

## TABLA DE CONTENIDO

|         |   |      |
|---------|---|------|
| 5.0     | DESCRIPCION DEL PROYECTO .....  | 5-1  |
| 5.1     | Objetivo del Proyecto y su Justificación.....   | 5-1  |
| 5.1.1   | Objetivo del Proyecto .....   | 5-1  |
| 5.1.2   | Justificación del Proyecto .....  | 5-2  |
| 5.1.2.1 | Justificación de la Realización del Proyecto.....   | 5-2  |
| 5.1.2.2 | Justificación de la Localización de las Infraestructuras.....   | 5-3  |
| 5.1.2.3 | Justificación de la Localización del Sitio de Disposición<br>Final del Material Dragado .....           | 5-4  |
| 5.2     | Ubicación Geográfica .....  | 5-5  |
| 5.2.1   | Sitio de Construcción de Obras Civiles .....  | 5-5  |
| 5.2.2   | Sitio de Disposición Final del Material Dragado.....  | 5-6  |
| 5.3     | Legislación y Normas Técnicas Ambientales que Regulan el Sector y el<br>Proyecto, Obra o Actividad..... | 5-7  |
| 5.3.1   | Legislación Ambiental Panameña.....   | 5-7  |
| 5.3.2   | Decreto Ejecutivo del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental ....                                   | 5-9  |
| 5.3.3   | Otras Regulaciones Pertinentes.....   | 5-10 |
| 5.3.4   | Convenios Internacionales .....   | 5-20 |
| 5.4     | Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad .....   | 5-21 |
| 5.4.1   | Planificación .....   | 5-21 |
| 5.4.1.1 | Dársena de Atracamiento.....  | 5-21 |
| 5.4.1.2 | Muelle o Atracadero .....   | 5-22 |
| 5.4.1.3 | Patio de Contenedores.....  | 5-24 |
| 5.4.1.4 | Edificio Administrativo, Taller de Mantenimiento y<br>Estructuras Auxiliares.....                       | 5-26 |
| 5.4.1.5 | Garita de Control e Instalaciones Auxiliares .....  | 5-27 |
| 5.4.1.6 | Dragado.....  | 5-28 |
| 5.4.1.7 | Recomendaciones de ACP .....  | 5-29 |

|         |  |      |
|---------|--|------|
| 5.4.2   | Construcción .....   | 5-32 |
| 5.4.2.1 | Muelle .....   | 5-33 |
| 5.4.2.2 | Patio de Contenedores.....   | 5-34 |
| 5.4.2.3 | Edificio Administrativo, Taller de Mantenimiento y Estructuras Auxiliares..... | 5-34 |
| 5.4.2.4 | Garita de Control e Instalaciones Auxiliares .....                             | 5-35 |
| 5.4.2.5 | Dragado.....   | 5-35 |
| 5.4.3   | Operación.....   | 5-36 |
| 5.4.3.1 | Operación del Muelle.....  | 5-37 |
| 5.4.3.2 | Operación del Patio de Contenedores .....                                      | 5-41 |
| 5.4.3.3 | Operación del Edificio Administrativo y Taller de Mantenimiento .....          | 5-42 |
| 5.4.3.4 | Operación de la Garita de Control e Instalaciones Auxiliares...                | 5-42 |
| 5.4.3.5 | Operación de Dragado .....   | 5-43 |
| 5.4.4   | Abandono.....  | 5-43 |
| 5.4.5   | Flujograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase.....                             | 5-43 |
| 5.5     | Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar.....                         | 5-44 |
| 5.5.1   | Descripción de los Equipos de Operación .....                                  | 5-45 |
| 5.5.2   | Iluminación .....  | 5-50 |
| 5.5.3   | Frecuencia de Movilización de Equipo.....                                      | 5-51 |
| 5.5.4   | Flujo Vehicular Esperado .....   | 5-51 |
| 5.5.5   | Mapeo de Ruta más Transitada.....  | 5-52 |
| 5.6     | Necesidades de Insumo Durante la Construcción y Operación .....                | 5-54 |
| 5.6.1   | Servicios Básicos .....  | 5-54 |
| 5.6.1.1 | Fuentes de Energía.....  | 5-54 |
| 5.6.1.2 | Agua Potable.....  | 5-55 |
| 5.6.1.3 | Aguas Servidas.....  | 5-55 |
| 5.6.1.4 | Vías de Acceso.....  | 5-56 |
| 5.6.1.5 | Transporte Público .....   | 5-56 |
| 5.6.2   | Mano de Obra .....   | 5-56 |
| 5.6.3   | Materia Prima.....   | 5-57 |

|       |  |      |
|-------|--|------|
| 5.7   | Manejo y Disposición de Desecho en Todas las Fases ..... | 5-59 |
| 5.7.1 | Sólidos.....   | 5-59 |
| 5.7.2 | Líquidos .....   | 5-60 |
| 5.7.3 | Gaseosos .....   | 5-61 |
| 5.7.4 | Peligrosos.....  | 5-62 |
| 5.8   | Concordancia con el Plan de Uso de Suelos.....           | 5-62 |
| 5.8.1 | Antecedentes .....                                       | 5-62 |
| 5.8.2 | Análisis de Compatibilidad.....                          | 5-63 |
| 5.9   | Estudio y Análisis Financiero .....                      | 5-65 |
| 5.9.1 | Monto Global de la Inversión .....                       | 5-65 |

## LISTADO DE TABLAS

|            |  |
|------------|--|
| Tabla 5-1  | Alternativas de Sitios de Disposición Final  |
| Tabla 5-2  | Coordenadas de Ubicación del Polígono del Proyecto                                 |
| Tabla 5-3  | Coordenadas de Ubicación del Sitio de Disposición                                  |
| Tabla 5-4  | Niveles Admisibles de Ruido  |
| Tabla 5-5  | Niveles Admisibles de Vibraciones  |
| Tabla 5-6  | Normas Panameñas para Calidad de Aire Ambiental y Emisión de Contaminantes al Aire |
| Tabla 5-7  | Normas Primarias de Calidad del Aire (anteproyecto en fase de discusión)           |
| Tabla 5-8  | Niveles Permisibles de Contaminación de Gases Procedentes de Combustibles          |
| Tabla 5-8  | Niveles Permisibles de Contaminación de Gases Procedentes de Combustibles          |
| Tabla 5-9  | Posibles Configuraciones de Atraque  |
| Tabla 5-10 | Recomendaciones de ACP y Medidas a Tomar   |
| Tabla 5-11 | Cronograma de Actividades  |
| Tabla 5-12 | Listado de Equipo (Etapa de Construcción)  |
| Tabla 5-13 | Listado de Equipo (Etapa de Operación)   |
| Tabla 5-14 | Estándares de diseño y construcción de los Equipos                                 |
| Tabla 5-15 | Tipos de Barcos de Aproximación al Pacífico Panameño                               |
| Tabla 5-16 | Mano de Obra (Etapa de Construcción)   |
| Tabla 5-17 | Listado de Materias Primas (Etapa de Construcción)                                 |
| Tabla 5-18 | Plan Regional/General /Categorías de Ordenamiento Territorial / Usos del Suelo     |

## LISTADO DE FIGURA

|                |   |
|----------------|---|
| Figura No.5-1  | Localización del Área del Proyecto                      |
| Figura No.5-2  | Límites del Proyecto                                    |
| Figura No.5-3  | Distribución Espacial de la Obra                        |
| Figura No.5-4  | Sección cruzada típica de los bloques con contenedores. |
| Figura No.5-5  | Cerca de Seguridad                                      |
| Figura No.5-6  | Grúa de Muelle (QC)                                     |
| Figura No.5-7  | Flujo del Proceso General de Operación                  |
| Figura No.5-8  | Proceso de Asignación del Puerto                        |
| Figura No.5-9  | Proceso de Planeación de Atraco                         |
| Figura No.5-10 | Proceso de Planeación del Patio                         |
| Figura No.5-11 | Operación de Carga y Descarga del Buque                 |
| Figura No.5-12 | Operación de la Garita del Control                      |
| Figura No.5-13 | Perfil de Grúa de Muelle                                |
| Figura No.5-14 | Perfil de la Grúa de Patio                              |
| Figura No.5-15 | Vehículo (PM)   |
| Figura No.5-16 | Unidad Estibadora de Alcance                            |
| Figura No.5-17 | Manejadores Vacíos                                      |
| Figura No.5-18 | Corte en Elebación de Poste de Iluminación              |
| Figura No.5-19 | Ruta de Acceso Maritimo y Terrestre en Construcción     |
| Figura No.5-20 | Ruta de Acceso Maritimo y Terrestre en Operación        |
| Figura No.5-21 | Uso de Suelo de la Ley 21                               |

## **5.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El entendimiento de las acciones necesarias para la construcción de la nueva terminal de contenedores y vehículos en el Puerto de Rodman y su operación posterior, es de gran importancia para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales de este Proyecto, y para así definir consecuentemente las medidas de mitigación que sean necesarias con el fin de garantizar la viabilidad ambiental del mismo.

Este capítulo proporciona una visión integrada del Proyecto y describe las principales actividades que serán llevadas a cabo durante las fases de diseño, planificación, construcción y operación del mismo. También se incluye información relativa al marco de normas y regulaciones que el Proyecto debe cumplir para demostrar su factibilidad ambiental, los costos de las obras a realizar y el cronograma de ejecución.

Es importante resaltar que el Proyecto de ampliación de los servicios del Puerto de Rodman, para incluir una terminal de contenedores y vehículos, es una adición a una infraestructura ya existente, y no corresponde a un proyecto nuevo que inicia de cero. Los muelles del Puerto de Rodman fueron construidos desde 1937 con sucesivas renovaciones y ampliaciones, y han funcionado como soporte a las autoridades encargadas de la defensa del Canal de Panamá cuando el mismo era operado por el Comando Sur de los EE.UU.

### **5.1 Objetivo del Proyecto y Su Justificación**

#### **5.1.1 Objetivo del Proyecto**

El objetivo principal del Proyecto es el de ofrecer los servicios de una Terminal de Contenedores y Roll-on/Roll-off (para vehículos) en la entrada del Pacífico del Canal de Panamá. La demanda por esta Terminal resulta de la necesidad de un centro de distribución de contenedores y vehículos para el alto volumen que es transportado a través de la ruta interoceánica. La construcción de esta Terminal, a su vez, aumentará el atractivo de las rutas navieras a través del Canal de Panamá.

Para cumplir con este objetivo, la empresa promotora invertirá en activos y servicios orientados al logro de los siguientes objetivos específicos:

- Ampliar la capacidad operativa del puerto de Rodman, a través de la expansión de sus servicios.
- La construcción de un muelle de 330 metros de longitud con capacidad de atraque para barcos Post-Panamax
- La construcción de un patio de contenedores, con facilidades para albergar carga refrigerada, carga peligrosa y autos.

### **5.1.2 Justificación del Proyecto**

Esta sección presenta la justificación para la realización del Proyecto y su ubicación, incluyendo la construcción de las infraestructuras y la disposición del material dragado.

#### *5.1.2.1 Justificación de la Realización del Proyecto*

La tendencia en el crecimiento de las operaciones portuarias y la posición estratégica de las instalaciones existentes del Puerto de Rodman a la entrada Pacífica del Canal, reúnen las condiciones ideales para la realización de este Proyecto. La ejecución del mismo en este período de tiempo permitirá su posicionamiento como puerto de contenedores con atracadero post-panamax, paralelo a las labores de expansión del Canal para buques post-panamax y su consecuente incremento de tráfico marítimo, los cuales requerirán servicios de manejo de contenedores.

En este sentido, debido al incremento pronosticado del tráfico marítimo a través de la ruta interoceánica, específicamente para buques de mayor calado, se justifica la ampliación de los servicios del Puerto de Rodman con una Terminal de contenedores, para cubrir la demanda adicional y específicamente la de los buques post-panamax.

### 5.1.2.2 *Justificación de la Localización de las Infraestructuras*

El Proyecto consiste en incrementar la oferta de terminales de contenedores en la entrada del Pacífico del Canal de Panamá, por tanto la justificación de su localización se enmarca principalmente por la posición estratégica de las instalaciones existentes del Puerto de Rodman a la entrada Pacífica del Canal.

Debe resaltarse además, que tanto la viabilidad legal, como la justificación contractual están enmarcados en el Contrato de Concesión N° 012-97 entre el Gobierno y la entidad concesionaria del área de Rodman, publicado en la Gaceta Oficial N° 23,249 y su respectiva Addenda N° 1, publicada en la Gaceta Oficial N° 25,564 (lunes, 12 de junio de 2006). En los mismos se detalla el derecho de uso de otras áreas (dentro del área concesionada) para el mejoramiento o ampliación de las instalaciones existentes, así como para otras actividades lícitas de cualquier índole.

Con respecto a cada una de las infraestructuras a ser ejecutadas, a continuación se presentan la justificación de su localización dentro del área del proyecto.

- Muelle: En la determinación de la ubicación del muelle prevalecieron consideraciones estructurales, económicas y de las limitantes propias del polígono de terreno en concesión. Se justifica la construcción de un nuevo muelle dentro de las instalaciones existentes del Puerto de Rodman dado que los muelles actuales no reúnen las condiciones mínimas necesarias para soportar las estructuras de carga y descarga de contenedores y/o vehículos.
- Edificio Administrativo y Taller de Mantenimiento: El criterio que prevaleció fue el de ubicarlos en un sitio que diese soporte efectivo a las áreas de operaciones. Es por ello que los mismos se encuentran ubicados estratégicamente para atender rápidamente los daños de los equipos. A su vez, esta ubicación permitirá la supervisión y control de los accesos al área, ya que estará al lado de la garita de control (entrada).

### 5.1.2.3 Justificación de la Localización del Sitio de Disposición Final del Material Dragado

La actividad de dragado es un requisito fundamental para el desarrollo del Proyecto, dado que se requiere profundizar el nivel del área del muelle y el acceso al mismo hasta 14,5 m bajo la marea media baja (MLWS), por sus siglas en el idioma inglés, para garantizar la entrada y anclaje de los barcos. Para seleccionar la ubicación de disposición final se analizaron diversos Estudios de Impacto Ambiental aprobados por la ANAM en los cuales se analizaron diferentes alternativas de disposición. Algunas de estas alternativas se presentan en la tabla siguiente.

**Tabla 5-1**  
**Alternativas de Sitios de Disposición Final**

| Sitio | Puntos | Norte    | Este     | Observaciones  |
|-------|--------|----------|----------|--|
| 1     | 1      | 982000   | 670000   | Esta ubicado a 15 km al sureste de la Isla Flamenco y a 14 km al noreste de la isla Taboguilla. Este sitio fue utilizado para disponer el material de dragado de la Fase I del Puerto de Balboa. |
|       | 2      | 982000   | 972500   |  |
|       | 3      | 979500   | 670000   |  |
|       | 4      | 979500   | 672500   |  |
| 2     | 1      | 980500   | 671250   | Ubicado aproximadamente a 15 Km. Al sureste de la Isla Flamenco y a 14 Km al noreste de la isla Taboguilla.  |
|       | 2      | 978500   | 673750   |  |
|       | 3      | 978500   | 671250   |  |
|       | 4      | 980500   | 673750   |  |
| 3     | 1      | 982000   | 674000   | Este sitio esta ubicado a 7.5 km de la isla Flamenco, 7.5 km de la isla Taboguilla, 12 km de la isla Taboga y a 16 km de la isla Melones   |
|       | 2      | 982000   | 676500   |  |
|       | 3      | 979500   | 674000   |  |
|       | 4      | 979500   | 676500   |  |
| 4     | 1      | 653960.8 | 976307.9 | Ubicado aproximadamente a 4 km de las islas Tortola y Tortolita y a menos de 2 km de la isla Melones.  |
|       | 2      | 653964.6 | 975494.2 |  |
|       | 3      | 654969.1 | 976511.7 |  |
|       | 4      | 654972.9 | 975498.0 |  |

De los diversos sitios evaluados, aprobados en Estudios anteriores por la ANAM, se seleccionó el sitio N° 3; este sitio cuenta con la aprobación de la ANAM, como sitio de disposición, específicamente para el dragado de mantenimiento del Puerto de Rodman<sup>1</sup>.

