asociadas a hábitats alterados y a ecosistemas marino-costeros y acuáticos. De allí, la presencia de especies como el azulejo, talingo, gallinazos, los semilleritos, los pechiamarillos (tiranos y bienteveo), etc. Además, también se registraron grupos de aves asociadas a ambientes de humedales (garzas, martín pescador) y al ecosistema marino-costero (pelicano, fragatas).

**Reptiles**

La riqueza de especies para este grupo estuvo dada en 5 especies (Cuadros 7-5). Tan sólo se reportan especies características de ambientes perturbados como el borriguero, las lagartijas y la boa, esta última común tanto en herbazales como en el manglar. El reporte de una especie de

cocodrilo, el lagarto aguja, no es de extrañarse, ya que esta especie habita tanto en cuerpos de agua dulce como en ambientes salobres e inclusive en el mar. La escasa representatividad de este grupo, principalmente de serpientes, puede deberse a la ausencia de presas en el área del proyecto, ya que no fueron detectados roedores y la presencia de anfibios y reptiles menores resultó prácticamente nula en el sitio.

## **Anfibios**

No se detectó la presencia de ninguna especie de anfibios durante las visitas de campo, sin embargo dos especies de anfibios, el sapo común y la rana túngara, fueron reportadas por personal de la terminal. Cabe destacar que, debido a su poca tolerancia a niveles altos de salinidad, la diversidad de anfibios es muy baja en zonas de ambiente marino-costero, como la encontrada a poca distancia del área del proyecto. Sin embargo, las áreas de herbazales y de grama presentan condiciones que permiten, al menos, la presencia de algunos anfibios.

### **7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción**

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la reciente Resolución No. AG-0051-2008 (ANAM 2008) por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras. Dicha resolución considera 433 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (56 spp.), aves (265 spp.), reptiles (65 spp.) y anfibios (47 spp.).

Con base al listado de la Resolución No. AG-0051-2008, de las 433 especies consideradas bajo amenaza, en el área del proyecto se detectaron tan sólo cuatro (4) especies (0.92%%). Dos de ellas pertenecientes al grupo de los reptiles, el lagarto aguja considerada como En Peligro (EN) y la boa catalogada como Vulnerable (VU) y las otras dos formando parte de la avifauna del lugar, siendo éstas el perico barbinaranja (VU) y el gavián cangrejero (VU). En tanto que del grupo de los mamíferos y de los anfibios, ninguna de las especies reportadas se encuentra en condición de amenaza (Cuadro 7-6).

Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. Como amenazadas por el comercio internacional se registraron dos especies incluidas en el Apéndice I de CITES; el lagarto aguja y la boa constrictor. Mientras que en el Apéndice II, se reporta la presencia de tres especies, el perezoso de tres dedos, el perico barbinaranja y el gavián cangrejero (Cuadro 7-6).

Otra instancia internacional para la protección de las especies de fauna silvestre lo es la lista roja de la UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), la cual establece una serie de Categorías de Amenazas (peligro crítico, peligro, vulnerable, datos insuficientes, etc.). Durante el muestreo realizado en el área del proyecto, solamente se detectó una especie incluida en la categoría de Vulnerable (VU) de la Lista Roja de UICN; el lagarto aguja (Cuadro 7-6).

**Cuadro 7-6 Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres Presentes en el Área del Proyecto**

Grupos	Resolución AG-0051-2008*	CITES		UICN
		AI	AII	
Mamíferos	—	—	1	—
Aves	2VU <sub>Pmá</sub>	—	2	—
Reptiles	1EN <sub>Pmá</sub> , 1VU <sub>Pmá</sub>	1	—	1VU
Anfibios	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>3VU<sub>Pmá</sub>, 1EN<sub>Pmá</sub></b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Nota: \* = Especies Amenazadas para Panamá; VUPmá = Vulnerable; ENPmá = En Peligro

AI y AII = Apéndices de CITES;

VU = Vulnerable, Lista Roja de UICN.

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

## Especies Endémicas

Una especie es endémica a un área definida, si ésta es confinada enteramente a dicha área. Según Terborgh y Winter (1983) y Hernández *et al.* (1992), cuando el área de distribución de una planta o animal es menor de 50,000 km<sup>2</sup>, se dice que la especie tiene una distribución localizada o restringida (especie endémica), lo cual significa que sólo se presenta en esa área. Del total de especies endémicas en Panamá o nacionales, el grupo de los mamíferos contiene 16 spp., las aves 12, los reptiles 23 y los anfibios 29 spp (ANAM 2002). En cuanto a las especies con endemismo regional o fronterizo, se han determinado para Costa Rica; 9 especies de mamíferos, 71 especies de aves, 31 de reptiles y 32 especies de anfibios y con Colombia se cuantifican 22 especies de aves, 12 de reptiles y 11 de anfibios (ANAM 2002). Durante los muestreos realizados para este EsIA no se registraron especies endémicas para el área del proyecto.

## 7.2.2 Características Costero-Marinas

### A. Metodología

La información biológica sobre los aspectos costero-marinos que se presenta en este EsIA, fue producto de la combinación de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo y de laboratorio; así como de la información procedente de fuentes secundarias. Dichos procesos fueron complementarios y realizados paralelamente. El muestreo de campo se realizó el 1 de julio de 2011. Para la obtención de la información de campo de los diferentes componentes submarinos, se utilizó el buceo autónomo (SCUBA), mediante el uso de tanques de buceo y

cámaras submarinas. Los buzos se dedicaron a la toma de fotografías submarinas a lo largo de varios perfiles, desde las aguas más profundas a las de menor profundidad; y de las más cercanas al muelle, hacia las más alejadas, con el fin de lograr la captación de los diferentes componentes submarinos presentes dentro de toda el área de estudio. Para ello se utilizaron: una Cámara Digital de 6.0 megapíxeles con 2GB de memoria, Look Watercam W600C (resistente hasta 10 metros de profundidad) y una cámara Sony Cybershot DSC-W270 de 12.1 megapíxeles con cobertor Sony Marine Pack para uso submarino hasta 40 metros de profundidad. Las fotos obtenidas fueron llevadas al laboratorio para la identificación de los ejemplares fotografiados.

La metodología de laboratorio, 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 Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), Centro de Documentación de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); en adición se consultaron bibliotecas particulares de investigadores. La información obtenida en el campo por medio de las fotografías submarinas, fue sometida a un escrutinio riguroso, con el fin de poder obtener la mayor información presente, sobre los diferentes componentes observados y/o fotografiados. Las fotografías fueron pasadas a computadora, abiertas y editadas con “Microsoft Office Picture Manager”, con el fin de obtener la mayor diversidad de componentes presentes en las mismas.

