

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 1 de 36

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

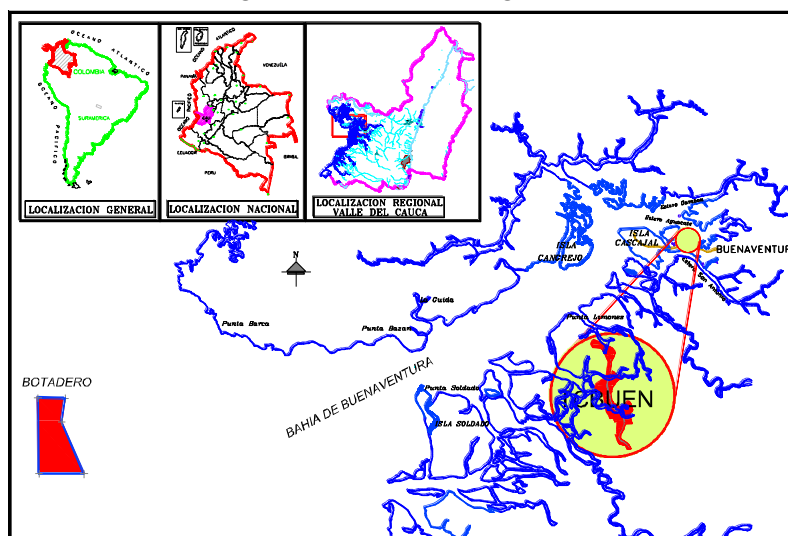
A continuación se hace la descripción de las actividades a desarrollar para la ampliación del canal de acceso, de la dársena de giro y de la zona de maniobras, así como para la construcción de una piña de atraque localizada al extremo oriental del muelle de la Terminal de Contenedores de Buenaventura – TCBUEN y ajuste de coordenadas en el área del muelle, estableciendo las características técnicas de las obras, su emplazamiento dentro de la infraestructura existente y los procesos constructivos.

Estas obras se enmarcan dentro de la Fase II de la etapa de construcción de la terminal portuaria. De forma que la modificación al proyecto corresponde a la etapa de construcción, pues las etapas operativas conservan las mismas características con las que se otorgó la Licencia Ambiental.

2.1 Localización

La Terminal de Contenedores de Buenaventura - TCBUEN está localizada en el pacífico colombiano, sobre la bahía de Buenaventura, en jurisdicción del Distrito de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca (Ver Figura 1 y Plano 1).

Figura 1. Localización general



El acceso terrestre a la terminal se hace por la vía Buenaventura-Cali. La terminal portuaria se localiza sobre el costado izquierdo de la vía, en el kilómetro 5. Limita al Noreste con el estero Aguacate y al Sur con la Avenida Simón Bolívar.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 2 de 36

Las coordenadas que delimitan el área de la terminal se presentan en la Tabla 1 y se representan en la Figura 2.