Dado que se trata de la ampliación de servicios del mismo Complejo Portuario, y en esencia del mismo tipo de material dragado en cuanto a su condición físico-química, se justifica la selección

<sup>1</sup> EIA Categoría II Dragado de Mantenimiento del Puerto de Rodman, Rea Consulting, 2002.

del sitio No. 3 como sitio de disposición final para la ampliación del Puerto de Rodman. De igual forma, debemos considerar que este sitio ya había sido aprobado anteriormente por la ANAM para la actividad de dragado del mantenimiento del Puerto de Rodman, la cual se lleva a cabo con una periodicidad aproximada de entre 5 a 8 años.

## **5.2 Ubicación Geográfica**

Debido al tipo de actividades a ser realizadas en este proyecto se han definido dos ubicaciones. Una de ellas está asociada con las actividades de construcción del muelle, el patio de contenedores, el edificio y las demás instalaciones auxiliares requeridas. La segunda corresponde a la localización del sitio de disposición del material dragado durante la obra. Cada uno de ellos es detallado a continuación.

### **5.2.1 Sitio de Construcción de Obras Civiles**

El proyecto está localizado en la Antigua Estación Naval de Rodman, ubicada en la ribera Oeste del Canal de Panamá, corregimiento de Veracruz, distrito de Arraiján; cuyo polígono se encuentra incluido en las siguientes coordenadas:

**Tabla 5-2**  
**Coordenadas de Ubicación del Polígono del Proyecto**

| <b>Coordenada</b> | <b>Este</b> | <b>Norte</b> |
|-------------------|-------------|--------------|
| Extremo Norte     | 656287      | 990508       |
| Extremo Sur       | 656445      | 989538       |
| Extremo Este      | 656963      | 989810       |
| Extremo Oeste     | 656024      | 990268       |

Fuente: PSA Master Plan Layout

La **Figura No. 5-1** presenta la ubicación regional del proyecto a escala 1:50,000.

El terreno propuesto para la Terminal forma parte de un área concesionada por la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) a la empresa Parque Industrial Marítimo de Panamá, S. A.

(antiguamente AMTSA). El promotor del Proyecto arrendará el área a ser utilizada al concesionario de la misma.

El sitio de construcción de las obras civiles limita hacia el Este con tierras de la ACP y el canal de Navegación, el límite Oeste corre a lo largo de la carretera de acceso interna de la antigua base naval llamada “Harder Road” seguido de tierras de la concesión de Rodman que incluyen antiguas instalaciones de la base naval y el cerro San Juan. Al Norte limita con áreas de Operación de la ACP, y al Sur limita con la línea de costa y el Puerto de Rodman existente (Ver **Figura No. 5-2**).

### **5.2.2 Sitio de Disposición Final del Material Dragado**

El sitio seleccionado para la disposición final del material dragado está localizado dentro del distrito de Panamá a 21.2 kilómetros del sitio de proyecto (ver **Figura No. 5-1**) y está delimitado por las siguientes coordenadas.

**Tabla 5-3**  
**Coordenadas de Ubicación del Sitio de Disposición**

| Punto | Este   | Norte  |
|-------|--------|--------|
| 1     | 674000 | 982000 |
| 2     | 676500 | 982000 |
| 3     | 674000 | 979500 |
| 4     | 676500 | 979500 |

Fuente: EIA Mantenimiento del Dragado del Puerto de Rodman.

Este sitio de disposición final ya fue utilizado para depositar el material dragado durante el mantenimiento del Puerto de Rodman en el año 2002.

### **5.3 Legislación y Normas Técnicas Ambientales que Regulan el Sector y el Proyecto, Obra o Actividad**

Las leyes y regulaciones ambientales aplicables al EIA para el proyecto Terminal de Contenedores y Vehículos de Rodman, incluyen la legislación y reglamentación de las agencias pertinentes del Estado Panameño. En esta sección se describen estas leyes y regulaciones.

#### **5.3.1 Legislación Ambiental Panameña**

La Constitución vigente de la República de Panamá y la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente, establecen que la Administración del Ambiente, es una obligación del Estado y por tanto es necesaria su protección, conservación y recuperación.

La política nacional del ambiente constituye el conjunto de medidas, estrategias y acciones establecidas por el Estado, para orientar, condicionar y determinar el comportamiento del sector público y privado, los agentes económicos y la población en general para la conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente.

La Ley 41 de 1 de junio de 1998, facultó a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para que a través del Órgano Ejecutivo reglamente el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. La Ley General del Ambiente, en su Título IV, Capítulo II señala lo relacionado con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y establece las etapas que debe comprender dicha evaluación. Además, señala que las actividades, obras o proyectos públicos o privados que por sus características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán un Estudio de Impacto Ambiental previo a la iniciación del proyecto de acuerdo a la Ley.

Otras reglamentaciones se establecen en el Capítulo 7 del Título III de la Constitución, Artículos 118 al 121, se define el régimen ecológico. El Artículo 118 ordena que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. El Artículo 119 establece que el “Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo

social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción a los ecosistemas.” Los Artículos 120 y 121 responsabilizan al gobierno de Panamá de reglamentar, fiscalizar y aplicar las medidas necesarias para implementar esta política. Lo contenido en los artículos anteriores indica que el Estado panameño, en materia ambiental, contempla el criterio de desarrollo sustentable de los recursos siempre y cuando se garantice su sostenibilidad y se evite su extinción.

Por su parte el Artículo 289 de la Constitución dispone que el Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo. Este artículo no limita el uso del suelo a determinados proyectos sino, más bien, establece como única condición que la utilización del suelo se haga de conformidad con su uso potencial y de acuerdo a los programas nacionales de desarrollo.

Otro aspecto a considerar es que mediante el Artículo 316 se crea la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), la cual dentro de sus muchas atribuciones, cuenta con la de la aprobación de “los planes de construcción, uso de las aguas, utilización, expansión y desarrollo de los puertos y de cualquier otra obra o construcción en las riberas del Canal de Panamá”. Al analizar los Artículos 316 y 289 de la Constitución, se concluye la posibilidad de realizar en el área canalera proyectos de construcción, siempre que estos sean cónsonos y armónicos con los planes de desarrollo integral de la nación panameña.

En adición a la legislación ambiental, existen otras leyes, decretos, regulaciones y resueltos institucionales que contienen disposiciones que inciden sobre la gestión ambiental y sobre actividades específicas. A continuación se describen los decretos, regulaciones, convenios y lineamientos internacionales que tienen algún grado de inherencia sobre el proyecto de la Terminal de Contenedores y Vehículos en Rodman:

- El Decreto de Ejecutivo del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Otras Regulaciones Pertinentes Vigentes, Reglamentos y Anteproyectos de Normas,
- Convenios Internacionales.

### 5.3.2 Decreto Ejecutivo del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación de impacto ambiental provee una oportunidad para revisar los efectos ambientales de los proyectos de desarrollo antes de su aprobación y toma de decisiones razonables concerniente a los efectos que pueden tener en el medio ambiente. El Decreto Ejecutivo No. 209 del 5 de septiembre de 2007 reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Algunas de las disposiciones que se establecen en este decreto están enmarcadas en las funciones y responsabilidades de la autoridad del ambiente y organismos internos; dentro de estas funciones le corresponde a la ANAM fiscalizar, inspeccionar y controlar, conjuntamente con las autoridades sectoriales competentes, el cumplimiento de los Estudios de Impacto Ambiental, de sus respectivos planes de manejo ambiental y de las normas ambientales; así como la adecuada aplicación de los procedimientos de fiscalización y auditoría ambiental.

El Decreto Ejecutivo Número 209 del 5 de septiembre de 2006, que derogó al D.E. 59 de 2000, reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 en lo referente al “Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental”. Para lo cual establece en su Artículo 14 que “la elaboración del EsIA deberá ceñirse, sin necesariamente limitarse a ello, a los contenidos definidos en este Reglamento y los que se establezcan administrativamente.”<sup>2</sup> De acuerdo a la Lista Taxativa presentada en el Artículo 16, el proyecto se ubica en el sector Construcción y en las descripciones; marinas y muelles, puertos, y construcción de canales, vías de navegación. Este D.E. 209 presenta en su Artículo 23 los cinco criterios de protección ambiental a utilizar para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los EIA. Finalmente, en su Capítulo III se detallan los contenidos mínimos y términos de referencia generales de los estudios de impacto ambiental.

---

<sup>2</sup> Decreto Ejecutivo N° 209 del 5 de septiembre de 2006.

### **5.3.3 Otras Regulaciones Pertinentes**

**Decreto Ley N° 19 de 11 de junio de 1997, “Por la cual se Organiza la Autoridad del Canal de Panamá”.**

El artículo N° 6 de esta ley indica que le corresponde a la Autoridad del Canal de Panamá la administración, mantenimiento, conservación y uso de los recursos naturales entre otras la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y la coordinación con otros organismos para lograr este fin. En el Capítulo VII, se regula lo relacionado con el Medio Ambiente y la Cuenca Hidrográfica del Canal.

**Decreto Ley N° 21 de 2 de julio de 1997, “Por el cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.”**

El mismo tiene como objetivos el aprovechamiento del área para beneficios del país, además el de promover el desarrollo del sector marítimo, para lo cual la infraestructura es un elemento importante.

**Decreto Ley N° 7 del 10 de febrero de 1998 “Mediante el cual le da competencia a la Autoridad Marítima de Panamá y se unifican las distintas competencias marítimas de la Administración Pública”.**

En el numeral 12 del Artículo 4 se enmarcan la jurisdicción compartida entre la Autoridad del Ambiente y la Autoridad Marítima de Panamá en materia de manejo y conservación de los recursos marino costero y humedales. Además, en el artículo 31 del Capítulo V, sobre funciones de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares, se expone lo siguiente: proponer y coordinar los planes de desarrollo del sistema portuario nacional; ejecutar un plan general para el desarrollo del sistema portuario nacional; explotar y operar los servicios portuarios, así como controlar y fiscalizar aquellos puertos e instalaciones que no operen directamente.

**Decreto Ley N° 44 de 5 de agosto de 2002, “Que establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.”**

El principal objetivo de esta ley es el de adecuar el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas de manera tal que permita el desarrollo sostenible del país. Este desarrollo sostenible será en aspectos sociales, culturales y económicos. Para lo cual toda concesión o permiso deberá cumplir con el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial y el Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación de la cuenca hidrográfica aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

**Decreto Ley N° 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.”**

Este decreto lista los delitos, sus sanciones y penas. Los mismos se enmarcan en Delitos contra los Recursos Naturales, Delitos contra la Vida Silvestre y Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento de Documentación Ambiental.

**Decreto Ley N° 66 del 10 de noviembre de 1947, “por la cual se Aprueba el Código Sanitario”** (Referirse a los artículos 88, 200, 202, 204, 206, 207 y 208).

El Código Sanitario fue creado por la Ley No. 66 del 10 de Noviembre de 1947, enmarcándose en el lema “salud pública, suprema ley”. Es relevante la relación de esta ley ya que está íntimamente ligado al agua en cuanto a su calidad.

**Decreto Ley N° 21 de 9 de julio de 1980, “por la cual se Dictan Normas sobre la Contaminación del Mar y Aguas Navegables”.**

Esta Ley prohíbe toda descarga de cualquier sustancia contaminante en las aguas navegables y mar territorial de la República de Panamá que provenga de buques, aeronaves e instalaciones marítimas y terrestres que estén conectadas o vinculadas a dichas aguas.

## **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000**

### **Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.**

En su Artículo 1, este Reglamento Técnico establece como uno de sus objetivos prevenir la contaminación de cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales que se descargan a cuerpos receptores manteniendo una condición de aguas libres de contaminación, preservando de esta manera la salud de la población. establece los límites máximos permisibles que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de las actividades arriba mencionadas, descargando a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas, en conformidad a las disposiciones legales vigentes en la República de Panamá. El reglamento además establece especificaciones para la toma de muestras, frecuencias de control de las descargas y los límites máximos permisibles.

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

En este decreto se establece el nivel sonoro máximo admisible de ruidos de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornadas de ocho horas:

En trabajos con actividad mental constante e intensa 50 decibeles (dB)

En trabajos de oficina y actividades similares 60 decibeles (dB)

En otros trabajos (fábricas, industrias, talleres) 85 decibeles (dB)

Todos estos valores serán medidos en las áreas en que el operario realiza habitualmente sus labores. La empresa también tiene la obligación de realizar audiometrías periódicas, cada seis meses, a sus trabajadores. Además, el Decreto establece que las empresas deberán además aplicar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial,

relativo a las “*Condiciones de Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo donde se genere ruido*”.

Por otra parte, el Art. 7 de este Decreto prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido, vecinos a edificios o a casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo a los siguientes parámetros, establecidos mediante el **Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004** que modificó el Art. 7 del Decreto en referencia:

| Horario                   | Nivel Sonoro Máximo |
|---------------------------|---------------------|
| De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.  | 60 decibeles (dB)   |
| De 10:00 p.m. a 5:59 a.m. | 50 decibeles (dB)   |

La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las distintas residencias o habitaciones de los afectados. Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, toldos, locales comerciales o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento, se evaluará de la siguiente manera:

- Para áreas residenciales o vecinas a éstas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá sólo un aumento de 3 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.

Este Decreto deroga el Decreto No. 150 de 19 de febrero de 1971.

## **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000**

### **Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido**

Dicho Reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. Este Reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada que en cuyo centro de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores. Además se incorporan los niveles de exposición permisibles en una jornada de trabajo de 8 horas.

**Tabla 5-4**  
**Niveles Admisibles de Ruido**

| <b>Duración de la Exposición<br/>Máxima (en una jornada de<br/>trabajo de 8 horas</b> | <b>Nivel de Ruido permisible en<br/>dB(A)</b> |
|---|---|
| 8 hrs   | 85  |
| 7 hrs   | 86  |
| 6 hrs   | 87  |
| 5 hrs   | 88  |
| 4 hrs   | 90  |
| 3 hrs   | 92  |
| 2 hrs   | 95  |
| 1 hrs   | 100   |
| 45 minutos  | 102   |
| 30 minutos  | 105   |
| 15 minutos  | 110   |
| 7 minutos   | 115   |

En el caso de que un trabajador sea expuesto a niveles de ruido mayor a lo establecido en la tabla anterior será requerido que utilice equipo de protección personal (orejeras, tapones o ambos según sea el caso).

Por otro lado, en su Sección 3, se hace mención que no se permitirá en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección. Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

### **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000**

#### **Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones**

El objetivo es establecer las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo. Lo más importante a destacar en el Reglamento es la tabla de niveles admisibles para las vibraciones locales en las diferentes bandas de octava.