Para lograr la clasificación científica de los distintos componentes de la vegetación observada, se utilizó la siguiente literatura especializada: Taylor (1960), Wynne (1986, 1998), Littler *et al.* (1989, 2000), Averza, Almodóvar & Martínez (2000a, 2000b, 2002), Averza (2006) para las algas; Hartog (1970), Phillips & Meñez (1988), Green & Short (2003), Averza & Muñoz (en prep.), para las hierbas marinas. Adicionalmente, con miras a obtener una evaluación más amplia de las algas y hierbas marinas observados en el área (incluyendo su distribución a nivel regional), se consultó a Littler *et al.* (2000). De igual manera, para la clasificación de los diferentes animales observados, se utilizaron como base los criterios de: Humann (1996a), Clifton *et al.* (1997) para los corales; Zea (1987), para las esponjas, Fischer (1978), Voss (1980), Humann (1996b), Calder (2005), Collin *et al.* (2005), Rodríguez *et al.* (2005), Sealifebase (2011), para los invertebrados; Meek & Hildebrand (1923, 1925, 1928), Cervigon (1966), Randall (1968), Grenberg (1977), Fisher (1978), Cervigón & Fischer (1979), Cervigón *et al.* (1992), Bohlke & Chaplin (1993), Humann (1997), Bussing (1998), Fishbase (2011) para los peces. Adicionalmente, con miras a realizar una evaluación más amplia de los organismos observados en el área (incluyendo su distribución a nivel regional), se consultó a Carpenter (2002a, 2002b, 2002c) y Sealifebase (2011).

## **B. Descripción de la Zona Costero-Marina**

La zona de estudio se localiza en la Terminal Bahía Las Minas, ubicada en la bahía del mismo nombre, provincia de Colón, al este de la ciudad de Colón, costa caribeña de la República de Panamá (Mapa 7-1). La zona marina de desarrollo del proyecto se ubica específicamente en el

muelle norte de la Terminal Bahía Las Minas (Figura 7-1). Se puede observar hacia el lado Oeste el litoral costero donde se aprecia una zona de manglar, la sección Sur y Este, está limitada por las estructuras del muelle Norte existente, mientras que hacia el Norte se encuentra la salida hacia el mar, propiamente dicho (Figura 7-1).

Se puede apreciar sedimento suspendido en la zona marina, producto entre otras cosas de deslave terrígeno (continental), el cual sin duda alguna era el producto de la “pluma” de lodo que se forma en el canal principal luego de fuertes aguaceros y que al “chocar” con el agua salada tiende a depositarse. En la zona submarina también se pudo observar un sedimento de color blanco, probablemente de naturaleza biogénica, algo que podríamos esperar al observar la gran cantidad de algas verdes calcáreas presentes en el área, las cuales de una u otra forma constituyen el alimento de ciertos invertebrados y peces, siendo dicho sedimento posiblemente el remanente de la digestión.

### ***Batimetría***

El relieve submarino en la zona de desarrollo del proyecto (área norte muelle), es regular, al menos a profundidades no mayores de los 3 metros. Las isobatas de los 8 m en adelante de éste punto de referencia presentan un paralelismo a la costa que sigue el contorno litoral. Sin embargo, las de 3, 4, 5 y 6 m. se salen el patrón normal de distribución isobática continental. Los resultados del levantamiento batimétrico de la zona del muelle norte se presentan en la Figura 7-2 al final del presente capítulo.

En contraposición, la zona sur del Muelle Norte, presenta un relieve submarino normal y bastante uniforme con un suave incremento progresivo de la batimetría hacia el dominio marino dentro de la provincia nerítica, al menos hasta la isobata de 3m.

Éste paralelismo sigue claramente el contorno litoral hasta más allá de la zona norte del muelle, al menos para las isóbatas superiores a los 9 – 10 m de profundidad.

### ***Corrientes marinas***

La Corriente de Panamá es la principal corriente oceánica que ejerce influencia sobre las costas del Caribe de Panamá. Consiste de una deriva superficial con dirección Este, producto de la colisión de la Corriente del Caribe (que tiene dirección preponderantemente Oeste) con las costas de Nicaragua y Costa Rica. Este fenómeno crea un contragiro perpetuo, que ejerce una gran influencia en la distribución de los organismos en las costas de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia (Gordon 1967, Duncan et al 1977, Zinder *et al.* 1985).

Las corrientes oceánicas que influyen sobre el Caribe de Panamá registran velocidades superficiales entre 0.5 y 1.0 nudos, dependiendo de la época del año, la velocidad y dirección de los vientos y el tiempo de influencia de estos sobre las masas de agua. Habitualmente las corrientes oceánicas se acercan más a la costa durante la estación seca, cuando los vientos



predominantes del norte la empujan contra las costas del Caribe panameño (D.M.A.H.C. 1973, I.G.N.T.G. 1988).

La información de Corrientes marinas es determinada por las cartas del Almirantazgo, Pilotos de Sudamérica, Volumen 4. Esta información indica que el al norte de Panamá, en el mar Caribe, la contra corriente predominante del Caribe tiene una velocidad de aproximadamente 0,6 m/s. Su dirección es Oeste – Este desde Marzo a Noviembre y Este – Oeste desde Diciembre a Febrero. Estas corrientes están localizadas a una significativa distancia de la locación del Terminal, en una zona de aguas profundas. Las corrientes por lo tanto no tienen una influencia significativa en la Terminal de Bahía las Minas.

### ***Calidad del Agua Marina***

Las tres (3) muestras de agua marina analizadas revelan concentraciones de hidrocarburos totales ( $<0.05$  mg/l) y de metales con valores extremadamente pequeños para los puntos donde se realizaron las colectas (Figura 6-2, Anexo 7-1). Los valores no son perceptibles aún en los límites mínimos de cuantificación utilizados en los análisis.

Los resultados indican que la calidad del agua marina en la zona de desarrollo del proyecto, es excelente, sin contaminación por hidrocarburos totales ni metales. Esto, parece indicar un adecuado intercambio de agua en la zona de desarrollo del proyecto lo que permite que se mantengan las condiciones óptimas de la misma.

Cabe destacar que, no existen reglamentaciones sobre la calidad del agua marina en la República de Panamá y que la legislación pertinente está en proceso, no obstante, los resultados revelan aguas de calidad óptima en la zona del muelle norte.

### ***Sedimentos Marinos***

El fondo del mar, también conocido como bentos, es la zona que encontramos desde la línea de marea alta hasta los fondos de las regiones más profundas del océano. Es en esta zona donde podemos encontrar diferentes tipos de organismos que, generalmente, no presentan una gran movilidad que les permita alejarse del medio que los rodea. Encontramos aquí especies que viven fijadas o semienterradas.

Entre estos organismos y el sustrato se establece una relación que depende de la naturaleza de este último; encontrándose dos categorías, a saber: sustratos duros y blandos. Los sustratos duros están conformados por rocas y estructuras construidas por el hombre, mientras que los sustratos blandos son elementos que se pueden mover entre sí; es decir con respecto a los otros que están a su alrededor. La granulometría (tamaño de granos) de los sustratos blandos comprende fragmentos que van desde un centímetro hasta 25 centímetros, gravas, arenas, fangos y arcillas (fragmentos menores a 1 micrón).

La materia orgánica encontrada en ambientes litorales puede tener un origen en el material erosionado o arrastrado por los ríos y que llega a los estuarios, es decir, puede venir de los continentes y en otros casos puede ser el producto de la producción primaria dentro del mismo ecosistema acuático. Según Parsons y Seki (1970) citado por Lanza (1984), la materia orgánica que permanece inalterada o no se degrada en la columna de agua, es incorporada al sedimento donde sufre procesos de diagénesis. Los procesos biológicos que se llevan a cabo en el sedimento son de magnitud mayor que los procesos químicos, como por ejemplo la producción primaria, respiración y mineralización de la materia orgánica causando cambios significativos en el contenido de oxígeno y pH.