**Tabla 5-5**

#### **Niveles Admisibles de Vibraciones**

| <b>Centro de frecuencia de la banda (Hz)</b> | <b>Valor admisible de la aceleración de la vibración (m/s<sup>2</sup>)</b> |
|--|--|
| 8  | 1.4  |
| 16   | 1.4  |
| 31.5   | 2.7  |
| 63   | 5.4  |
| 125  | 10.7   |
| 250  | 21.3   |
| 500  | 42.5   |
| 1000   | 85   |

## **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.**

### **Higiene y seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.**

El Reglamento establece medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen, o manejen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la vida o la salud de los trabajadores, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición

Los puntos más importantes a destacar en el reglamento y de su aplicación son los siguientes: **Requerimientos**, donde se refieren a los controles y evaluaciones para prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores; **Deberes**, en el cual se refiere al deber de explicar a los trabajadores las posibles alteraciones a la salud por la exposición a sustancias químicas; **Reconocimiento** o identificación de los productos que puedan generar contaminación al ambiente; y la **Evaluación Cualitativa del Riesgo**.

### **Resolución DG-0025-98 de junio 30 de 1998, “por la cual se adoptan normas de Emisión e Inmisión para el Control Ambiental en las Instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)”.**

Las normas de emisión e inmisión existentes en la República de Panamá son específicas para el sector eléctrico y aplican sólo para plantas de combustión con combustibles líquidos; por tanto no pueden ser utilizadas directamente al proyecto propuesto. Aún cuando las normas de calidad de aire panameñas no aplican al proyecto propuesto, los límites establecidos para estas normas se utilizan como referencia para los demás sectores industriales, en ausencia de normas generales de calidad del aire.

Esta Resolución emitida cuando el servicio de energía eléctrica estaba bajo el control del gobierno nacional, establece los niveles de emisión permisibles y los estándares ambientales para

partículas total suspendidas (TSP), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) para las centrales térmicas que utilicen combustible líquido. Esta resolución quedó modificada en su Artículo segundo por la **Resolución No. 0020-98 del 11 de Noviembre de 1998** emitida por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), la cual suministra nuevos estándares en los niveles de emisión permisibles. Los criterios establecidos de inmisión (estándares ambientales), así como los de emisión modificados se observan en la tabla 5-6 a continuación.

**Tabla 5-6**  
**Normas Panameñas para Calidad de Aire Ambiental y Emisión de Contaminantes al Aire**

| Contaminante                 | Concentración de Calidad de Aire       |                                     | Emisión de contaminantes |
|------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|
|                              | Promedio 24 Horas (µg/m <sup>3</sup> ) | Promedio Anual (µg/m <sup>3</sup> ) | Promedio Anual           |
| PM (como TSP) <sup>(a)</sup> | 360                                    | 90                                  | 0.07 lbs por MMBtu       |
| NO <sub>2</sub>              | ---                                    | 100                                 | 0.3 lbs por MMBtu        |
| SO <sub>2</sub>              | 400                                    | 120                                 | 100 Toneladas por día    |

<sup>(a)</sup>TSP: Total de Partículas Suspendidas

Fuente: Resolución No. 0020-98 y Resolución No. DG-0025-98

**Resolución 0020-98 de noviembre 11 de 1998, “Por medio de la cual se modifica el Artículo Segundo de la Resolución No. DG-0025-98 del 30 de junio de 1998, que adoptó las normas de Emisión e Inmisión para el control ambiental en las Instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)”.**

Esta Resolución modifica los niveles de emisión permisibles de dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) a valores obtenidos de las Guías Ambientales del Banco Mundial de 1998.

#### **Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente (aún en fase de discusión)**

#### **Por el cual se dictan Normas de Calidad del Aire Ambiente**

El anteproyecto de ley sobre normas de calidad de aire ambiente tiene como objetivo establecer las normas primarias de calidad de aire para los contaminantes Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>),

Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado Respirable (PM<sub>10</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Ozono (O<sub>3</sub>) así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general. Los niveles máximos establecidos son los siguientes:

**Tabla 5-7**

**Normas Primarias de Calidad del Aire (anteproyecto en fase de discusión)**

| Contaminante   | Unidad              | Valores Norma | Tiempo promedio de muestreo |
|--|---------------------|---------------|-----------------------------|
| Material Particulado Respirable, (PM <sub>10</sub> ) | µg/m <sup>3</sup> N | 50            | Anual                       |
|  |                     | 150           | 24 horas (98%)              |
| Dióxido de Azufre, (SO <sub>2</sub> )                | µg/m <sup>3</sup> N | 80            | Anual                       |
|  |                     | 365           | 24 horas (99%)              |
| Monóxido de Carbono, (CO)                            | µg/m <sup>3</sup> N | 10 000        | 8 horas                     |
|  |                     | 30 000        | 1 hora                      |
| Dióxido de Nitrógeno, (NO <sub>2</sub> )             | µg/m <sup>3</sup> N | 100           | Anual                       |
|  |                     | 150           | 24 horas (99%)              |
| Ozono, (O <sub>3</sub> )                             | µg/m <sup>3</sup> N | 157           | 8 horas                     |
|  |                     | 235           | 1 hora                      |

**Decreto Ejecutivo 255 de 18 de diciembre de 1998, “por el cual se Reglamentan lo artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras Disposiciones sobre la Materia”**

Este Decreto, emitido por el Ministerio de Salud, señala los niveles permisibles de contaminación para plomo y gases que se originan por la combustión vehicular, así como la obligación de todo vehículo terrestre de combustión interna que se importen al país de estar equipado con sistemas de control de emisiones de gases en perfecto estado de funcionamiento.

El Decreto, en el Capítulo VII, Artículo 21 establece los niveles permisibles para CO, CO<sub>2</sub> y HC para vehículos de motor de gasolina y diesel anteriores al 31 de diciembre de 1998 y posteriores a 1998, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 5-8**  
**Niveles Permisibles de Contaminación de Gases Procedentes de Combustibles**

| Contaminante   | Niveles Máximos Permisibles   |
|--|---|
| <b>Vehículo de Motor de Gasolina de modelos igual o anterior de 1998.</b>                    |   |
| Monóxido de Carbono (CO)   | 4.5% medido en ralentí a un máximo de 1000 revoluciones por minuto (RPM), con el motor a temperatura normal de funcionamiento     |
| Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )  | 10.5% mínimo de CO <sub>2</sub> del total de la emisión de gases  |
| Hidrocarburos (HC)   | 500 ppm medidos en ralentí a un máximo de 1000 revoluciones por minuto (RPM) con un motor a temperatura normal de funcionamiento. |
| <b>Vehículo de Motor de Gasolina, introducidos al país del año 1999, en adelante.</b>        |   |
| Monóxido de Carbono (CO)   | 0.5% medido en ralentí a un máximo de 1000 revoluciones por minuto (RPM), con el motor a temperatura normal de funcionamiento     |
| Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )  | 12.5% mínimo de CO <sub>2</sub> del total de la emisión de gases  |
| Hidrocarburos (HC)   | 125 ppm medidos en ralentí a un máximo de 1000 revoluciones por minuto (RPM) con un motor a temperatura normal de funcionamiento. |
| <b>Vehículos con motor Diesel introducidos al país de año modelo igual a anterior a 1998</b> |   |
| Opacidad: autobuses y/o vehículos para uso particular o comercial                            | 80 Unidades Hartridge de opacidad (UH) máximo   |
| <b>Vehículos con motor Diesel introducidos al país de año modelo 1999 en adelante</b>        |   |
| Opacidad: Microbuses y vehículos cuyo peso sea inferior a 3.5 toneladas métricas             | 60 Unidades Hartridge de opacidad (UH) máximo   |
| Opacidad: Autobuses y vehículos cuyo peso sea inferior a 3.5 toneladas métricas              | 70 Unidades Hartridge de opacidad (UH) máximo   |
| Vehículos con motor accionado por combustible alterno  | Niveles permisibles similares a los establecidos para los vehículos con motor accionado por gasolina.                             |

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 255 del 18 de diciembre 1998.

**Decreto Ejecutivo No. 22 de 15 de febrero de 1996, “por el cual se Faculta al Ministerio de Desarrollo Agropecuario, para Establecer Zonas de Seguridad Fitozoosanitaria en Instalaciones Portuarias Nacionales, y se Reglamentan las Operaciones de Transbordo y Transito en y entre Puertos Panameños de Productos y Subproductos Agropecuarios”.**

Este Decreto faculta al Ministerio a establecer Zonas de Seguridad Fito-zoosanitaria en Instalaciones Portuarias Nacionales, así como reglamentar las Operaciones de Trasbordo y Transito en y entre Puertos Panameños de Productos y Subproductos Agropecuarios producidos en el extranjero y destinados a otros países.

**Resolución No. ALP-005-ADM del 22 de febrero de 1996, “por el cual se reglamenta el Decreto Ejecutivo No. 22 de 15 de febrero de 1996”.**

En esta Resolución se establecen reglas y procedimientos para el diseño, establecimiento, declaración oficial y operación de Zonas de Seguridad Fito-zoosanitaria en puertos marítimos, lacustre o de ríos, localizados en el territorio de Panamá.

### **5.3.4 Convenios Internacionales**

El gobierno de la República de Panamá suscribió la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que incluye la Agenda 21. Otros convenios y acuerdos suscritos por la República de Panamá, a nivel internacional, regional y subregional incluyen:

- Convención sobre la Diversidad Biológica.
- Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Convención de Basilea de Control de Transporte Internacional de Desechos Peligrosos.
- Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Convenio OIT148 sobre Medio Ambiente y Trabajo.
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
- Convención Internacional para la Prevención de la contaminación producida por los barcos (MARPOL 73/78)

El convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar establece en su Sección N° 5, las reglas internacionales y legislación nacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino. Este instrumento obliga a los estados a proteger y preservar el medio marino. El mismo establece la obligación del estado a prevenir la contaminación marina, proveniente tanto de buques como de fuentes terrestres.

En adición el convenio MARPOL 73/78 lista un conjunto de normativas internacionales con el objeto de prevenir la contaminación por los buques que transporte petróleo, sustancias nocivas, el lastre de los buques, la basura y la contaminación del aire.

## 5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad

En las siguientes secciones se presentan los aspectos más relevantes relacionados con los criterios de diseño y las actividades de construcción y operación, para la Terminal propuesta. Para una mejor visualización del concepto integral del proyecto se presenta la **Figura No. 5-3**.

### 5.4.1 Planificación

Los diseños de las obras físicas fueron preparados para incluir toda la infraestructura necesaria para una operación eficiente de carga contenerizada y Roll on/Roll off (para automóviles). Esto incluye además, todos los servicios complementarios propios de este tipo de operaciones. Los diseños han sido elaborados por los consultores Maunsell Consultants Asis Ltd. (Hong Kong) en conjunto con Ingenieros Geotécnicos, S.A. de Panamá. A continuación se detallan las obras físicas a construirse, al igual que la tarea de dragado.

La terminal puede ser dividida en dársena de atraque, muelle o atracadero, patio de contenedores, caseta de entrada, y edificios. Las mismas se detallan en las siguientes sub-secciones.

#### 5.4.1.1 *Dársena de Atraque*

La profundidad de la dársena de atraque está diseñada para proveer por lo menos un 10% UKC (“under keel clearance”) para las naves hasta un máximo de calado de 13.2m, resultando en una profundidad propuesta de 14.5 m bajo la marea media baja (MLWS), por sus siglas en el idioma inglés. Dicho requerimiento mínimo (desde la ruta del canal hasta el muelle) fue establecido a partir de la simulación marítima de la operación de la terminal realizado por el Centro de Simulación, Investigación y Desarrollo Marítimo (SIDMAR)<sup>3</sup> de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

La dársena de atracamiento será dragada al nivel designado para que el barco pueda maniobrar seguramente hacia adentro y hacia fuera del atracadero. Se proponen inclinaciones del dragado

---

<sup>3</sup> SIDMAR, (ACP), 2007.

hasta el lecho marino existente a lo largo del límite Sureste de la dársena , así como en el límite Oeste. En este último se realizarán excavaciones de hasta 30 metros hacia el interior de la costa para garantizar que los buques que atraquen no excedan los límites del área concesionada afectando al terreno adyacente de la ACP (Noreste). La extensión de las inclinaciones del dragado no afectarán las fundaciones del Muelle No. 1 de Rodman, existente.

El lado Norte del atracadero está conformado por la estructura del muelle. Más hacia el Este del muelle, el terreno adyacente de la ACP se extiende más allá de la línea de atracamiento. Por tanto, esta tierra será excavada sobre 55 metros en dirección hacia la tierra para formar una inclinación con el objeto de evitar cualquier obstrucción a naves que se aproximen al muelle. Las solicitudes de permisos correspondientes serán tramitadas con la ACP. El lado Este de la dársena deberá integrarse con la ampliación propuesta del Canal de Panamá. El límite de la dársena de atraque se muestra en la **Figura No. 5-3**.

Dos boyas amarillas serán instaladas en las esquinas Noreste y Suroeste de la dársena para definir el límite de profundidad del agua en cual la nave podrá navegar seguramente.

#### *5.4.1.2 Muelle o Atracadero*

El muelle o embarcadero propuesto comprende una plancha de 330m de largo, perpendicular al canal de navegación del Canal (**ver Figura No. 5-3**). El mismo, está diseñado para albergar un buque porta contenedores de aproximadamente 300 metros de largo (LOA), 5,500 TEU (unidad de medida de contenedores de 20 pies) de capacidad aproximada, calado de 13.2 metros y una manga de 40 metros (ancho de la embarcación). Además, contará con la flexibilidad para el atraque de buques Roll on/Roll off (RoRo) para descarga de automóviles. En la Tabla No. 5-9 se presentan las posibles configuraciones de atraque.

A lo largo del muelle, al igual que en la dársena de atraque se profundizará hasta 14.5 m MLWS.

**Tabla 5-9**  
**Posibles Configuraciones de Atraque**

| <b>Configuración</b>                         | <b>Buque de Contenedores</b> | <b>Ro-Ro</b>              |
|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 (máximo LOA buque de contenedores)         | 1 x (LOA 210 m. a 300 m.)    |                           |
| 2 (máximo LOA buque Ro-Ro)                   |                              | 1 x (LOA 210 m. a 300 m.) |
| 3 (máximo par de buques contenedores)        | 2 x (LOA < 140 m.)           |                           |
| 4 (máximo par de buques Ro-Ro)               |                              | 2 x (LOA < 140 m.)        |
| 5 (máximo par de buques contenedor y Ro-Ro). | 1 x (LOA < 140 m.)           | 1 x (LOA < 140 m.)        |

Fuente: PSA

Para el diseño del muelle y el revestimiento se cumplirán con los estándares nacionales, y en su defecto se utilizarán los estándares Británicos y los Códigos internacionales para Estructuras de Puerto, tales como:

- B3 6349 – Estructuras marítimas
- BS 8110 – El uso estructural del Concreto
- BS 8004 - Código Práctico de Fundaciones
- ACI
- Código Panameño
- Manual de Protección Costera

La cubierta del muelle será diseñada para soportar la operación de por lo menos tres grúas de muelles montadas en rieles. Defensas de goma serán instaladas y boyas de muelle serán espaciadas a no más de 30 metros centro a centro. Aparte de las defensas y boyas, las siguientes facilidades serán instaladas en el atracadero.