### ***Caracterización General del Sedimento Marino en el Área del Proyecto***

El sedimento marino en el área de estudio se caracteriza por presentar partículas de tamaño heterogéneo. No obstante, en algunas zonas se aprecia un mayor porcentaje de partículas limo-arcillosas producto del aporte terrígeno en la zona, de la hidrodinámica de corrientes, las mareas, el oleaje y los aportes de los ríos que pueden transportar partículas y eventualmente son depositadas en el fondo.

Los porcentajes de materia orgánica son bajos indicando concordancia con lo expresado en la literatura y representando parámetros establecidos para el sedimento reportado. En términos generales, se espera encontrar menor cantidad de materia orgánica a medida que el tamaño de la partícula aumenta. En el área se aprecia que, en general, la materia orgánica se mantiene baja indicando procesos biológicos activos.

Los organismos reportados en el bentos son característicos para la zona, aunque se aprecia la ausencia de poliquetos, crustáceos decápodos y equinodermos, pudiéndose deber principalmente a la heterogeneidad de los sedimentos reportados. La biodiversidad de los organismos reportados se encuentra en valores medios en promedio concordando también con estudios reportados en otras áreas similares.

### ***Granulometría***

Las fracciones granulométricas dominantes para la primera muestra (Muestra No. 1) corresponden a partículas limo arcillosas, representando estas el 72 por ciento de la muestra colectada. Los porcentajes reportados para el resto de las partículas del bentos no parecen significativos en relación a la composición general de la muestra colectada. La Muestra No. 2 presenta partículas correspondientes a arena mediana y fina con valores correspondientes al 29.7 y 30.98 por ciento, respectivamente. En esta muestra se observa una mayor equidad en la distribución general de partículas (Cuadro 7-7)

Los resultados indican una composición heterogénea de las partículas del fondo marino en el área de estudio.

### Cuadro 7-7 Porcentajes de las Fracciones Granulométricas Obtenidos de Muestras de Sedimentos Colectadas en el Área del Proyecto

#### Muestra No. 1

Tipo de grano	Tamiz	Peso sed	Porcentaje	Acumulativo
Arena muy gruesa	>1 mm	0,70	0,67	0,67
Arena gruesa	0.5-1	0,70	0,67	1,33
Arena mediana	0.250-0.5	8,30	7,90	9,24
Arena fina	0.125-0.250	14,90	14,19	23,43
Arena muy fina	0.63-0.125	4,70	4,48	27,90
Limo arcilla	<0.63	75,70	<b>72,10</b>	100,00

#### Muestra No. 2

Tipo de grano	Tamiz	Peso sed	Porcentaje	Acumulativo
Arena muy gruesa	>1 mm	7,60	7,45	7,45
Arena gruesa	0.5-1	17,80	17,45	24,90
Arena mediana	0.250-0.5	30,30	<b>29,71</b>	54,61
Arena fina	0.125-0.250	31,60	<b>30,98</b>	85,59
Arena muy fina	0.63-0.125	0,60	0,59	86,18
Limo arcilla	<0.63	14,10	13,82	100,00

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

#### Materia Orgánica

Los resultados del análisis de materia orgánica para las muestras colectadas en la zona del proyecto indican un bajo porcentaje de materia orgánica con 6.09% para la muestra No. 1 y 4.92% para la muestra No. 2 (Cuadro 7-8).

### Cuadro 7-8 Porcentajes de Materia Orgánica Obtenidas en las Muestras Colectas en Bahía Las Minas

Parametro	Muestra No. 1	Muestra No. 2
Crisol + muestra seca	41.6	40.3
Crisol	30.1	28.1
Muestra seca	11.5	12.2
Crisol + muestra incinerada	40.9	39.7
Crisol	30.1	28.1
Muestra incinerada	10.8	11.6
Porcentaje de materia orgánica	6.09	4.92

Las transformaciones de la materia orgánica en la superficie del sedimento en ambientes de baja tasa de sedimentación, como el marino, pueden ser sustanciales y esto conducirá aparentemente, a la incorporación de muy poca materia orgánica estable, cuya lenta descomposición no utiliza todo el oxígeno combinado. En tales condiciones las propiedades físicas químicas del medio y su

composición permanecen poco afectadas por períodos largos (Bordovskiy, 1965, citado por Lanza, 1984). La zona de estudio parece comportarse de acuerdo a lo establecido en la literatura para este tipo de hábitat.

#### Características Químicas del Sedimento

El análisis de los hidrocarburos totales para la muestra de sedimento colectada señala una concentración de 3 mg/kg, según los resultados de las pruebas de laboratorio. Estos datos indican que no existen concentraciones significativas de hidrocarburos en los sedimentos de la zona de desarrollo del proyecto. (Anexo 7-2)

Los resultados indican concentraciones muy pequeñas o casi insignificantes de hidrocarburos totales en el bentos, lo que no parece afectar el desarrollo de las especies marinas asociadas a este tipo de hábitat. Las características observadas en el hábitat parecen responder más a procesos naturales causados por un aumento en sedimentos disueltos en el agua.

No existe una legislación en la República de Panamá que establezca estándares para la calidad de los sedimentos, no obstante, se pueden tomar referencias internacionales para determinar el grado de calidad de las muestras colectadas. Los resultados obtenidos indican la presencia de metales (arsénico, cadmio, cromo total, mercurio y plomo) en los sedimentos con concentraciones por debajo de los límites estipulados por la Guía de Calidad Ambiental Canadiense (Canadian Environmental Quality Guidelines: CEQGS) para la protección de la vida marina (Figura 7-2).

Los valores obtenidos para estos cinco metales están por debajo de los dos estándares que conforman la Guía de Calidad Ambiental Canadiense: la Guía Provisional de Calidad de Sedimento (Interim Sediment Quality Guidelines: ISQG), por debajo de las cuales no se esperan efectos biológicos adversos para la vida acuática y el Nivel de Efecto Probable (Probable Effect Level: PEL), sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia.

En general, los sedimentos muestran una buena calidad y no se encuentran contaminados ni alterados en forma significativa.