- Escaleras de goma
- Rieles para grúas de muelle
- Cables de alto voltaje, fuentes alimentadores de energía y ranuras para cables para proveer energía a las grúas del muelle

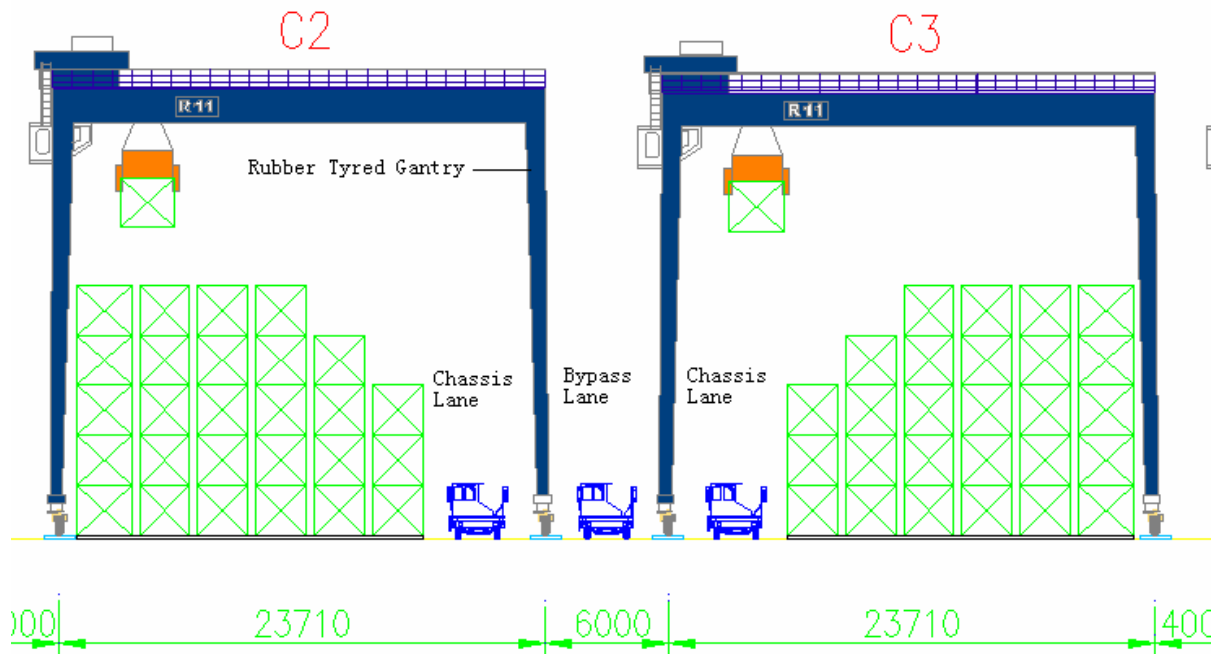
- Veletas serán levantadas en la esquina este del atracadero para indicar la intensidad y dirección del viento a los pilotos de las naves.
- Dos luces principales serán levantadas en la parte Oeste del atracadero, centradas a lo ancho de la dársena de atraque y alineadas paralelamente al atracadero para guiar las naves llegado al atracadero.

#### 5.4.1.3 *Patio de Contenedores*

El patio provee espacio de almacenamiento para contenedores (cargados, refrigerados, vacíos, etc.) y vehículos, y espacio para la operación de la Estación de Carga de Contenedores (CFS, siglas en inglés), en sus 21 ha de superficie aproximadamente. El mismo tendrá una capacidad máxima de albergue de 450,000 TEU (unidad de medida de contenedores de 20 pies). El diseño técnico del mismo cumplirá con las normas establecidas en el Manual de Diseño Estructural de Pavimentos sometidos a altas cargas (heavy duty) para Puertos y otras Industrias.

En la disposición del patio, se podrán disponer diez (10) bloques de contenedores en dirección longitudinal paralelos al atracadero (ver **Figura No. 5-3**). Los bloques de contenedores estarán dispuestos a 30 m aproximadamente desde el límite Este de la Terminal con el propósito de evitar que los contenedores obstruyan las luces de guía a la navegación. En cada bloque se podrán apilar contenedores en estibas de hasta cinco unidades y seis unidades de ancho. Lo cual permitirá el tráfico seguro de las grúas de patio (RTGC) entre las cuadras. En la siguiente Figura se muestra una sección cruzada típica de los bloques con contenedores.

**Figura N° 5-4**



Dos (2) de los diez (10) bloques serán asignados para bloques de contenedores refrigerados en los cuales serán instalados puntos de energía eléctrica para facilitar el almacenamiento y monitoreo de temperatura de dichos contenedores.

El almacenamiento de los contenedores conteniendo mercancías peligrosas (Dangerous Goods, o DG por sus siglas en inglés, según la clasificación de la OMI<sup>4</sup>) cumplirá con las regulaciones locales panameñas y de la ACP. Estos contenedores serán segregados basándose en las guías de compatibilidad y segregación del Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas (IMDG, siglas en inglés) con el propósito de minimizar incidentes. Las mercancías peligrosas serán protegidas de las fuentes de ignición y se proveerán instalaciones apropiadas y facilidades para el almacenamiento de carga clasificada por los estándares de la OMI como DG. Entre las instalaciones y facilidades a ser provistas son pavimento de concreto, instalaciones para lucha contra fuegos, e interceptores de aceite, entre otros, tal y como lo establece la legislación vigente de la Republica de Panamá y de la ACP.

<sup>4</sup> [www.IMO.org/about/mainframe.asp?topic\\_id=415#es](http://www.IMO.org/about/mainframe.asp?topic_id=415#es)

Por su parte, los vehículos serán almacenados en el área pavimentada. Además, se diseñará un arco de fumigación para el control sanitario y fumigación de los contenedores de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 22 de 15 de Febrero de 1996 y su Resolución No. ALP-005-ADM del 22 de Febrero de 1996.

#### *5.4.1.4 Edificio Administrativo, Taller de Mantenimiento y Estructuras Auxiliares*

La Terminal Internacional de PSA en Panamá tendrá facilidades tales como un edificio de administración y un taller de mantenimiento para el apoyo de las operaciones principales. Otros edificios misceláneos tales como subestaciones, estación de carga de contenedores (CFS), oficina de aduanas, entre otros, serán instalados dentro del área de la terminal.

El edificio de administración consiste de un edificio de un solo piso, con una altura aproximada de 5 m y un área de planta de unos 600 a 750 m<sup>2</sup>. Este edificio también albergará una cocina y comedor para el personal. Estacionamiento abierto para autos será dispuesto frente al edificio para visitantes y personal.

El edificio de taller de mantenimiento también será de un solo piso con un área de piso aproximado de 600 m<sup>2</sup> y 7 m de alto. El taller de mantenimiento contará con el espacio adecuado para dar servicio a los equipos, y estará equipado con facilidades como; fuentes de poder, suministro de agua, sistemas de lubricación y almacén de herramientas. Las herramientas principales para el taller incluirán gatos izadores, máquinas soldadoras, compresor de aire, y limpiadores de agua a alta presión, bancas de trabajo, máquinas de taladro, entre otros. Un almacén será ubicado en el edificio para albergar partes de repuesto. El personal de mantenimiento dispondrá de un vehículo (pick-up), para su desplazamiento dentro de las facilidades de la nueva Terminal. También existirá un vestidor para el personal, adjunto al área de taller.

Adicionalmente, una estructura de un piso para contenedores de carga CFS será instalada en el área designada para proveer servicios logísticos. Una oficina de aduanas será designada

adyacente a la caseta de entrada. Los detalles de la oficina de aduanas deberán cumplir los requerimientos del departamento de aduanas de Panamá.

Dos subestaciones serán construidas para suplir la energía a la Terminal. La subestación principal estará localizada en las cercanías de la caseta de entrada para conectar con cables de energía externa. La segunda subestación será construida cerca del muelle o atracadero para proveer energía a las grúas del muelle. La ubicación de las estructuras descritas se indica en la **Figura No. 5-3**.

#### *5.4.1.5 Garita de Control e Instalaciones Auxiliares*

La puerta de entrada esta ubicada en la esquina Norte del límite de la Terminal interceptando con la calle existente, denominada “Harder Road”. El área de espera de camiones será provista cerca de la caseta de entrada para evitar la congestión y las interrupciones de la calle afuera de la terminal.

La garita de control contará con dos carriles de acceso y dos de salida. La altura máxima de la garita será de 7 metros y su diseño se hará para obtener un flujo eficiente del tráfico. Se establecerá un centro de documentación en una ubicación anterior a la garita para prevenir la creación de largas filas.

Entre las instalaciones auxiliares se contemplan la construcción de una cerca de seguridad a lo largo de todo el perímetro de la Terminal para prevenir el acceso no autorizado. La ubicación exacta de esta cerca será ultimada en consulta con las autoridades correspondientes de la ACP, tomando en consideración criterios como la seguridad y el flujo continuo de vehículos. La edificación de esta cerca va en cumplimiento el Código de Seguridad Internacional de Facilidades de Naves y Puertos (ISPS, por sus siglas en inglés). Por lo cual, la misma contará con una malla de ciclón sobre la cual habrá alambres de púas en “Y” y tendrá una altura total de 2.5 m. Para el diseño de la misma se consideró que no limitará la visibilidad hacia el área del proyecto (**ver Figura No. 5-5**).

**Figura N° 5-5**  
**Cerca de Seguridad**



#### *5.4.1.6 Dragado*

La actividad de dragado es un requisito indispensable para la realización de todas las obras antes descritas y el logro del objetivo principal del Proyecto. Con base a los resultados del Estudio de simulación de la operación realizado por SIDMAR, deberá dragarse hasta una profundidad de 14.5 m MSL para asegurar la viabilidad de la operación de atraque, y ampliarse la dársena de atraque para no obstaculizar el tránsito del Canal. En este sentido los diseños contemplan el dragado de 1.3 millones de m<sup>3</sup> de material y la excavación de 0.43 millones de m<sup>3</sup> de costa. El material que reúna las condiciones necesarias podría ser utilizado como material de relleno en el patio de contenedores, mientras que el excedente sería ubicado en el relleno sanitario de la ciudad de Panamá.

Los detalles de excavación, dragado, e inclinación serán determinados más adelante durante la fase de diseño final una vez que se completen los estudios batimétricos y topográficos. Estos detalles serán provistos a la ACP cuando estén disponibles y a la ANAM en caso de ser solicitados.

#### 5.4.1.7 Recomendaciones de ACP

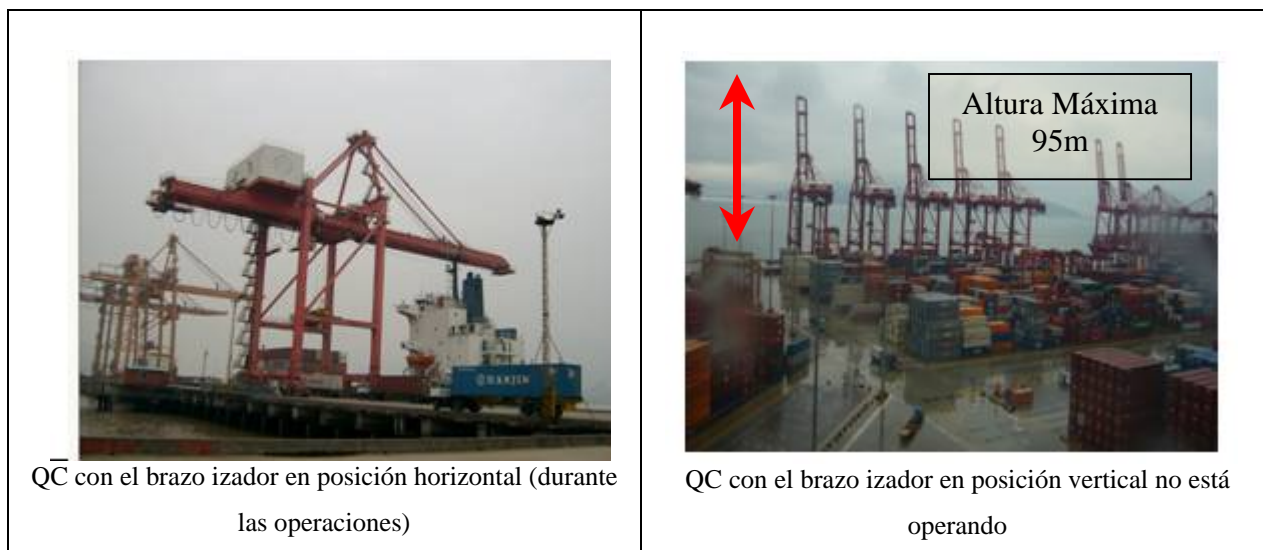
A partir del informe generado por el Centro de Simulación, Investigación, y Desarrollo Marítimo “SIDMAR”, de la Autoridad del Canal de Panamá, en mayo del 2007 (ver **Anexo 1**); en el cual se simuló la operación de la Terminal de Contenedores propuesta, se realizaron recomendaciones en su informe final para ser incluidas en el diseño de la misma. En tanto, el diseño final de la Terminal atenderá dichas recomendaciones de SIDMAR de la siguiente forma.

### 1. Altura de las Estructuras

La estructura más alta en la Terminal la constituye las grúas de muelle (QC) en su posición vertical. La altura máxima de las QC que serán instaladas será de 95 metros de alto. Su estructura de enrejado provee visibilidad de los objetos que se encuentran detrás de ellas. Como una medida adicional, las QC serán retiradas por lo menos a 30 metros del extremo Este del muelle cuando no estén en operación (posición de máxima elevación).

Por otro lado, los contenedores de patio serán acomodados hasta una altura máxima de 5 contenedores (13 metros). Estas pilas estarán localizadas a no menos de 30 metros del límite Este de la Terminal.

**Figura No. 5-6**  
**Grúa de Muelle (QC)**



## 2. Barcos Atracados en la Terminal

La Terminal se asegurará que la popa de cualquier barco de contenedores que atraque en el muelle no sobresalga sobre los terrenos de la ACP. Esto es para evitar situaciones donde la silueta de los barcos atracados en la Terminal obstruya la línea de visibilidad de los barcos que estén avistando las ayudas a la navegación del Canal.