**Figura 7-2 Guía de Calidad Ambiental Canadiense: la Guía Provisional de Calidad de Sedimento**

**CCME Canadian Environmental Quality Guidelines Summary Table**

*Users are advised to consult the Canadian Environmental Quality Guidelines introductory text, factsheet, and/or protocols for specific information and implementation guidance pertaining to each environmental quality guideline.*

		Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life					
		Freshwater			Marine		
		Concentration (µg/kg)	Concentration (µg/kg)	Date	Concentration (µg/kg)	Concentration (µg/kg)	Date
Chemical name	Chemical groups	ISQG	PEL		ISQG	PEL	
<b>Arsenic</b>	Inorganic	<b>5900</b>	<b>17 000</b>	1998	<b>7240</b>	<b>41 600</b>	1998
CASRN none							
<b>Cadmium</b>	Inorganic	<b>600</b>	<b>3500</b>	1997	<b>700</b>	<b>4200</b>	1997
CASRN 7440439							
<b>Chromium (total)</b>	Inorganic	<b>37 300</b>	<b>90 000</b>	1998	<b>52 300</b>	<b>160 000</b>	1998
<b>Lead</b>	Inorganic	<b>35 000</b>	<b>91 300</b>	1998	<b>30 200</b>	<b>112 000</b>	1998
<b>Mercury</b>	Inorganic	<b>170</b>	<b>486</b>	1997	<b>130</b>	<b>700</b>	1997

Chemical name	Chemical groups
No Chemicals with Data	

**CCME** Comments or questions? Contact us at [info@ccme.ca](mailto:info@ccme.ca)

### ***Fauna Bentónica***

#### ***Macrobentos***

Los grupos dominantes del bentos corresponden a moluscos, caracterizados principalmente por la clase Bivalvia y Gasterópoda. Treinta y seis (36) organismos fueron colectados en total, distribuidos en 9 familias para la clase Bivalvia (12 especies) y 7 para la clase Gasterópoda (10 especies) (Cuadros 7-9).

**Cuadro 7-9 Distribución General de los Organismos Reportados**

Clase	Familias	Especies	Número
Bivalvos	9	12	20
Gasterópodos	7	10	16
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>36</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.



Bivalvos

Las familias Veneridae es la más representativa con 3 géneros diferentes. Las especies más particulares son: *Crassinella* (3) y *Nuculuna sp* (3) (Cuadros 7-9 y 7-10).

**Cuadro 7-10 Distribución de Bivalvos en Muestras Colectadas**

Clase	Familia	Especie	Número
<b>Bivalvia</b>	Arcidae	<i>Anadara sp.</i>	2
	Crassatellidae	<i>Crassinella sp.</i>	3
	Donasidae	<i>Donax sp.</i>	1
	Mactridae	<i>Mactra sp.</i>	2
	Nuculanidae	<i>Nuculuna sp.</i>	3
	Patellidae	<i>Ancistromesus sp.</i>	1
	Pectinidae	<i>Leptopecten sp.</i>	1
	Tellinidae	<i>Tellina sp. 1</i>	1
		<i>Tellina sp. 2</i>	3
	Veneridae	<i>Chione sp.</i>	1
		<i>Cyclinella sp.</i>	1
		<i>Protothaca sp.</i>	1
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
			<b>20</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

Gasterópodos

Dentro del grupo de los Gasterópodos la familia más relevante fue Scaphandridae (3 géneros). De igual forma los organismos más conspicuos son *Latirus* (3 especies), *Rissoina*, *Cyclinchna*, *Micraenigma* y *Crassipina* que reportan 2 especies para cada uno (Cuadros 7-9 y 7-11).

**Cuadro 7-11 Distribución de Gasterópodos en Muestras Colectadas**

Clase	Familia	Especies	Número
<b>Gasterópoda</b>	Columbellidae	<i>Anachis sp. 1</i>	1
		<i>Anachis sp. 2</i>	1
	Fasciariidae	<i>Latirus sp.</i>	3
	Rissoinidae	<i>Rissoina sp.</i>	2
	Scaphandridae	<i>Acteocina sp.</i>	1
		<i>Cyclinchna sp.</i>	2
		<i>Micraenigma sp.</i>	2
	Terebridae	<i>Terebra sp.</i>	1
	Turridae	<i>Crassipina sp.</i>	2
	Vetrinellidae	<i>Episcynia sp.</i>	1
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>16</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

El bentos o lecho marino tiene una enorme variedad de hábitat comparado con el medio pelágico, ya que es un ambiente mucho más diverso, con una población bentónica más variada. Dentro del bentos, la diversidad es mayor en fondos rocosos (ricos en organismos sésiles e incrustantes tales como cnidarios, esponjas, briosos, cirrípedos,...) debido a la mayor cantidad de micro hábitat existentes en las grietas y huecos de las rocas, en contrapunto a los lechos de sedimentos con condiciones locales más uniformes y por ello poseen poblaciones menos diversas.

Los valores obtenidos de las muestras de sedimento colectadas indican una riqueza y abundancia media para el área de estudio. Los resultados concuerdan con la disposición heterogénea de los sedimentos, ya que la Muestra No. 2 presenta una función de Shannon baja ( $H=1.696$  *bels*), mientras que en la Muestra No. 1 ( $H=2.986$  *bels*) se encontraron valores muy similares a los resultados alcanzados si se analizan los datos en conjunto.

**Cuadro 7-12 Diversidad General e Individual de las Muestras Colectadas**

	Total	Muestra No. 1	Muestra No. 2
Taxones	22	20	6
Individuos	36	28	10
Shannon_H	2,986	2,917	1,696
Equitabilidad_J	0,9661	0,9739	0,9464

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

Las comunidades bentónicas de fondos blandos están constituidas por casi todos los phyla representados en el reino animal. Los organismos habitantes de este tipo de sustrato muestran una amplia diversidad de tamaños, alimentación, comportamiento y en especial una amplia respuesta a los factores ambientales (Rodríguez 1972). Debido a que muchos de los organismos presentan escasa o ninguna capacidad de locomoción y están íntimamente asociados al sedimento donde se acumula material orgánico particulado, incluyendo posibles componentes tóxicos, responden rápidamente a las perturbaciones. En el caso específico que nos ocupa los análisis indican una diversidad media, producto de las condiciones específicas de la zona, alterada por patrones de sedimentación y crecimiento de algunas especies en particular.

## C. Flora Marina

### *Algas Macrófitas*

Durante el estudio se determinó la presencia de 44 especies distintas de algas macroscópicas de la siguiente manera: Verdes (7 géneros y 17 especies), Pardas (2 géneros y 6 especies), Rojas (14 géneros y 21 especies). Entre éstas, sobresale la presencia de las algas verdes como *Caulerpa verticillata*, la cual crece exuberantemente en medios con poca a moderada acción de las olas, cierta tasa de sedimentación continental y aguas medianamente transparentes. También se pudo apreciar el alga roja *Halymenia pseudofloresia* (Cuadro 7-13).

En adición a *Caulerpa verticillata*, encontramos las algas verdes *Caulerpa sertularioides*, *C. racemosa*, *Codium taylorii*, *Halimeda opuntia*, *H. incrassata*, *Penicillus capitatus* y *Udotea*

*flabellum*, las cuales presentan un crecimiento disperso sobre un fondo tapizado por sedimento sumamente fino (Cuadro 7-13). Otras algas que se hicieron presentes en cantidad apreciable fueron las pardas (*Dictyota cervicornis*, *Dictyota pinnatifida*, *Padina gymnospora*) y las rojas (*Amphiroa fragilissima*, *Galaxaura obtusata*, *Gracilaria cervicornis*, *Gracilaria domingensis*, *Gracilaria mammillaris*) (Cuadro 7-13).

**Cuadro 7-13 Listado de Algas Macrófitas Observadas en el Área de Estudio**  
(Según Averza, Almodóvar y Martínez, 2000)

<b>CLOROFITAS</b> (Algas verdes)
<i>Acetabularia calyculus</i> J.V. Lamouroux
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. Gmelin) M. Howe
<i>Caulerpa mexicana</i> Sonder ex Hutzinger
<i>Caulerpa verticillata</i> (Vahl) C. Agardh
<i>Codium taylorii</i> P.C. Silva
<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne
<i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J.V. Lamouroux
<i>Halimeda monile</i> (Ellis & Solander) Lamouroux
<i>Halimeda opuntia</i> (Linnaeus) J.V. Lamouroux
<i>Halimeda simulans</i> M. Howe
<i>Halimeda tuna</i> (Ellis & Solander) Lamouroux
<i>Penicillus capitatus</i> Lamarck
<i>Udotea conglutinata</i> (Ellis & Solander)
<i>Udotea cyathiformis</i> Decaisne
<i>Udotea flabellum</i> (Ellis & Solander) M. Howe
<i>Ventricaria ventricosa</i> (J. Agardh) Olsen & West
<b>FAEOFITAS</b> (Algas pardas)
<i>Dictyota cervicornis</i> Kützinger
<i>Dictyota crispata</i> J.V. Lamouroux
<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt) Schnetter
<i>Dictyota pinnatifida</i> Kützinger
<i>Padina gymnospora</i> (Kützinger) Sonder
<i>Padina sanctae-crucis</i> Borgesen
<b>RODOFITAS</b> (Algas rojas)
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Borgesen
<i>Amphiroa fragilissima</i> (Linnaeus) Lamouroux
<i>Amphiroa rigida</i> J.V. Lamouroux
<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S.G. Gmelin)
<i>Ceramium cimbrium</i> H.E. Petersen
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne
<i>Eucheuma isiforme</i> (C. Agardh) J. Agardh
<i>Galaxaura obtusata</i> (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskal) Feldmann & Hamel
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis
<i>Gracilaria caudata</i> J. Agardh
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh
<i>Gracilaria damaecornis</i> J. Agardh
<i>Gracilaria domingensis</i> (Kützinger) Sonder ex Dickie
<i>Gracilaria mammillaris</i> (Montagne) M. Howe
<i>Gracilaria tikvahiae</i> McLachlan

<i>Halymenia pseudofloresia</i> Collins & M. Howe
<i>Hypnia spinella</i> (C. Agardh) Kützinger
<i>Hypnia valentiae</i> (Turner) Montagne
<i>Ochtodes secundiramea</i> (Montagne) M. Howe
<i>Polysiphonia subtilissima</i> Montagne

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

### ***Hierbas Marinas***

En el Caribe de Panamá se reportan en la actualidad 4 especies de hierbas marinas (Earle, 1972; Phillips & Meñez, 1988; Marshall, 1994; Green & Short, 2003; Averza-Colamarco & Muñoz en prep.): *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii* y *Halophila decipiens*.

Las cuatro especies de hierbas marinas reportadas para el Caribe fueron observadas dentro del área de estudio, sin embargo la dominancia correspondió a *Thalassia testudinum*, lo que corrobora que es la hierba marina dominante en las costas del Caribe de Panamá. En algunas áreas, los mantos de *Thalassia* contaron con la presencia de *Syringodium filiforme*. En adición se observaron áreas con crecimiento muy discreto de *Halodule wrightii* y *Halophila decipiens*. Vale la pena mencionar, que hacia las zonas más profundas del área de estudio, se pudo constatar la presencia de crecimiento más disperso de estas hierbas, con hojas más anchas, lo cual constituye una variable típica de su eco plasticidad en cuanto a crecimiento y que presentan las hierbas marinas que se asientan sobre fondos con sedimento fino, con transparencia moderada; ya que de esta forma logran captar la energía necesaria para cubrir sus necesidades fotosintéticas (Averza Colamarco & Almodovar, 1984, 1985) (Cuadro 7-14).

**Cuadro 7-14 Listado de Hierbas Marinas Observadas en el Área de Estudio**  
(En base Averza & Muñoz en prep.)

Especie	Nombre común
<b>Familia Cymodoceaceae</b>	
<i>Halodule wrightii</i> Ascherson	hierba de bajo cubana
<i>Syringodium filiforme</i> Kützinger	hierba de Manatí
<b>Familia Hydrocharitaceae</b>	
<i>Halophila decipiens</i> Ostenfeld	N/A
<i>Thalassia testudinum</i> Banks ex König	hierba de Tortuga

Nota: Clasificación y ubicación filiar de las hierbas marina según lo establecido en Green & Short (2003).

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

### ***Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y En Peligro de Extinción***

Un organismo puede considerarse amenazado debido a diferentes causas como explotación o caza irracional y falta de adaptación entre otras. Un taxón está en la categoría de *Vulnerable* cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. Si el riesgo que enfrenta es muy alto se considera que está en peligro de extinción según las categorías expuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Las especies endémicas son aquellas que encuentran confinada su

distribución a un área natural restringida. Propio del lugar, como autóctono pero muy restringido en su dispersión.

Dentro de los resultados obtenidos durante el estudio, no se detectó dentro del área de estudio, para la flora marina; la presencia de especies exóticas, endémicas o en peligro de extinción.

#### D. Fauna Marina

La presentación de la fauna marina se hizo agrupándolos en dos grandes componentes, los invertebrados y los vertebrados. Durante la gira de observación e identificación de especies marinas, los invertebrados marinos fueron los organismos dominantes. Sin embargo, se aprecian diferentes especies de vertebrados (peces) asociados a los ecosistemas presentes.

##### *Invertebrados*

##### Macroinvertebrados

El Cuadro 7-15 presenta los diferentes componentes de los macroinvertebrados presentes dentro del área de estudio que corresponden a: Poríferos (7 géneros y 8 especies), Anélidos /5 géneros y 5 especies), Crustáceos (5 géneros, 5 especies) Celenterados (4 géneros y 5 especies), Equinodermos (8 géneros y 8 especies), Moluscos (7 géneros y 8 especies) y Tunicados (1 género y 1 especie).

Entre los macroinvertebrados podemos mencionar la presencia del erizo verde *Lytechinus variegatus*, el erizo negro del Caribe *Diadema antillarum*. Las esponjas: de fuego *Tedania ignis*, la esponja de tubo *Aplysina fulva*, la copa de Zeus *Ircina campana*. Además se detectó la presencia del tunicado negro *Eudistoma obscuratum*, los poliquetos (*Sabellastarte magnifica*, *Eupolymnia crassicomis*, *Loimia medusa*), el pulpo común *Octopus vulgaris*, la ostra de manglar *Isognomon radiatus*, la anémona *Actinoporus elegans* y el zoantido incrustante *Palythoa caribaeorum* (Cuadro 7-15).