## 3. Recomendaciones de SIDMAR y Acciones a Tomar

Además, de las observaciones anteriores, el estudio de SIDMAR recomienda una serie de acciones, las cuales han sido consideradas y serán atendidas de la siguiente forma:

**Tabla 5-10**  
**Recomendaciones de ACP y Medidas a Tomar**

| <b>Número de Referencia</b> | <b>Recomendación SIDMAR</b>   | <b>Acciones de Diseño y Operación</b>   |
|-----------------------------|---|---|
| 1                           | Se recomienda garantizar un mínimo de 10 a 15% UKC relacionadas al máximo calado de la nave que llegará a la Terminal propuesta, incluyendo todos los parámetros del dragado recomendados por las guías de PIANC. | La dársena de atraque será dragada a 14.5 metros, la cual tomará en cuenta el calado de la nave (menos 13.2 metros) más 10% UKC.<br><br>Refiérase a la Sección 5.4.1.1.   |
| 2                           | Las luces de operación de la Terminal no deberán interferir con las ayudas a la navegación actuales y futuras del Canal de Panamá.  | La iluminación en el patio adoptará un tipo de iluminación recortada para evitar que ésta se extienda hacia áreas del Canal. Las iluminaciones estarán localizadas a 30 metros desde el límite Este de la frontera de la Terminal para prevenir cualquier interferencia de iluminación con las futuras ayudas a la navegación del Canal de Panamá.<br><br>Refiérase a la Sección 5.5.2. |
| 3                           | La instalación de una veleta es recomendada para proveer a los pilotos los parámetros de dirección e intensidad del viento.   | La veleta deberá ser instalada en la esquina del atracadero para proveer a los pilotos los parámetros actuales de la dirección e intensidad del viento.<br><br>Refiérase a la Sección 5.4.1.2   |
| 4                           | Asistencia de dos barcos de remolque es recomendada con remolcadores  | La recomendación de la ACP será observada durante las operaciones.  |

| <b>Número de Referencia</b> | <b>Recomendación SIDMAR</b>   | <b>Acciones de Diseño y Operación</b>   |
|-----------------------------|---|---|
|                             | direccionales omni con un mínimo de empuje de 50 toneladas.   |   |
| 5                           | La asistencia de un tercer remolcador es recomendada dos (2) horas antes y después de la marea de corriente más baja (mínimo UKC) y/o viento de más de 20 nudos.  | La recomendación de la ACP será observada durante las operaciones.  |
| 6                           | Las maniobras deberán limitarse cuando la intensidad del viento es superior a 35 nudos.   | La recomendación de la ACP será observada durante las operaciones.  |
| 7                           | Las instalaciones de luces de guía para la aproximación al atracadero son recomendadas.   | Dos luces principales serán instaladas en el lado Oeste del atracadero. Estas estarán alineadas con la línea de centro de la dársena de atraque.<br>Refiérase a la Sección 5.4.1.2  |
| 8                           | Las maniobras de aproximación deben ser iniciadas desde el punto de retorno del área de la dársena de Balboa.   | La recomendación de la ACP será observada durante las operaciones.  |
| 9                           | La coordinación de las maniobras del buque hacia y desde la Terminal deberán ser establecidas en anticipación y están condicionadas a los parámetros del sistema de tráfico de naves establecido por la Autoridad del Canal de Panamá (e.g. naves hacia y desde el Canal tienen prioridad sobre las llegadas a puerto). | La recomendación de la ACP será observada durante las operaciones.  |
| 10                          | Se recomienda la instalación de una boya amarilla “A” y “D” y reubicar la boya verde #21 para delimitar las aguas de navegación segura.   | Dos bollas amarillas deberán instalarse en las esquinas del límite de -14.5 m de la dársena de atraque. La boya verde será reubicada para la intersección entre el límite de la dársena y la frontera Oeste del canal ampliado.<br>Referirse a la sección 5.4.1.1 |
| 11                          | Se recomienda instalar boyas de trabajo con 30 m mínimo de separación para asegurar uniformidad en la distribución de la fuerza de entre las boyas con un ángulo de 30°-45° para líneas de la proa y la popa y 10°-15° para líneas de corriente.  | Boyas apropiadas deberán ser diseñadas de acuerdo con PIANC. La provisión de las boyas a lo largo del muelle no serán de más de 30 m de espacio de centro a centro.<br>Referirse a la sección 5.4.1.2   |

Fuente: Informe de SIDMAR, mayo 2007.

Con la implementación de las medidas arriba mencionadas, se prevé que la Terminal podrá:

1. No interferir con las ayudas de la navegación del Canal de Panamá; y
2. Proveer una navegación segura para naves arribando a la Terminal.

### 5.4.2 Construcción

En esta sección se presentan las principales actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción de las distintas facilidades que formarán la Terminal de contenedores y RoRo en Rodman. El formato de presentación segrega por facilidad las actividades particulares pero existen una serie de actividades comunes que serán realizadas previamente, estas son:

- **Movilización del equipo y material de construcción:** Para comenzar los trabajos de construcción se requerirá de la movilización de la maquinaria de trabajo y equipo pesado al lugar del Proyecto. Se contratará una empresa de construcción con experiencia y reputación para realizar las obras descritas anteriormente en esta sección. El acceso al área será por la carretera Panamericana tramo Panamá-Arraiján, entrando por la garita de Control del Área de Rodman, todo pavimentado. Esta misma vía será utilizada para el transporte del material de construcción, el cual será adquirido en el mercado Nacional.

No se requerirá de mayores dispositivos para protección en obras durante la construcción, dado que la Área de Rodman es de acceso restringido. Esto reduce completamente el riesgo de transeúntes o peatones circulando por el área. Sin embargo, se incluirán según sean necesarias, señales y barreras de protección en las áreas de construcción.

- **Demolición de estructuras existentes:** Con la ayuda de equipo especializado se demolerán las estructuras existentes en el área de construcción que consisten de barracas y edificios abandonados construidos para el soporte de las operaciones cuando el área operaba como Base Naval Americana. Todos los materiales de desecho serán clasificados, de manera tal que se almacenarán los que puedan utilizarse en las tareas posteriores y el resto será trasladado a los sitios de disposición correspondientes.

- **Remoción de Cobertura vegetal:** Los trabajos de limpieza de vegetación sólo se efectuarán en las zonas comprendidas dentro del lugar de ubicación de la obra que requieran de remoción de vegetación. El trabajo consiste en la limpieza del terreno y eliminación de la capa vegetal existente, utilizando para ello equipo de construcción como retroexcavadoras y tractores. Se requerirá la tala de algunos árboles dispersos y de un pequeño e aislado parche de manglar en el área de construcción, para lo cual se obtendrá primero el permiso correspondiente por parte de la ANAM y se pagará la tasa de indemnización correspondiente. Dicha tala se efectuará, manualmente por medio de cuadrillas equipadas con motosierras, con los cortes adecuados. Los árboles presentes en el límite Oeste del polígono al borde de la carretera, no serán talados.

Los materiales provenientes de la limpieza del terreno bajo ninguna circunstancia serán quemados, los mismos serán cargados a vagonetas o pick-ups y trasladados a sitios apropiados para que puedan descomponerse naturalmente sin que afecten propiedades adyacentes u obstruyan drenajes o cunetas, o en su defecto serán trasladados a un botadero previamente autorizado por las autoridades competentes.

- **Tratamiento y formación del suelo:** El suelo se compactará de acuerdo a lo establecido en los diseños. Se instalará de pilotes, drenajes de fieltro (wick drains) y sobrecargas según especificaciones del diseño. Además, se colocará material de relleno en las áreas en que sea requerido. Podrá utilizarse como material de relleno el material que será excavado en la costa para ampliar la darsena de atraque.

#### 5.4.2.1 *Muelle*

La construcción de la cubierta del muelle consistirá de las siguientes actividades principales:

- Dragado de profundidad a 14.5 m MLWS
- Excavación de la costa 30 m al Oeste y 55 m al Este en propiedad de la ACP
- Instalación de los pilotes

- Colocación y amarre de los pilotes de acero y levantamiento de la plataforma temporal de acero.
- Moldear las superestructuras de concreto reforzado.

#### 5.4.2.2 *Patio de Contenedores*

Terminada las tareas de preparación del sitio (limpieza y nivelación) se procederá a realizar la construcción del patio de contenedores, la cual consiste fundamentalmente de una superficie de concreto. En la misma se realizarán fundamentalmente tres tareas que se detallan a continuación:

- Compactación del suelo con la ayuda de rodillos y otros equipos.
- Colocación de capa base
- Colocación de concreto

Se construirán los arcos de fumigación para el control sanitario y fumigación de los contenedores de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 22 de 15 de Febrero de 1996 y su Resolución No. ALP-005-ADM del 22 de Febrero de 1996.

#### 5.4.2.3 *Edificio Administrativo, Taller de Mantenimiento y Estructuras Auxiliares*

Las tareas particulares a llevarse a cabo durante la construcción de los edificios son:

- Construcción de las fundaciones del edificio
- Colocación y construcción de superestructuras.
- Instalación de accesorios, tales como, puertas, ventanas, cableado eléctrico, sistema de drenaje, tuberías de agua, entre otros.

#### 5.4.2.4 *Garita de Control e Instalaciones Auxiliares*

Dentro de las instalaciones auxiliares se incluye el sistema de torres de iluminación, el sistema de drenaje, el sistema eléctrico y el sistema de agua potable. El proceso de construcción de estas instalaciones auxiliares y la garita de control conllevará la realización de las siguientes tareas:

- Construir las fundaciones y las fosas requeridas.
- Colocación de los sistemas de tuberías según el caso.
- Relleno, compactación y prueba.

#### 5.4.2.5 *Dragado*

Las actividades involucradas en este proceso incluyen: estudio hidrográfico preliminar, movilización de la draga al área del proyecto, dragado en el muelle y dársena de atraque, transporte del material dragado, disposición del material dragado y levantamiento hidrográfico final.

Los estudios hidrográficos se utilizarán para confirmar los resultados de las tareas de dragado. Previamente, en la etapa de diseño (planificación), se establecieron los volúmenes a remover, los cuales han sido estimados inicialmente en 1.3 millones de m<sup>3</sup>. Con esta información se desarrollará el plan de dragado, el cual será comunicado a la ACP. En todo momento se cumplirá con lo establecido en el Reglamento de uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal.

Para la realización de estas tareas se utilizarán dragas hidráulicas de uso convencional tales como, dragas de succión, dragas de cuchara (gancho agarrado), dragas con tolva, entre otras de uso común y eficiente, así como el equipo de transporte para movilizar el material dragado, que podría ser una barcaza, una draga de descarga (“Dump Scow”), la misma draga de tolva, según la draga a ser utilizada. Solo en el caso de que se encuentre roca madre durante el dragado se utilizarán métodos alternos como taladros y en último caso explosivos; aunque el uso de éstos es sumamente remoto, dado que el material del área es material fino, muy blando; y según las

experiencias previas durante los dragados de mantenimiento del Puerto de Rodman, nunca se ha utilizado este tipo de instrumentos.

Podrán utilizarse hasta dos equipos de transporte de material dragado simultáneos de aproximadamente 2,500 m<sup>3</sup> de capacidad, de manera que cuando uno se transporta al sitio de disposición el otro se mantiene llenando en el área de dragado. Se estima que se realizarán un mínimo de 3 viajes al día por equipo, 24 horas al día, los cuales a razón de 1.3 millones de m<sup>3</sup> de material, se requerirán entre 3 a 6 meses para esta actividad.

En el sitio de disposición, el equipo se colocará en la posición adecuada mediante el empleo de un GPS y el material será depositado en partes proporcionales utilizando el método de cuadrantes. Se abrirán las compuertas en el fondo de la nave liberando así el material. Para concentrar el flujo del material, las compuertas estarán en posición vertical por debajo del fondo de la embarcación, para controlar, en la medida de lo posible, la dispersión del material.

### **5.4.3 Operación**

Una vez culminada la construcción de la obra y obtenidos los permisos pertinentes, la nueva Terminal podrá entrar en operación. En términos generales las operaciones en la terminal consistirán en el movimiento de contenedores y/o vehículos de los buques hacia el patio donde serán almacenados. Los contenedores/vehículos podrán entonces ser trasbordados a otro buque (del mismo Puerto u otro Puerto) o transportados fuera del recinto hacia su destino final (proceso de importación). El flujograma del proceso general de operación, se muestra en la **Figura No. 5-7**.

Se vislumbra que la nueva terminal manejará 2 buques de contenedores por semana y un buque RoRo, cada 2 semanas en promedio durante el primer año de operaciones. La frecuencia de buques aumentará en los años siguientes dependiendo de la demanda del Mercado. En el largo plazo, se estima que la terminal podrá manejar de 7 a 8 buques de contenedores y de 3 a 4 buques RoRo, por semana.

A continuación se detallan las operaciones del proceso general por área de actividad:

#### 5.4.3.1 Operación del Muelle

La operación del muelle comienza con los diversos procesos de planeamiento, entre ellas el proceso de asignación del puerto, el proceso de planeación del atracado del buque, planeamiento del patio y las operaciones de descarga y carga del buque. Estas tareas deben ser coordinadas para lograr una operación eficiente, los detalles de los mismos son descritos en esta sección.

##### a. Asignación del Puerto:

El proceso de asignación del puerto involucra la determinación del tiempo exacto de atracado y la duración de su estadía. Aspectos de seguridad y navegación tendrán que ser considerados dependiendo del tamaño del buque y las condiciones marítimas. El proceso de asignación se simplifica en la **Figura No 5-8**. Las reglas para el atracado de los buques son las siguientes:

- Las dimensiones máximas corresponden a una capacidad de aproximadamente 5,500 TEU, 300 metros de eslora (LOA), 40 metros de ancho y un calado de 13.2 metros.
- El buque atracado no sobrepasará el borde Este del muelle, de manera tal que se asegure de que no se impida la visibilidad de las ayudas existentes a la navegación, de la ACP.
- La separación o espacio libre requerido entre las naves se presenta en la tabla.

| <b>Eslora del Buque<br/>(metros)</b> | <b>Espacio Libre<br/>Día / Noche (metros)</b> |
|--------------------------------------|---|
| $\leq 150$                           | 7   |
| $> 150 - 220$                        | 10  |
| $> 220 - 250$                        | 15  |
| $> 250$                              | 20  |

- Cuando sea posible, el buque con la salida más tardía deberá estar asignado a atracar en la sección del muelle más cercana a la orilla.

#### b. Planeación de Atraco:

El proceso de atraco involucra la asignación de contenedores/vehículos a bordo del buque, sujeto a restricciones por el agente naviero. El proceso se detalla en la **Figura No 5-9**. Los principales aspectos que deben evaluarse durante el proceso de planeación del atraco de los buques son:

- El calado de los mismos no puede exceder la medida que se obtenga como resultado de la resta de la profundidad del canal y la distancia mínima (luz) requerida debajo de la quilla. Para lo cual debe tomarse en cuenta la altura de la marea.
- Que cumpla con al menos el mínimo de estabilidad.
- Las fuerzas de torsión y de amarre deben mantenerse a niveles aceptables.
- Los contenedores sobre la cubierta deben ser planeados para que estén en estibas uniformes y sin estibas individuales.

#### c. Planeamiento del Patio:

El proceso de planeamiento del patio involucra la asignación de una ubicación exacta en el patio para vehículos/ contenedores para almacenamiento. Temas de seguridad para el almacenamiento serán consideradas dependiendo del tipo de vehículo/contenedor. El proceso de planeamiento se detalla en la **Figura No. 5-10**.

#### d. Carga y Descarga del Buque:

La operación de descarga y carga del buque involucra el movimiento de vehículos y/o contenedores, desde y hacia el buque, hasta el patio. La secuencia de los movimientos y las ubicaciones de los almacenamientos en el patio y en el buque serán predeterminados de acuerdo a lo establecido en los planes de atraco y patio. El proceso para las operaciones de carga y descarga se describe en la **Figura No. 5-11**.

Las actividades a ser realizadas presentan variantes entre los buques de contenedores y los de carga RoRo. Para cada uno de estos tipos de buque se detallan sus principales actividades. Estas

se agrupan en ambos casos en cuatro áreas; relacionadas con la preparación, la descarga, la carga, y la culminación de la operación.

### Buques de Contenedores:

Las tareas a ser realizadas en los buques de contenedores son:

Las actividades de preparación de la operación conllevan:

- El atracado del buque con la ayuda de los marcadores.
- La colocación de las grúas de muelle en posición sobre el buque.
- Que la pasarela de abordaje del buque se baje para permitir al personal de amarre su ingreso al mismo.
- Se remuevan las cubiertas de la portilla del buque y se coloquen detrás de la grúa de muelle.

Las tareas correspondientes al área de descarga son:

- Asignar un vehículo PM (prime mover) a la grúa de muelle.
- Guiar al vehículo PM al carril designado, debajo de la grúa de muelle.
- Recoger, por medio del operador de la grúa de muelle, el contenedor del buque y ubicarlo sobre el vehículo PM.
- Verificar que el contenedor haya sido ubicado correctamente, para luego trasladarlo al patio correspondiente.
- Estibar al contenedor con la ayuda de la grúa de patio (RTGC).

Para la realización de la carga de contenedores a un buque se realizan las siguientes operaciones:

- Se asigna un vehículo PM para recoger el(los) contenedor(es).
- Se coloca el contenedor en el vehículo PM con la ayuda de la grúa de patio (RTGC).
- Se traslada el contenedor al carril correspondiente, debajo de la grúa de muelle.

- Se carga el contenedor en el buque.

Finalmente, la culminación de las operaciones conllevan las siguientes tareas:

- Colocar las cubiertas de la portilla en el buque.
- Elevar la cubierta de la grúa de muelle.
- Amarrar los contenedores para asegurar su transporte seguro.
- Se remueve la pasarela de abordaje.
- Se desatan las cuerdas de amarre.

#### Buques de carga RoRo:

Para este tipo de carga se presentan variantes en las cuatro áreas, tal y como se detalla a continuación.

Actividades de preparación de la operación:

- Se despeja el área de la rampa.
- Se amarra el buque y las cuerdas son ajustadas.
- Se baja la rampa

Tareas correspondientes al área de descarga:

- Se remueven los amarres de los vehículos.
- Se conducen los vehículos fuera del buque RoRo
- Se trasladan los vehículos al área asignada en el patio.

Carga de vehículos al buque RoRo:

- Los vehículos son conducidos dentro del buque por la rampa.
- Se aseguran los vehículos con el uso de los amarres.

Finalmente, la culminación de las operaciones conllevan las siguientes tareas:

- Asegurar los vehículos.
- Se guarda la rampa.
- Se guardan las cuerdas de amarre.

#### 5.4.3.2 *Operación del Patio de Contenedores*

El proceso de operación del patio de contenedores involucra la asignación de la ubicación exacta de los vehículos y contenedores en el mismo para su almacenamiento. Se consideraran aspectos de seguridad para el almacenamiento en función de tipo de vehículo y/o carga contenerizada.

Entre las consideraciones evaluadas para la operación del patio de contenedores están:

- Agrupar los contenedores y vehículos desembarcados según el buque de embarque.
- Los contenedores con carga son asignados al patio de contenedores. Los contenedores vacíos pueden ser asignados a ambos, al patio de contenedores, como al patio de contenedores vacíos.
- La altura de estiba para contenedores con carga es de 5 unidades de alto y para contenedores vacíos de 7 unidades de alto.
- Contenedores con materiales peligrosos (DG) son aislados para almacenamiento y estibados no más de 2 contenedores de altura. El área incluye sistema de contención para en el evento de derrames y facilidades para el control de incendios. Los “DG” de clases que no sean compatibles no podrán ser apilados juntos.
- Los contenedores refrigerados son estibados hasta una altura de 5 unidades y provistos de suministro de energía eléctrica a través de la subestación.
- No se estibarán contenedores fuera de las áreas designadas para almacenamiento para asegurar que las ayudas a la navegación de la ACP no se sean obstaculizadas.
- Los automóviles dirigidos al patio de vehículos estarán asignados en base a las consignaciones. Las ubicaciones de asignación no impedirán el flujo de tráfico.

#### 5.4.3.3 *Operación del Edificio Administrativo y Taller de Mantenimiento*

El edificio administrativo alberga el Centro de Control de Operaciones, el cual se encarga de monitorear la operación de los buques y del patio de contenedores. Este centro esta orientado al logro de las siguientes justificaciones:

- Servir de enlace entre las líneas navieras, la ACP, AMP, entidades de gobiernos,
- Ser responsable de la operación segura e ininterrumpida de la Terminal las 24 horas del día.
- Albergar las unidades de planeación.
- Monitorear la productividad y seguridad del buque

El taller de mantenimiento, como su nombre lo indica es el centro de operaciones para el mantenimiento de los vehículos, principalmente de los vehículos de transporte de contenedores dentro de la terminal (PM, por sus siglas en ingles). Las actividades de rutina de este taller incluyen: inspecciones, reemplazo de partes, y trabajos de reparación en estos vehículos.

#### 5.4.3.4 *Operación de la Garita de Control e Instalaciones Auxiliares*

La operación de la Garita involucra el control del movimiento de vehículos / contenedores desde y hacia la Terminal a través de la misma. Estos flujos de vehículos / contenedores son propios de las operaciones de importación / exportación local, al igual que del trasbordo a otros Puertos de contenedores en Panamá. El procedimiento para las operaciones en la garita de control se describe en la **Figura No. 5-12**.

Las principales consideraciones operativas de la garita incluyen:

- Que el agente naviero realice la solicitud de cita para recoger el contenedor/vehículo de la terminal
- La confirmación de la cita por parte de la terminal enviando copia autorizada a la naviera
- El conductor deberá presentar copia de la documentación

- La verificación por parte de personal de la garita de que se cuente con la documentación,
- La carga transportada deberá cumplir con las regulaciones de aduanas y cuarentena.

#### 5.4.3.5 Operación de Dragado

Durante la vida útil del Proyecto se realizarán dragados en el área del muelle y la dársena de atraque. Estos serán programados y ejecutados en respuesta a un requerimiento operativo, el cual de acuerdo a las experiencias previas del Puerto de Rodman, debe realizarse con una periodicidad de una vez cada 5 a 8 años. Las operaciones serán coordinadas en su momento con personal de la ACP y del AMP.

#### 5.4.4 Abandono

No se contempla la etapa de abandono para este proyecto. Su periodo de vida puede superar los 30 años.

#### 5.4.5 Flujograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase

La Tabla No. 5-11, nos muestra los tiempos de ejecución planificados para el desarrollo de las actividades que conlleva el Proyecto. El flujograma con los tiempos de ejecución, se incluye en el **Anexo 2**.

**Tabla 5-11**  
**Cronograma de Actividades**

| <b>Actividad</b>  | <b>Fecha</b>             |
|---|--------------------------|
| Designación de contratista de diseño y supervisión del contrato                           | Marzo 2007               |
| Diseño de obra (16 semanas), Elaboración de EIA y obtención de permisos correspondientes. | Abril-octubre 2007       |
| Designación de contratista de construcción  | Noviembre- 2007          |
| Inicio de obras de construcción (20 meses)  | Noviembre-Diciembre 2007 |
| Inicio de Operaciones   | Mayo-Junio 2009          |

## 5.5 Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar

El detalle de las infraestructuras a desarrollar y los principales aspectos considerados para su diseño y operación se presentaron en las secciones previas. Con respecto al equipo a utilizar durante las etapas de construcción y de operación del Proyecto, en las Tabla No. 5-12 y 5-13 se presentan los listados de los mismos. En el caso de los equipos de construcción se presenta el porcentaje de utilización de cada uno, para el equipo de operación se indican las cantidades estimadas para cada uno de éstos.

**Tabla 5-12**  
**Listado de Equipo (Etapas de Construcción)**

| <b>Etapas</b>                   | <b>Descripción</b>                | <b>Utilización (%)</b> |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Dragado                         | Equipos de transporte de material | 100                    |
|                                 | Draga                             | 100                    |
| Estructura del Muelle           | Barcaza                           | 50                     |
|                                 | Lifting Plant                     | 75                     |
|                                 | Planta de Pilotes (Piling plant)  | 35                     |
|                                 | Bomba de concreto                 | 15                     |
|                                 | Máquinas soldadoras               | 10                     |
|                                 | Dobladora de refuerzos            | 20                     |
|                                 | Generador                         | 80                     |
|                                 | Camiones                          | 10                     |
| Preparación del terreno         | Lifting Plant                     | 100                    |
|                                 | Martillo Hidráulico (Drop hammer) | 80                     |
|                                 | Camiones                          | 30                     |
|                                 | Escavadora                        | 30                     |
| Pavimento patio de contenedores | Rodillo y compactadora            | 50                     |
|                                 | Mezcladora de concreto            | 15                     |
|                                 | Camiones                          | 50                     |
|                                 | Excavadora                        | 20                     |
|                                 | Pavimentadora de Asfalto          | 15                     |
|                                 | Generador                         | 50                     |
| Edificio de Administración      | Mezcladora de Concreto            | 5                      |
|                                 | Lifting plant                     | 5                      |
|                                 | Camiones                          | 10                     |
|                                 | Generador                         | 20                     |
|                                 | Máquinas soldadoras               | 15                     |
|                                 | Dobladora de refuerzos de acero   | 5                      |
|                                 | Excavadora                        | 8                      |

**Tabla 5-13**

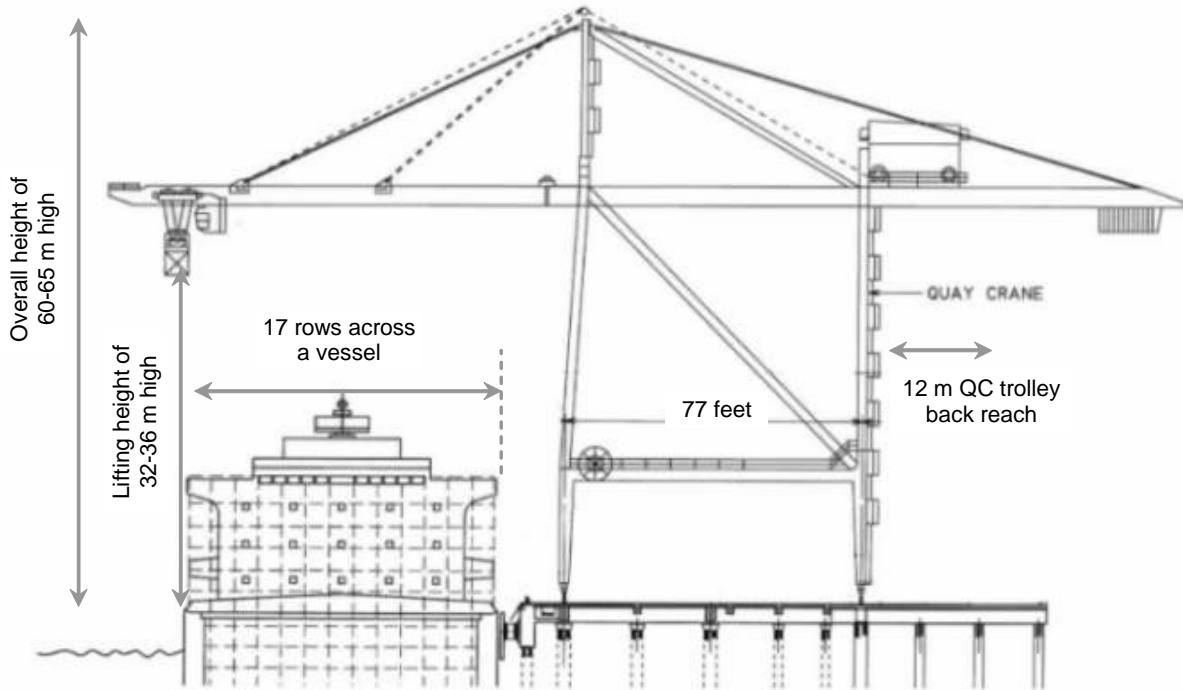
**Listado de Equipo (Etapa de Operación)**

| Nº | Descripción   | Cantidad (un) |
|----|---|---------------|
| 1  | Grúa de muelle (Quay Crane “QC”)  | 3             |
| 2  | Grúa de patio para carga de contenedores (Rubber-Tyred Gantry Crane “RTGC”) | 8             |
| 3  | Vehículo (Prime mover “PM”)   | 15            |
| 4  | Vehículo estibador de alcance (Reach Stacker)                               | De requerirse |
| 5  | Vehículo de manejador vacío (Empty handler)                                 | De requerirse |
| 6  | Vehículo (asignado al taller de mantenimiento)                              | 1             |

**5.5.1 Descripción de los Equipos de Operación**

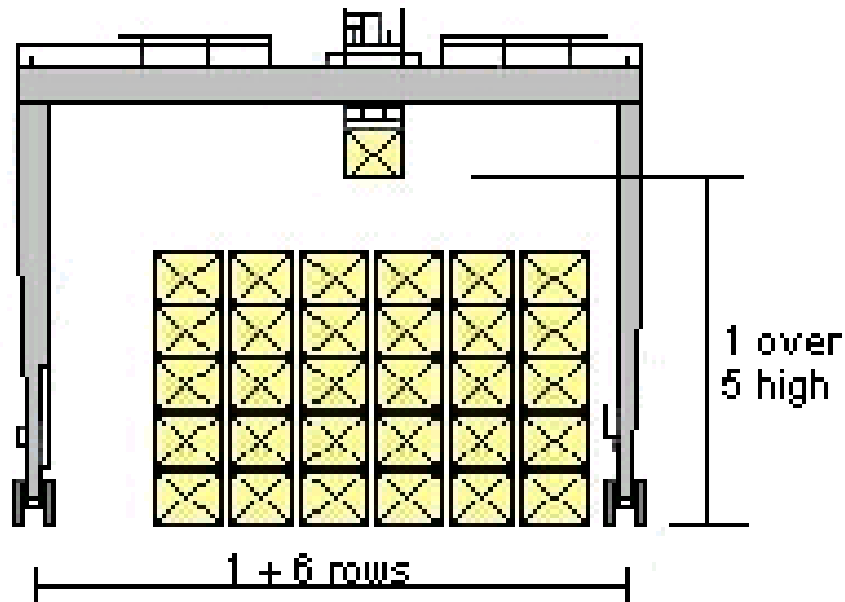
- **Grúa del Muelle (QC):** El embarcadero de 330 metros de largo estará equipado con 3 Grúas de Muelle, (QC, por las siglas en Inglés de Quay Crane). Las QC, están diseñadas para manejar naves post-panamax y tendrán un alcance de 17 filas a través de una nave. Cada QC tendrá una Carga de Trabajo Segura, “SWL” siglas en Inglés, de por lo menos 40 toneladas bajo la paleta. La altura de alzamiento sobre el riel de la grúa de pórtico será entre 32 a 36 metros dependiendo de las especificaciones de las grúas disponibles. Las QC, serán impulsadas a través de cables eléctricos (alimentados por la subestación), que serán dispuestos a lo largo de la cubierta, cumpliendo con las regulaciones de seguridad correspondientes. Cada grúa estará equipada con una paleta telescópica para trabajar en contenedores ISO 20, 40 y 45 pies. La paleta es capaz de arreglar, listar y sesgar acciones para trabajar en barcos bajo diversas condiciones. Las QC, están diseñadas con una tasa mínima de manejo de contenedores de unos 25 movimientos por hora, están equipadas con un sistema de control de alta tecnología y Control Programable de Logística (PLC, por sus siglas en Inglés), y sistemas de monitoreo, que permiten implementar los requerimientos operacionales de una forma personalizada. El perfil de una Grúa de Muelle (QC) se muestra en la **Figura No. 5-13** a continuación.

**Figura No. 5-13**  
**Perfil de Grúa de Muelle**



- Grúa de Patio o Grúa Pórtico con Neumáticos (RTGC):** Los RTGC serán usados para manejar contenedores en el patio de estiba. La carga de trabajo segura (SWL) de las RTGC, es de al menos 40 toneladas bajo la paleta. Cada RTGC, tiene la envergadura para acomodar 6 filas de contenedores y dejar una carretera interna para el vehículo de carga (PM, por sus siglas en inglés). Las RTGC, impulsadas por motores, tienen un mínimo de altura de alzamiento de 1 sobre 5 contenedores. Además, similar al QC, están equipadas con una paleta telescópica para trabajar en contenedores ISO 20, 40 y de 45 pies. Cada RTGC también será dotado con un sistema de control electrónico y sistemas de monitoreo PLC, que permiten operaciones personalizadas. La **Figura No. 5-14** a continuación muestra el perfil típico de una RTGC.