**Cuadro 7-15 Listado de Invertebrados en el Área de Estudio**

Filum/Especie x Área	Nombre Común
<b>Poríferos (Esponjas)</b>	
<i>Anthosigmella varians</i> (Duchassaing & Michelotti)	Esponja
<i>Aplysina fulva</i> Pallas	Esponja de tubo
<i>Cliona langae</i> Pang	E. incrustante
<i>Ectyoplasia ferox</i> (Duchassaing & Michelotti)	E. incrustante
<i>Ircina campana</i> (Lamarck)	E. copa d Zeus
<i>Ircina strobilina</i> (Lamarck)	Esponja
<i>Tedania ignis</i> (Duchassaing & Michelotti)	E. de fuego
<i>Ulosa ruetzleri</i> Wiedenmayer	E. incrustante
<b>Anélidos (Gusanos segmentados)</b>	
<i>Arenicola cristata</i> Stimpson	Volcancito de arena



Filum/Especie x Área	Nombre Común
<i>Bispira variegata</i> (Montagu)	Sabélido
<i>Eupolymnia crassicornis</i> Linnaeus	Gusano tubo
<i>Loimia medusa</i> (Sacigny)	Gusano tubo
<i>Sabellastarte magnifica</i> Shaw	Sabélido
<b>Artropodos (Crustáceos)</b>	
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun	Jaiba
<i>Panulirus argus</i> (Latreille)	Langosta del Caribe
<i>Petrochirus Diógenes</i> Linnaeus	Ermitaño
<i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes)	Cangrejo verde
<i>Stenopus hispidus</i> Oliver	Camarón pepermin
<b>Cnidarios (Celenterados)</b>	
<i>Actinoporus elegans</i> Duchassaing	Anémona
<i>Bartolomea annulata</i> Le Sueur	Anémona
<i>Bartholomea lucida</i> Duchais. & Michelo.	Anémona
<i>Palythoa caribaeorum</i> Duchais. & Michelo.	Zoantido incrustante
<i>Stichodactyla helianthus</i> Ellis	Anémona
<b>Equinodermos</b>	
<i>Diadema antillarum</i> (Philippi)	Erizo negro d. Caribe
<i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus)	Erizo negro chico
<i>Eucidaris tribuloides</i> (Lamarck)	Erizo punta d. lápiz
<i>Holothuria mexicana</i> Ludwig,	Pepino de mar
<i>Lytechinus variegatus</i> (Lamarck)	Erizo blanco
<i>Ophicoma echinata</i> (Lamarck)	Estrella serpiente
<i>Ophionereis reticulata</i> Say	Estrella serpiente
<i>Tripneustes ventricosus</i> (Lamarck)	Erizo Blanco
<b>Moluscos</b>	
<i>Isognomon radiatus</i> Anton	Bivalvo
<i>Nerita tessellata</i> Gmelin	Caracol
<i>Octopus vulgaris</i> Leach	Pulpo
<i>Pinna carnea</i> Gmelin	Concha hacha
<i>Strombus costatus</i> Gmelin	Caracol
<i>Strombus gigas</i> Linnaeus	Cambombia
<i>Tellina radiata</i> Linnaeus	Almeja de arrecife
<i>Tridachia crispata</i> Morch	Conejo de mar
<b>Tunicado</b>	
<i>Eudistoma obscuratum</i> (Van Name)	Condominio negro

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

### Corales

Lo primero que queremos hacer notar, es que el área de estudio no constituye un área con crecimiento o asentamiento de “arrecifes de coral” (formas masivas de crecimiento de coral cementadas entre sí), dada sus características de estar sometidas a una lluvia permanente de sedimento terrígeno fino, proveniente de los ríos que desembocan en el canal principal, así como una baja calidad de luz, como lo demuestra el crecimiento espaciado con hojas anchas, de las hierbas marinas.

Sin embargo dadas las condiciones, se observó la presencia de crecimientos de coral (Cuadro 7-16, Anexo 3-1), contabilizándose 8 géneros con 9 especies de corales verdaderos (Anthozoa), además de 1 genero agrupando 2 especies de los llamados falsos corales (Hydrozoa). Los corales

observados mostraron crecimiento muy discreto, esparcidos por el área de estudio y compartiendo los fondos con las hierbas y las algas marinas. Entre los corales sobresalieron la presencia del coral de fuego (*Millepora complanata*), así como: *Stephanocoenia intesepta*, *Favia fragum*, *Porites asteroides* (Cuadro 7-16, Anexo 3-1).

**Cuadro 7-16 Listado de Corales Hermatípicos Observados en el Área de Estudio**  
(Según Guzmán y Holtst, 1994)

Clase Anthozoa (corales verdaderos)	Nombre común
<i>Agaricia agaricites</i> (Linnaeus)	Lechuga
<i>Colpophyllia natans</i> (Houttuyn)	coral
<i>Diploria strigosa</i> Dana	Coral
<i>Stephanocoenia intercepta</i> Esper	Coral
<i>Favia fragum</i> (Esper)	Coral
<i>Montastraea annularis</i> Linnaeus Endangered A2ace	Coral
<i>Montastraea cavernosa</i> Linnaeus	Coral
<i>Porites astreoides</i> Lamarck	Coral
<i>Siderastrea radians</i> Pallas	Coral
<b>Clase Hydrozoa (corales falsos)</b>	
<i>Millepora alcicornis</i> Linnaeus	Coral de fuego
<i>Millepora complanata</i> Linnaeus	Coral de fuego

Total: Anthozoa (8 generos, 9 sp.), Hydrozoa (1 genero, 2 sp.)

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

### ***Vertebrados***

La información presentada sobre los vertebrados, fue el producto de las observaciones hechas durante el viaje de campo, información suministrada por el capitán del bote, además del análisis de la información bibliográfica existente.

### ***Peces***

Los estudios que se vienen desarrollando con respecto a la estacionalidad de los peces en las áreas costeras del Caribe de Panamá, indican al presente, que mucha de su presencia está directamente relacionada con las variaciones ambientales. Como ejemplo, podemos mencionar que los vientos predominantes del Norte, que se dan durante toda la época del verano (diciembre-abril), tienden a cerrar las bocas de muchos estuarios, manteniendo a los estados larvales (que penetran durante noviembre y diciembre) dentro de ellos, para que puedan crecer, 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, producto del desbordamiento de los ríos, por las lluvias (A. Averza-Colamarco comunicación personal).

Otro ejemplo lo constituye la presencia de sardinas, de la familia Clupeidae (*Harengula humeralis*, *Ophistonema oglinum*, *Sardinilla aurita* anteriormente *S. anchovia*) en grandes

cantidades (en la zona costera y dentro de los estuarios) y de la familia Engraulidae (*Anchoa lamprotaenia* y *Anchoa lyolepis*) durante los meses de mayo y octubre (conocida como la época de calma), determina la presencia de gran cantidad de especies de peces, que las siguen para alimentarse de ellas (Averza-Colamarco, 1978, 1993, 1997; Fischer 1978; Martínez *et al.*, 1994; D'Croz *et al.*, 1999; Fischer, 1978; Carpenter, 2002b).