**Figura No. 5-14**  
**Perfil de la Grúa de Patio (RTGC)**



**Vehículos (PM) y Remolque:** Los llamados PM (siglas en inglés de Prime Mover), en conjunción con los remolques, serán utilizados para transportar contenedores entre el embarcadero y el patio, y entre los bloques del patio para levantar los contenedores. Cada PM es capaz de llevar dos contenedores de 20 pies, un contenedor de 40 pies o un contenedor de 45 pies. La terminal desplegará PMs, que están diseñados para llevar el peso máximo permitido de los contenedores ISO de 20, 40 y 45-pies. Cada PM también estará equipado con guías para el aterrizaje de contenedores para acelerar el proceso de llegada a tierra de los contenedores. Cada cabina de los PM está diseñada ergonómicamente para la comodidad y seguridad del conductor. El sistema de manejo y transmisión está específicamente diseñado para los requerimientos de conducción con frecuentes paradas y arranques propios de una terminal de contenedores. A continuación la **Figura No. 5-15**, muestra un vehículo PM.

**Figura No. 5-15**  
**Vehículo (PM)**



**Unidad Estibadora de Alcance:** Los estibadores de alcance podrían ser utilizados en la terminal. Están equipados para manejar un SWL de 40 toneladas y son capaces de cargar y descargar contenedores. La paleta posee capacidad para elevación hacia los lados lo que asegura la eficiencia operacional. Seguidamente la **Figura No. 5-16**, muestra un vehículo de estiba de alcance de 40 toneladas.

**Figura No. 5-16**  
**Unidad Estibadora de Alcance**



**Manejador Vacío:** Son utilizados para el manejo de los contenedores vacíos (ver **Figura No. 5-17**). Están equipados para manejar un SWL de 7.5 toneladas y una altura máxima de alzamiento de contenedores 7 MT.

**Figura No. 5-17**  
**Manejadores Vacíos**



Los equipos listados a continuación, serán adquiridos e implementados en fases, de acuerdo al comportamiento de la demanda. A su vez, estos equipos, serán diseñados y contruירים basándose en los estándares internacionales listados en la tabla siguiente.

**Tabla 5-14**

**Estándares de diseño y construcción de los Equipos**

| <b>Siglas</b> | <b>Estándar Internacional Reconocido</b>   |
|---------------|--|
| BS            | Estándar de especificaciones Británico     |
| IEC           | Comisión Electrotécnica Internacional      |
| IEE           | Instituto de Ingenieros Eléctricos (U.K.)  |
| FEM           | Federación Europea de Mantenimiento        |
| ISO           | Organización Internacional de Estándares   |
| DIN           | Deutsches Institut für Normung e. V        |
| UL            | Underwriters Laboratory                    |
| SSPC          | Concejo de pintura de estructuras de acero |

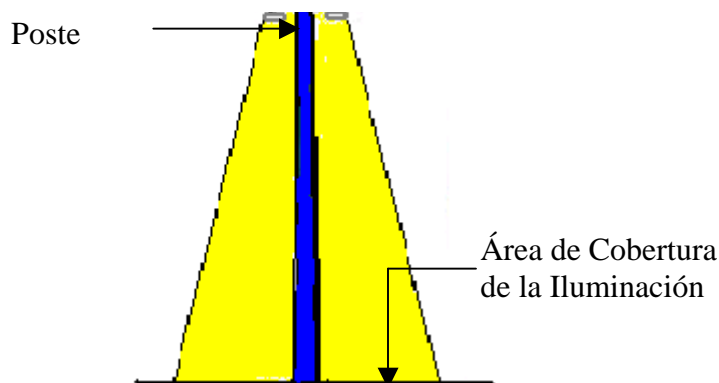
Además de los equipos antes mencionados, la operación conllevará la utilización de camiones y cabezales para el movimiento de la carga contenerizada.

### 5.5.2 Iluminación

La iluminación general será provista a la Terminal durante la noche por estructuras de luz de sodio de alta presión montadas en postes de lámpara. La iluminación operacional será provista a través del equipo de manejo de contenedores, e.g. RTG, a las áreas operacionales. El esquema de iluminación cumplirá con las leyes locales y regulaciones y no interferirá con las ayudas a la navegación y luces de guía proveídas por la ACP a los barcos que transitan por el Canal de Panamá.

Se prestará particular atención a las iluminaciones a lo largo del eje de aproximación del Canal para asegurar que todas las luminarias dirigidas hacia el eje están completamente cortadas (rayos de luz dirigidos hacia tierra,(ver **Figura No. 5-18**). El uso de estos tipos de iluminación prevendrá que la luz sea dirigida hacia los barcos que avistan las ayudas a la navegación.

**Figura No. 5-18**  
**Corte en Elevación de Poste de Iluminación**



En el extremo Este de la Terminal donde la luz alta podría afectar la luz de guía de navegación, será provista Iluminación de bajo nivel en la calle en vez de postes altos de luz. Además, también se reducirá el voltaje para cada aparato de iluminación para reducir el halo de luz

generado. Estas medidas reducirán en gran medida la cantidad de claridad emitida por toda la Terminal.

Medidas similares serán consideradas para seleccionar e instalar los aparatos de iluminación en el equipo para el manejo de contenedores, utilizando luces cortadas que no interferirán con las luces de navegación. Por último, también se tomará en cuenta durante el diseño la iluminación para el edificio de administración y taller de mantenimiento para reducir el resplandor.

### **5.5.3 Frecuencia de Movilización de Equipo**

Esta sección presenta la frecuencia de movilización de los equipos durante las etapas de construcción y operación. En la etapa de construcción el flujo fue cuantificado a partir de los parámetros de diseño y los equipos a utilizar. Por otra parte, la frecuencia de movilización de los equipos durante la etapa de operación será variable y esta dependerá del tipo y cantidad de carga que se reciba en los buques.

### **5.5.4 Flujo Vehicular Esperado**

#### **Etapas de Construcción**

El flujo vehicular durante la etapa de construcción consistirá principalmente en el movimiento de tierra, vaciado de concreto, traslado de materia prima para las obras y disposición de desechos. Además, incluye las visitas de inspección, transporte de clientes, transporte de personal de construcción y contratistas. El flujo esperado a partir de estas actividades se estimó entre 100 a 150 viajes por día en el período pico.

Durante la actividad de dragado y disposición de material, la ruta transitada será vía marítima desde el sitio del Proyecto hasta 21.2 Km en la Bahía de Panamá, donde se ubica el sitio de disposición propuesto. Para esta actividad se estima el uso de dos equipos de transporte aproximadamente 2,500 m<sup>3</sup> de capacidad de manera que cuando uno se transporta al sitio de disposición el otro se mantiene llenando en el área de dragado. Se estipula que se realizarán un

mínimo de 3 viajes al día por barcaza, las 24 horas al día, los cuales a razón de 1.3 millones de m<sup>3</sup> de material, se requerirán entre 3 a 6 meses para esta actividad.

### **Etapas de Operación**

Durante la operación de la Terminal de contenedores, el flujo vehicular esperado se debe principalmente al transporte de camiones con carga hacia y desde el Puerto, y el transporte de personal para la operación del Puerto, etc. Se estima que únicamente 10% de los contenedores recibidos en la Terminal permanecerán en el mercado nacional y otro 10% será transportado en carretera para su trasbordo a otros puertos nacionales; lo que se traduce en un aproximado de 150 vehículos diarios adicionales en el sistema viario nacional para el transporte de contenedores (recogida y descarga), cuando la Terminal esté operando a su máxima capacidad. De éstos, el 50% (75 camiones) transitarán la ruta desde la Terminal de contenedores hasta la Terminal de trenes en Balboa para el trasbordo de los contenedores; el otro 50% (75 vehículos) estará destinado a la entrega de contenedores en la ciudad de Panamá o el resto del País.

Por su parte, para el flujo marítimo durante la operación, los pronósticos establecidos para el primer año de operaciones en el Terminal de Rodman son, en promedio, el manejo de 2 buques de contenedores por semana y 1 buque de carga RoRo cada dos semanas. Esta frecuencia se incrementará en los años siguientes en función de las demandas del mercado. El horizonte de planeación a largo plazo fue fijado en el manejo de 7 a 8 buques de contenedores y de 3 a 4 buques de carga RoRo por semana. Todo lo cual se traducirá en la movilización de los distintos equipos en distintas proporciones.

#### **5.5.5 Mapeo de Ruta más Transitada**

Como se menciona en la sección anterior, las operaciones propuestas en la Terminal de Rodman impactarán dos rutas de transporte, una marítima y la otra terrestre.

## **Etapas de Construcción**

Durante la construcción la ruta terrestre más transitada consistirá de la vía Panamericana, dado que desde el Este o el Oeste del país, la vía principal de acceso a la Terminal es la misma en sus dos direcciones. La ruta marítima más transitada consistirá de los 21.2 Km entre el área del proyecto y el sitio de disposición, la cual será recorrida unas 3 veces al día mientras duren las actividades de dragado. En la **Figura No. 5-19** se presenta el mapeo del flujo vehicular y marítimo que se originará por el Proyecto en la fase de construcción.

## **Etapas de Operación**

En la fase de operación, la ruta terrestre más transitada coincide con la misma de fase de construcción, dado que en ambos casos se utilizará la vía Panamericana como único acceso a la Terminal. Por su parte, la ruta marítima más transitada en la operación consiste de la ruta de navegación del Canal de Panamá, desde su entrada por el Pacífico. En la **Figura No. 5-20** se presenta un mapeo de la ruta de acceso de los buques al puerto de Rodman. La gran mayoría de los buques esperados transitan actualmente por aguas del Canal, los cuales conseguirán en la Terminal de Contenedores de Rodman una nueva opción de servicios.

La **Tabla No. 5-15**, muestra el perfil aproximado de los barcos que actualmente llegan al Pacífico panameño. La nueva Terminal atraerá barcos de un perfil similar, cuando este operando a plena capacidad (pronóstico a largo plazo).

**Tabla 5-15**  
**Tipos de Barcos de Aproximación al Pacífico Panameño**

| <b>Tipo de Nave</b> | <b>Rango Nominal TEU</b> | <b>Porcentaje</b> | <b>Esperado por semana</b>   |
|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------|
| Feeder/Feedermax    | < 1,000                  | 13%               | 1                            |
| Handy               | 1,001-2,000              | 23%               | 2                            |
| Sub-Panamax         | 2,001-3,000              | 11%               | 1                            |
| Panamax             | 3,001-4,000              | 5%                | 0                            |
| Post-Panamax        | > 4,000                  | 48%               | 4                            |
| Total               |                          | 100%              | 8 (pronóstico a largo plazo) |

Fuente: Datos proporcionados por PSA

En vista que la ruta marítima utilizada para accesar al puerto de Rodman es la misma ruta utilizada por los buques que transitan el Canal de Panamá, se deberá contar con la aprobación de la ACP. La operación marítima del Terminal de Rodman cumplirá con lo establecido en el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá. El proceso de coordinación y aprobación con la ACP se muestra en la **Figura No. 5-8**.

## **5.6 Necesidades de Insumo Durante la Construcción y Operación**

Dentro del detalle de los insumos requeridos durante la construcción y operación del Proyecto se listan los servicios básicos, la mano de obra y las materias primas.

### **5.6.1 Servicios Básicos**

#### *5.6.1.1 Fuentes de Energía*

Toda la energía a utilizar en la instalación durante la operación será eléctrica, a ser distribuida por la compañía suministradora de energía del área (empresa Unión FENOSA Edemet-Edechi). Esta empresa distribuirá energía hacia las dos subestaciones que serán ubicadas dentro del área del proyecto para el suministro continuo de energía a la Terminal. Mientras que la energía

necesaria para la obra de construcción será suministrada por medio de 4 generadores diesel temporales en el área de 220 kW aproximadamente.

#### *5.6.1.2 Agua Potable*

El abastecimiento de agua durante la fase de operación para los servicios públicos se obtendrá de la red de abastecimiento local existente en el área (IDAAN). No se requiere uso de agua para la operación de la Terminal, únicamente para el consumo humano. Durante la fase de construcción, el agua será proveída por medio de tanques temporales.

#### *5.6.1.3 Aguas Servidas*

El área de proyecto (Puerto de Rodman), no está conectado al sistema de alcantarillado sanitario administrado por el IDAAN, por tanto, las aguas sanitarias serán descargadas a un tanque séptico dimensionado para operar a su capacidad optima, según el numero de empleados permanentes en las instalaciones. Su descarga será por infiltración al subsuelo cumpliendo con las normas COPANIT 35-2000. No se requiere uso de agua para la operación de la Terminal, por lo que no habrá descargas industriales.

El patio de contenedores, con superficie de concreto drenará las aguas pluviales por pendiente hacia canales de drenaje con trampas previo a su descarga al mar. Se asegurará el cumplimiento de la Norma COPANIT, antes de la descarga. Los drenajes pluviales serán adecuadamente mantenidos para asegurar el cumplimiento de los parámetros de descarga. Adicionalmente, se proporcionarán sistemas de contención en el área de almacenamiento de contenedores con mercancía peligrosa (DG) y en las áreas de trabajo del taller de mantenimiento. En el evento de aguas contaminadas (sistema de contención), las mismas serán dispuestas por un gestor autorizado.

Durante la construcción, se proporcionarán sanitarios portátiles (1 por cada 15 obreros) a los cuales se les suministrará el mantenimiento adecuado.

#### *5.6.1.4 Vías de Acceso*

El acceso al Proyecto se realiza a través de la vía Panamericana y la Calle Bruja. La vía Panamericana cuenta con hombros y superficie de rodadura de concreto asfáltico con ciertos baches para sus cuatro carriles (dos por sentido), los cuales están separados por una barrera de tipo “new jersey”. Presenta una señalización vertical adecuada; sin embargo la señalización horizontal en ciertas partes está deteriorada.

La calle Bruja cuenta con dos amplios carriles, uno por sentido sin hombros, es de pavimento rígido en sus inicios para posteriormente presentar una rodadura de concreto asfáltico, su estado es adecuado para el tránsito pesado. Tiene señalización horizontal básica, donde en ciertos tramos es nula.

#### *5.6.1.5 Transporte Público*

El transporte público al área del proyecto lo suministran los buses que cubren las rutas de Panamá-Arraiján y Panamá-Chorrera, quienes se detienen a la entrada de Rodman (calle Bruja) para dejar a los pasajeros. Estos caminan hacia la garita de acceso donde los recogen los carros particulares de las empresas. Otro medio de transporte son los taxis, que se toman en la Avenida 5 de mayo.

### **5.6.2 Mano de Obra**

Se detalla en esta sección la mano de obra a ser utilizada en las distintas fases del Proyecto.

#### **Etapas de Construcción**

La Tabla No. 5-16 presenta un detalle de la mano de obra a ser requerida durante la etapa de construcción del Proyecto. Se requerían aproximadamente 130 empleos en período pico. De estos 130 puestos, setenta (70) corresponden a mano no calificada y sesenta (60) mano de obra

calificada con capacidades en las tareas de construcción, refuerzo, soldadura, electricidad, entre otros.

**Tabla 5-16**  
**Mano de Obra (Etapa de Construcción)**

| <b>Personal</b>       | <b>Detalle</b>                                     | <b>Cantidad</b> |
|-----------------------|--|-----------------|
| Contratista civil     | Incluye gerencia, equipo de supervisión y obreros. | 80              |
| Contratista eléctrico | Manejo de equipos y obreros                        | 50              |
| Empleo indirecto      | Se calcula a una tasa de 4 por el empleo directo   | 520             |

El personal de gerencia del Proyecto, los supervisores, suplidores, entre otros, se contabilizan entre el empleo de generación indirecto.

### **Etapa de Operación**

En la etapa de operación el número de empleos fijos será de aproximadamente 100 puestos entre las distintas tareas de la terminal (operación de muelle, operación de patio, edificio administrativo, garita de control, taller de mantenimiento, aduana, entre otros). La generación de empleos indirectos se calcula a una tasa de 3 por el empleo directo que se traduce en 300 empleos indirectos.

### **5.6.3 Materia Prima**

Esta sección presenta las materias primas a ser utilizadas para la construcción de los distintos componentes de la obra, así como en la operación de la Terminal.

### **Etapa de Construcción**

El detalle de la materia prima requerida durante la obra de construcción se lista en la Tabla No. 5-17.

**Tabla 5-17**

**Listado de Materias Primas (Etapa de Construcción)**

| <b>Materia Prima</b>   | <b>Fase de Construcción</b>     | <b>Cantidad Fase</b>  | <b>Cantidad Total</b> |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Material de excavación | Preparación del terreno         | Por definir           |                       |
| Concreto               | Estructura del Muelle           | 27,800 m <sup>3</sup> | 44,800 m <sup>3</sup> |
|                        | Pavimento patio de contenedores | 13,000 m <sup>3</sup> |                       |
|                        | Edificio Administrativo         | 4,000 m <sup>3</sup>  |                       |
| Refuerzo               | Estructura del Muelle           | 6,500 T               | 9,300 T               |
|                        | Pavimento patio de contenedores | 2,300 T               |                       |
|                        | Edificio Administrativo         | 500 T                 |                       |
| Acero                  | Estructura del Muelle           | 3,300 T               | 3,300 T               |
| Material de relleno    | Preparación de terreno          | Por definir           |                       |
| Grava                  | Pavimento patio de contenedores | 26,000 m <sup>3</sup> | 26,000 m <sup>3</sup> |
| Asfalto                | Pavimento patio de contenedores | 12,000 m <sup>3</sup> | 12,000 m <sup>3</sup> |
| Agregado               | Pavimento patio de contenedores | 62,000 m <sup>3</sup> | 62,000 m <sup>3</sup> |

Fuente: Información proporcionada por PSA

Durante la obra de construcción, para la nivelación y preparación del terreno se utilizará como material de relleno el generado durante las excavaciones de corte de la costa necesarios para el desarrollo de este Proyecto.

Por su parte, todo el concreto requerido para las distintas obras será adquirido de fabricantes locales. En cuanto al acero, este será comprado en el mercado local y el mismo cumplirá con las normas de calidad de Panamá. Para la construcción del muelle, todos los materiales deberán satisfacer las normas internacionales de calidad.

Adicionalmente, se requerirá del uso de combustible Diesel para la operación de las maquinarias de construcción, dragas, barcasas, generadores de energía temporales, entre otros; y en menos cantidad el uso de aceites y lubricantes para el mantenimiento de los equipos y maquinarias. Estos materiales serán provistos por proveedores locales.

## **Etapas de Operación**

En la operación, la materia prima principal es la energía eléctrica para movilizar las grúas de muelle (a ser suministrada por la red nacional) y el combustible Diesel para los motores de las grúas de patio y los vehículos de transporte interno de contenedores (PM). Eventualmente se requerirán piezas de repuesto, aceites y lubricantes para el mantenimiento de equipos, luminarias de recambio, entre otros.

### **5.7 Manejo y Disposición de Desecho en Todas las Fases**

Se contempla la disposición adecuada de los desechos durante las distintas fases del Proyecto, el detalle de los mismos se presenta en las siguientes secciones, segregando por tipo.

#### **5.7.1 Sólidos**

En este tipo de obras los desechos sólidos generados varían en tipo y volúmenes según la fase en que se encuentre. Por lo cual, los sistemas de disposición utilizados varían significativamente.

## **Etapas de Construcción**

Durante la etapa de construcción de las infraestructuras se generarán desechos sólidos producto de las actividades de tala, limpieza y desarraigue, demolición de estructuras existentes, excavaciones y cortes y mermas de la actividad. Los mismos serán clasificados para ser utilizados como material de relleno, el resto de los desechos, debido a su inocuidad, será llevado al relleno sanitario de la Ciudad de Panamá.

La realización de la actividad de dragado generará una cantidad de desechos sólidos estimada en 1.3 millones de m<sup>3</sup> de material, los cuales serán dispuestos en el sitio de disposición propuesto en el presente EIA.

## **Etapas de Operación**

Para la fase de operación de la Terminal, sólo se generarán desechos sólidos no peligrosos producto del personal de operación y administrativo. Se prevé que el volumen de los mismos no será significativo con lo cual serán gestionados por una empresa de recolección de desechos para ser transportados al relleno sanitario. No se generarán desechos sólidos de la operación de la Terminal, ya que la misma se dedicará a actividades de manejo de carga de contenedores y vehículos.

Periódicamente pueden producirse también residuos metálicos (piezas de reemplazo) procedentes de operaciones de mantenimiento. Se prevé almacenarlos en contenedores y posteriormente recogidos por empresas especializadas para su reciclado o transporte al relleno sanitario de la Ciudad de Panamá.

### **5.7.2 Líquidos**

#### **Etapas de Construcción**

Se generarán residuos líquidos principalmente de los aceites y lubricante usados producto del reemplazo de los mismos de las maquinarias de construcción. Los mismos serán almacenados temporalmente en sitio hasta su recolección por un gestor autorizado. No se generarán aguas servidas en esta fase, dado que serán instalados sanitarios portátiles para el uso del personal de construcción.

#### **Etapas de Operación**

Los desechos líquidos durante esta fase, provendrán principalmente de las aguas servidas producto del personal de operación y administrativo, las cuales serán dirigidas a un tanque séptico dimensionado para el número de personal requerido. No se requiere uso de agua para la operación de la Terminal, por lo que no habrá descargas industriales. Las aguas pluviales serán descargadas a través de sistemas de drenaje pluvial con trampas previo a la descarga.

Adicionalmente podrán generarse residuos no continuos de aceites y lubricantes usados, con sus respectivos envases, liquido hidráulico, etc. de las operaciones de mantenimiento. Los mismos serán envasados, identificados y entregados a un gestor autorizado para su recuperación, tratamiento y/o disposición.

### **5.7.3 Gaseosos**

#### **Etapas de Construcción**

Durante la construcción se generarán emisiones gaseosas, principalmente de las emanaciones propias de los motores de combustión interna de los equipos pesados y maquinaria utilizados en los trabajos de construcción. La actividad de dragado también generará emisiones producto del motor de la draga y la barcaza de transporte del material. Por otra parte se utilizarán generadores temporales para suministrar energía durante la construcción. Todo estos equipos (maquinaria, vehículos de transporte, draga, generadores, entre otros), funcionan con motores de combustión interna de Diesel, por lo que las emisiones gaseosas esperadas consisten de gases de combustión: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>.

#### **Etapas de Operación**

Las emisiones gaseosas durante la operación, consisten en las emanaciones propias de motores de combustión interna producto de las grúas de patio, vehículos de movimiento de carga interna (PM) y transporte de carga externo. Durante ésta etapa, además de los motores de combustión antes señalados, se sumarán las emisiones producidas por los barcos, pero que no se consideran producto de la operación de la Terminal, por lo que las emisiones gaseosas esperadas, al igual que durante la construcción, consisten en gases de combustión: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>. Las grúas de muelle no generan emisiones gaseosas porque son impulsadas por energía eléctrica.

#### **5.7.4 Peligrosos**

Se estima que en ambas fases (construcción y operación) podrán generarse residuos no continuos de aceites y lubricantes usados, con sus respectivos envases, baterías, llantas, liquido hidráulico, etc. de las operaciones de mantenimiento de los equipos y vehículos. Los desechos sólidos serán colectados en recipientes convencionales y los líquidos serán colocados en tanques de 55 galones identificados para su posterior recogida por un gestor autorizado para su recuperación, tratamiento y/o disposición.

De igual forma, en el caso fortuito que se generen aguas contaminadas (sitios de contención de materiales DG), estas serán tratadas por los gestores autorizados.

### **5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelos**

#### **5.8.1 Antecedentes**

El proyecto de la Terminal de Rodman ocupa un área aproximadamente 31.71 hectáreas en la Región Interoceánica de Panamá. Para dicha región se elaboró un Plan de Ordenamiento Territorial normado por la Ley 21 de 1,997. **El Plan Regional y General de Usos de Suelos** aprobado constituye un compendio de información coherente y científica, mediante las cuales se determinan las diferentes categorías de usos del suelo de la Región Interoceánica. Dichos planes sientan las bases para el ordenamiento de los usos de suelo y delimitan los espacios geográficos sobre los cuales se aplican, estableciendo el marco normativo para la zonificación, uso del suelo y desarrollo de la Región Interoceánica. La elaboración del Plan Regional y General de Usos de Suelos está orientada hacia el cumplimiento de los siguientes principios fundamentales:

- Aprovechar en forma integral la posición geográfica de Panamá,
- Preservar a largo plazo los recursos para la operación del Canal de Panamá,
- Aprovechar el potencial de los recursos naturales en una perspectiva de desarrollo sustentable
- Permitir el crecimiento demográfico y económico de los próximos 25 años.

El ordenamiento territorial para la Región Interoceánica toma en cuenta las oportunidades únicas que estas áreas ofrecen para el desarrollo de nuevas actividades económicas, el desarrollo urbano, los usos rurales y la preservación de la Cuneca Hidrográfica. Es dentro de este marco que, la Ley 21, en lo que respecta al Plan Regional/General, define 8 Categorías de Uso de Suelos y los Recursos Naturales de la Región Interoceánica, complementadas por 15 subcategorías, las cuales son presentadas en la siguiente Tabla No. 5-18.

**Tabla 5- 18**

**Plan Regional/General /Categorías de Ordenamiento Territorial / Usos del Suelo**

| Categorías  | Subcategorías   |
|---|---|
| I. Áreas Silvestres Protegidas                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas silvestres protegidas</li> <li>• Áreas costeras protegidas</li> </ul>  |
| II. Áreas de Producción Rural                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas agrícolas (con prácticas sostenibles)</li> <li>• Áreas pecuarias</li> <li>• Áreas forestal/agroforestal</li> </ul>   |
| III. Áreas Verdes Urbanas                               | ---   |
| IV. Áreas de Generación de Empleo                       | ---   |
| V. Áreas de Uso Mixto                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro urbano</li> <li>• Centro vecinal</li> </ul>   |
| VI. Áreas Residenciales                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda baja densidad</li> <li>• Vivienda mediana densidad</li> <li>• Vivienda alta densidad</li> </ul>   |
| VII. Áreas de Compatibilidad con la Operación del Canal | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de operación del Canal</li> <li>• Áreas de uso diferido-tercer juego de esclusas</li> <li>• Áreas de usos compatibles con la operación del Canal</li> </ul> |
| VIII. Otras Áreas                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de uso diferido-área de impacto y materias peligrosas</li> <li>• Áreas no desarrollables</li> </ul>   |

Fuente: Ley 21 de 1997.

## 5.8.2 Análisis de Compatibilidad

De acuerdo a la clasificación de las Categorías de Ordenamiento Territorial/Usos de Suelo, definidas por el Plan Regional y General para la Subregión Central/Transistmica (Plan Regional y General 1996, Ley 21 1997, Mapa Subregiones Rurales, Mapa Propuesta del Plan de Uso), el referido proyecto de la Terminal de Contenedores/Vehículos de Rodman está ubicado en el Área de Uso Mixto Centro Urbano, que a su vez colinda al norte con Área de Operación del Canal.

Estas áreas se describen en los párrafos siguientes y se representan gráficamente en la **Figura No. 5-21**.

- 1 Área de uso Mixto Centro Urbano:** Sus propósitos son; brindar oportunidades de empleo y de servicios comunes, crear centros urbanos de alta densidad, propiciar un fuerte sentido de comunidad, maximizar oportunidades de vida comunitaria, y estimular acceso peatonal al empleo, la vivienda y la recreación. Dentro de usos típicos del suelo esta la creación de terminales de transporte.
- 2 Área de Operación del Canal:** Esta área de tierra y agua esta destinada para facilitar la operación del Canal y las actividades compatibles. Su uso está restringido para la operación, protección del Canal y otros usos compatibles.

En línea con el desarrollo propuesto en la Ley 21 para estas áreas, la Terminal de Rodman constituye un desarrollo industrial el cual estimulará el desarrollo local y brindará oportunidades de empleo que atiendan las necesidades locales, estimulando así el desarrollo urbano del área.

Adicionalmente, se indica en el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal para las áreas específicas de Howard y Rodman<sup>5</sup>, lo siguiente:

*“La ubicación de Rodman ofrece oportunidades para actividades industriales y otras relacionadas con aspectos marítimos, así como también para el futuro desarrollo urbano privado del sector y para el desarrollo de usos combinados”...*

*“Los estudios preliminares del uso potencial de la base naval de Rodman, como se trató en el Plan de usos del suelo del Área del Canal<sup>6</sup> recomendaban que el área de Rodman fuese desarrollada como un área de “uso mixto”. Esto se proyectaba para tomar ventaja de la oportunidad para combinar los usos residenciales, y los de desarrollo comercial/industrial en los terrenos relativamente planos adyacentes al Canal y el potencial de las tierras e*

<sup>5</sup> Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Area del Canal, Informe sobre Howard y Rodman, Intercarib, S.A., et.al, Enero 1997.

<sup>6</sup> Informe II, Documento 1, Plan de usos de suelo del Area del Canal, junio 1996, Final, capítulo 14.

*instalaciones que contaban con puertos. Consistente con esta observación, Rodman fue visualizado como un desarrollo de densidad mixta, con importantes actividades comerciales, de negocios y en los puertos.”....*

El Plan General, asimismo, indica un esquema de desarrollo del área de Rodman basados en los resultados del estudio, en el cual se propone textualmente “*El desarrollo del área industrial/administrativa cerca de los puertos para servir al empleo relacionado con actividades con puertos. Esto podría incluir usos industriales medianos y livianos, al igual que usos administrativos y comerciales*”... En consecuencia, se sugiere en este Plan, el cual constituye la base de la Ley 21, que el área de Rodman, tiene un mayor potencial para el desarrollo de actividades industriales medias y livianas relacionadas con actividades de puerto, la cual consiste de la actividad propuesta en el presente estudio.

## **5.9 Estudio y Análisis Financiero**

El proyecto de Ampliación de los Servicios del Puerto de Rodman para incluir una Terminal de Contenedores/Vehículos es financiado por capital privado extranjero. Los datos financieros del Proyecto se consideran privados, sin embargo la evaluación económica del estudio indica que es una inversión rentable. El periodo de retorno de la inversión es corto dado que se espera que la terminal comience a generar ganancias en una fase temprana posterior al comienzo de las operaciones.

### **5.9.1 Monto Global de la Inversión**

La inversión total del proyecto se estima en B/. 70 millones de dólares americanos, de capital privado extranjero.