En el Cuadro 7-17 se presenta un listado de las especies de peces que en un momento dado se pueden encontrar dentro del área de estudio: al sábalo real o tarpón (*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*). El pez aguja (*Strongylura timucu*), la liza (*Mugil curema*), el robalo (*Centropomus undecimalis*), la cojinúa (*Caranx crysos*), el jurel amarillo (*Caranx hippos*), jurel ojigordo (*Caranx latus*), chaqueta de cuero (*Oligoplites saurus*), la sierra (*Scomberomorus maculatus*), pargo amarillo (*Lutjanus apodus*), pargo perro (*Lutjanus jocu*) y pargo rayado (*Lutjanus synagris*), mojarra amarilla (*Gerres cinereus*) y mojarra punti negra (*Eucinostomus melanopterus*), el mariposa amarillo (*Chaetodon ocellatus*) y el (*Stegasten diencaeus*) entre otros (Fischer 1978, Carpenter 2002b, 2002c; Averza-Colamarco 2001a, 2001b).

**Cuadro 7-17 Especies de Peces Observados en el Área de Estudio**

FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación	N. Común
<b>Acanthuridae (cirujanos)</b>	
<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau	Cirujano verde
<i>Acanthurus coeruleos</i> Castelnau	Cirujano azul
<b>Balistidae (gatillo)</b>	
<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill)	Gatillo gris
<b>Belonidae (agujas)</b>	
<i>Strongylura timucy</i> Walbaum	Aguja
<i>Tylosurus crocodilus</i> Peron & Lesueur,	Aguja verde
<b>Blenidae (blenidos)</b>	
<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Valenciennes)	Blenido
<b>Carangidae (jureles)</b>	
<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier & Valenciennes	Cojinúa amarilla
<i>Caranx crysos</i> Mitchell	Cojinúa aleta azul
<b>FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación</b>	<b>N. Común</b>
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus)	Jurel burro
<i>Caranx latus</i> Agassiz	Ojigordo
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider)	Chaqueta de cuero
<b>Centropomidae (robalos)</b>	
<i>Centropomus undecimalis</i> Bloch	Robalo blanco
<b>Chaetodontidae (mariposa)</b>	
<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch	Mariposa amarillo
<b>Elopidae (sábalo real)</b>	
<i>Megalops atlanticus</i> Cuvier & Valenciennes	Tarpon
<b>Gerreidae (mojarra)</b>	
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard)	Mojarra amarilla
<i>Eucinostomus melanopterus</i> Günther	Mojarra punti negra
<i>Guerres cinereus</i> (Walbaum)	Mojarra común
<b>Gobiidae (chupapiedra)</b>	
<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan	Gobido punto d oro

<b>FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación</b>	<b>N. Común</b>
<i>Gobionellus saepepallens</i> Gilbert & R.	Gobido fantasma
<b>Haemulidae (roncador)</b>	
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch)	Roncador negro
<i>Anisotremus virginicus</i> Linnaeus	Cabezón amarillo
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier	Roncador
<i>Haemulon carbonarium</i> Poey	Roncador
<b>Holocentridae (ardilla)</b>	
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck)	Ojon
<b>Labridae (labridos)</b>	
<i>Halichoeres radiatus</i> (Linnaeus)	Labrido verde
<i>Hemipteronotus splendens</i> (Castelnau)	Pez rasgador verde
<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch)	Cabeza azul
<b>Lutjanidae (pargos)</b>	
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier)	Pargo de la mancha
<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum)	Pargo amarillo
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider)	Pargo perro
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus)	Pargo rayado
<b>Mujilidae (lisa)</b>	
<i>Mugil curema</i> Cuvier & Valenciennes	Liza
<b>Pomacanthidae (angeles)</b>	
<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus)	Angel gris
<b>FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación</b>	<b>N. Común</b>
<b>Pomacentridae (dama)</b>	
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus)	Sargento mayor
<i>Abudefduf taurus</i> Müller & T.	Sargento negro
<i>Stegastes planifrons</i> Linnaeus	Vieja chocolate
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier)	Vieja negra
<b>Scaridae (loros)</b>	
<i>Scarus guacamaia</i> Cuvier	Loro verde
<i>Sparisoma radians</i> Valenciennes	Loro de Thalassia
<i>Sparisoma viride</i> (Bonnaterre)	Loro rojo moteado
<b>FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación</b>	<b>N. Común</b>
<b>Sciaenidae (tambor)</b>	
<i>Equetus punctatus</i> (Bloch & Scheider)	Tambor moteado
<b>Scombridae (sierra)</b>	
<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill)	Sierra
<b>Serranidae (mero)</b>	
<i>Epinephelus adscensionis</i> (Bloch)	Rosk hind
<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider)	Pez jabón
<i>Serranus tigrinus</i> (Bloch)	Mero arlequín
<b>Sparidae (cabezón)</b>	
<i>Archosargus rhomboidalis</i> Linnaeus	Cabezón rayado
<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes)	Cabezón ojon
<i>Calamus penna</i> (Valenciennes)	Cabezón puerco
<b>Sphyraenidae (barracuda)</b>	
<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum)	Gran Barracuda
<i>Sphyrna picudilla</i> Poey	Barracuda pequeña
<b>Synodontidae (borrigueros)</b>	
<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz)	Borriguero
<i>Synodus saurus</i> Linnaeus	Borriguero
<b>Tetraodontidae (tamboril)</b>	
<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus	Pez erizo

FAMILIAS (N. Común)/Especies x Estación	N. Común
<i>Sphoeroides testudinus</i> Gilbert	Pez erizo

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

## Fauna Asociada al Ambiente Costero-Marino

Durante los viajes de estudio, se pudo constatar la presencia de algunas aves marinas comunes, como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la tijereta (*Fregata magnificens*) y las gaviota (*Larus atricilla*). Por otra parte, no se observó la presencia de ningún mamífero marino, ni reportes (testimonios) de la presencia de éstos en el área de estudio, por parte de los pescadores de la zona. Sin embargo, en las aguas marinas exteriores, cercanas a Punta Galeta e Isla Naranjos, se nos informó, que a los botes de los pescadores se les acercaban delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) durante cierto período del año. Cabe mencionar que, a lo largo de toda la costa del Caribe de Panamá, actualmente se cuenta con el reporte de cuatro especies de tortugas marinas: laúd o siete filos (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*) y verde (*Chelonia mydas*); no obstante no existen en la actualidad, reportes de playas de anidación de importancia para tortugas marinas en las cercanías del área del proyecto.

## Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción

Un organismo puede considerarse amenazado debido a diferentes causas como explotación o caza irracional y falta de adaptación entre otras. Un taxón está en la categoría de *Vulnerable* cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. Si el riesgo que enfrenta es muy alto se considera que está en peligro de extinción según las categorías expuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Bajo otra perspectiva, las especies endémicas son aquellas que encuentran confinada su distribución a un área natural restringida. Propio del lugar, como autóctono pero muy restringido en su dispersión.

De acuerdo a la Lista Roja de la UICN, sólo una de las especies de corales reportadas para el área se ubica en una categoría de amenaza según esta organización: *Montastraea annularis* Linnaeus se encuentra En Peligro (EN). Por otro lado, las especies de corales pétreos y corales de fuego se encuentran incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Flora Silvestres (CITES). El resto de las especies observadas no llenan los requisitos para ser consideradas exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Ninguna de las especies reportadas para el área de estudio, se encuentra dentro del listado de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción según ANAM (2008).

Resulta de suma importancia acotar que todos los organismos reportados dentro del área de estudio, poseen una amplia distribución a lo largo de las costas del Caribe de Panamá e incluso a nivel regional del Gran Caribe; por lo que ninguno de ellos se considera en la actualidad como una especie amenazada, vulnerable, endémica o en peligro de extinción.



### 7.3 Ecosistemas Frágiles

Recientemente, algunos autores han definido el término ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000). En general, se puede considerar un ecosistema a cualquier sistema que comprenda entre sus componentes a productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio (Priego 2002). A su vez un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat, entendiendo hábitat como el “sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado” (SEMARNAT 2000).

Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras ([www.gm-uncdd.org](http://www.gm-uncdd.org)). Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)).

Considerando que parte del área del proyecto se localiza en las costas del Caribe panameño, el tipo de ecosistema frágil que le corresponde a esta región sería el de zonas costeras. Se define la zona costera como “la franja marítimo-terrestre de ancho variable, donde se produce la interacción de la tierra, el mar y la atmósfera, mediante procesos naturales”. En la misma, se desarrollan formas exclusivas de ecosistemas frágiles y se manifiestan relaciones particulares económicas, sociales y culturales. Cualquier acción o fenómeno natural o antrópico en uno de estos ecosistemas repercute en los demás debido a la propia interrelación que los caracteriza.

Cabe mencionar que, este tipo de ecosistema, el ecosistema frágil de zona costera, no se encuentra formando parte directa del área de estudio, ya que en la costa no se realizará ningún tipo de actividad relacionada con este proyecto. Sin embargo, en el área marina, cerca de la costa, se llevarán a cabo algunas actividades constructivas en el muelle existente. Pero, como es sabido, esta es una zona industrial que lleva casi cinco décadas de estar dedicándose al trasiego, almacenamiento y despacho de hidrocarburos, por lo cual la misma ha podido estar sometida, en algunas ocasiones, a ciertas perturbaciones en su zona costero-marina, donde actualmente funciona un muelle. A pesar de esto, el área marina aún mantiene una rica biodiversidad, presentándose complejas cadenas de alimentos y ciclos de vida de las diversas especies encontradas en esta área.

#### 7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

El área del proyecto Construcción de Nuevas Facilidades en Bahía Las Minas Panamá, se localiza en la Zona de Vida Bosque Húmedo Tropical, lo que significa que el paisaje debe ser

dominado por bosque perennifolio. Sin embargo, la realidad es otra, observándose una región que por décadas ha sido utilizada como zona industrial donde los ecosistemas naturales han sido reemplazados por infraestructuras para el almacenamiento de hidrocarburos. En la actualidad existen varios ecosistemas, tanto naturales como artificiales, los cuales es necesario valorar según su representatividad para tomar decisiones en relación con su conservación. La representatividad es un objetivo fundamental utilizado para valorar los ecosistemas y determinar su importancia para la conservación de la biodiversidad. Es importante que un programa de ordenamiento territorial contenga muestras adecuadas de la amplia gama de ecosistemas existentes en la región para su conservación. En este sentido, la representatividad debe definirse no sólo usando los hábitats sino, también, la variabilidad genética, las especies y los procesos ecológicos. La conservación de ecosistemas se basa en proteger representantes de cada tipo de hábitat y no será necesariamente adecuado para las necesidades de especies clave o amenazadas. Además, la representatividad debe considerar la singularidad del ecosistema y de los valores de la biodiversidad.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se ha establecido la representatividad de cada uno de los ecosistemas definidos en este estudio (Cuadro 7-18).

**Cuadro 7-18 Representatividad de los Ecosistemas**

Categoría de Ecosistema	Características Sobresalientes	Superficie	
		Hectáreas	% del polígono
<b>Gramas</b>	Este es un ecosistema mixto, conformado por especies nativas y sembradas. La función del mismo, es más que nada la de protección del suelo desnudo que rodea las infraestructuras de la terminal. Indirectamente, también tiene una función ecológica para las aves que se alimentan de insectos y los anfibios que habitan en áreas con acumulación de agua.	19.51	65.98
<b>Herbazales (Paja canalera)</b>	En este ecosistema dominan las plantas herbáceas, especialmente gramíneas. La paja canalera, especie pionera y dominante, ocupó los claros o espacios abiertos dejados en el borde del área del proyecto después de efectuada la tala. Este ecosistema, a pesar de su poca significancia, ofrece un hábitat a determinadas especies adaptadas al mismo, tales como roedores, algunas serpientes, borrigueros y para aves como los semilleritos.	0.05	0.17
<b>Zona Costero-Marina (área marina)</b>	Las aguas marinas, cercanas a la costa, poseen una productividad muy alta, debido a los aportes de nutrientes por parte de los sistemas fluviales del continente y de la disponibilidad de luz, causada por las bajas profundidades existentes. La ampliación del muelle será muy pequeña, por lo que la representatividad de este ecosistema en el área del proyecto resulta baja.	0.08	0.27
<b>Zona Industrial (Infraestructuras)</b>	Este es un ecosistema artificial o antrópico, donde los procesos naturales han sido totalmente transformados. El mismo, está constituido por una serie de infraestructuras como tanques de almacenamiento, áreas pavimentadas, calles, área de contratista, edificaciones, etc. En este ecosistema, prácticamente no se alberga ninguna especie.	9.93	33.58
<b>Total</b>		<b>29.57</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

El área a desarrollar comprende aproximadamente 29.57 hectáreas, incluyendo el ecosistema costero-marina y la zona industrial. De acuerdo al cuadro anterior, en el área del proyecto se presentan cuatro (4) tipos diferentes de ecosistemas, entre terrestres, marino e industrial o artificial; donde los mejores representados son el de grama (65.98%), la zona industrial (33.58%) y el herbazal (0.17 %).

En el primer caso se trata de un ecosistema de gramas, este ecosistema, además de contar con especies de gramíneas nativas, también presenta especies que han sido sembradas. En la actualidad, la grama cumple la función de protección del suelo desnudo, evitando la erosión y la acumulación de agua o anegación del terreno. El herbazal, ha sido un ecosistema que ha surgido producto de la tala realizada en el pasado. La paja blanca o canalera, ha colonizado y dominado todos los claros que fueron dejados después de la remoción de los árboles. Dentro del área del proyecto su representatividad es relativamente baja (0.17%) y junto a la paja canalera han crecido algunas especies tales como la dormidera, escobilla, batatilla y el junco.

Por su parte, el ecosistema industrial o antrópico, con una representatividad del 33.58%, constituye la base principal del área del proyecto. Es en este ecosistema que, funciona la Terminal de Almacenamiento de Combustibles Bahía Las Minas. Todas las actividades relacionadas con este EsIA, tienen como objetivo ampliar y mejorar el funcionamiento de la referida terminal, con el fin de brindar un mejor servicio. Finalmente, el ecosistema marino, resulta como el de menor representación en el área de estudio con tan sólo un 0.27% del área total del proyecto, ya que las actividades ha realizarse en el mismo son pequeñas. No obstante, para esta reducida zona se identificó una diversidad muy singular de especies representativas del ambiente marino.