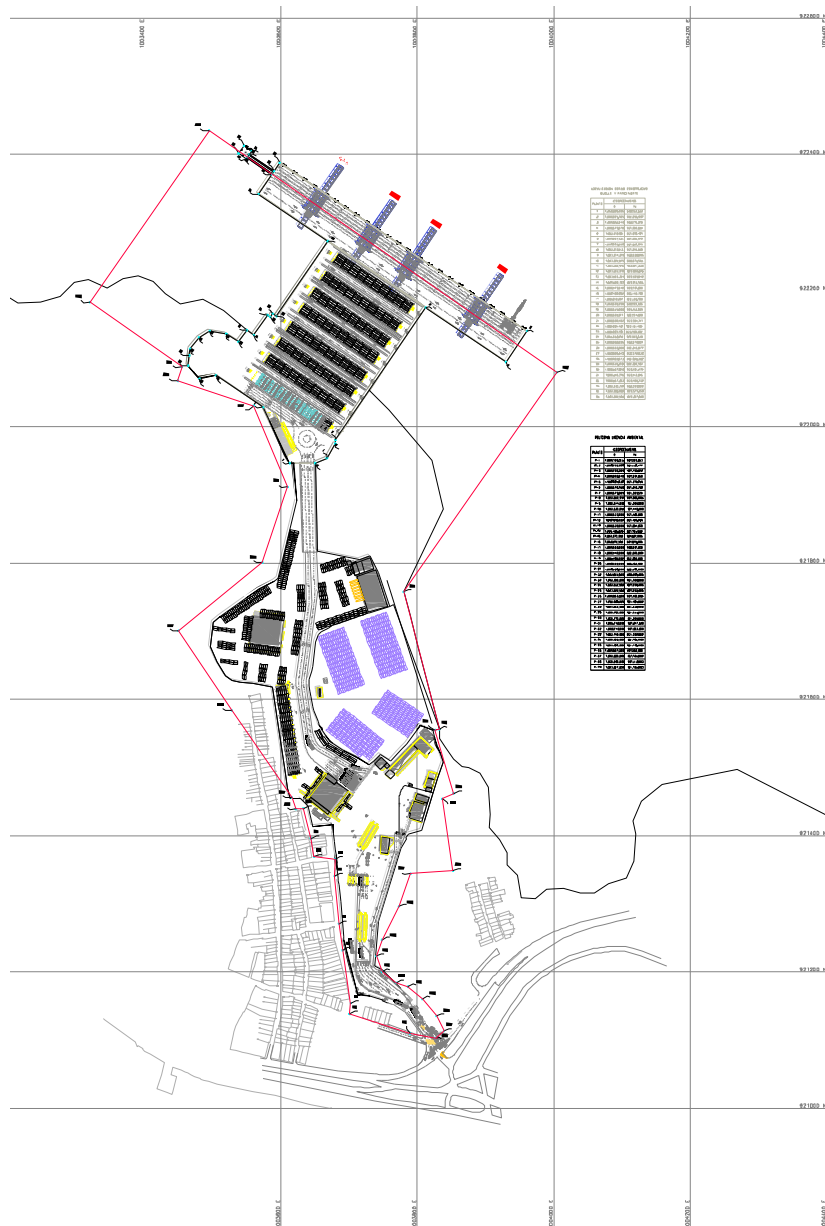
Tabla 1. Coordenadas del Área de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte
P-1	1'003.789,315	921.109,553	P-21	1'003.495,000	922.435,000
P-2	1'003.700,345	921.138,177	P-22	1'004.004,000	922.080,000
P-3	1'003.702,363	921.153,651	P-23	1'003.780,000	921.758,000
P-4	1'003.690,036	921.231,650	P-24	1'003.832,000	921.556,000
P-5	1'003.684,523	921.270,550	P-25	1'003.826,000	921.555,000
P-6	1'003.678,768	921.340,705	P-26	1'003.853,000	921.462,000
P-7	1'003.679,269	921.365,591	P-27	1'003.836,000	921.454,000
P-8	1'003.648,351	921.368,863	P-28	1'003.852,000	921.348,000
P-9	1'003.644,000	921.396,000	P-29	1'003.790,000	921.344,000
P-10	1'033.633,000	921.440,000	P-30	1'003.773,000	921.296,000
P-11	1'003.622,000	921.439,000	P-31	1'003.748,000	921.247,000
P-12	1'003.616,000	921.456,000	P-32	1'003.740,000	921.223,000
P-13	1'003.528,000	921.584,000	P-33	1'003.748,000	921.200,000
P-14	1'003.450,000	921.701,000	P-34	1'003.769,000	921.184,000
P-15	1'003.573,000	921.801,000	P-35	1'003.786,000	921.178,000
P-16	1'003.610,000	921.912,000	P-36	1'003.807,000	921.160,000
P-17	1'003.560,000	922.031,000	P-37	1'003.828,000	921.135,000
P-18	1'003.449,000	922.068,000	P-38	1'003.839,000	921.113,000
P-19	1'003.455,000	922.088,000	P-39	1'003.827,000	921.103,000
P-20	1'003.320,000	922.183,000			

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 3 de 36

Figura 2. Polígono del Área de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN



La siguiente tabla presenta las coordenadas que delimitan el canal de acceso y la dársena de giro y maniobras. El canal de acceso tiene una longitud de 2,5 km y su actual ancho es

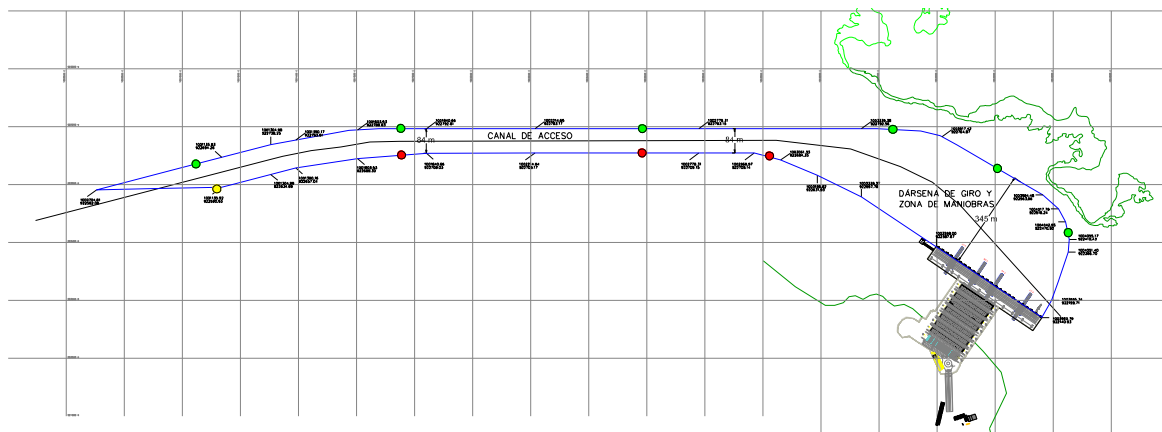
ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

de 84m. La dársena de giro y maniobras tiene un radio de 345m, medido desde el cantil del muelle. La Figura 3 presenta la localización del canal de acceso y dársena de giro.

Tabla 2. Coordenadas que Delimitan el Canal de Acceso y Dársena de Giro de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte
D-1	1'000.704,81	922.582,06	D-16	1'003.995,34	922.199,71
D-2	1'001.135,93	922.694,26	D-17	1'003.960,79	922.140,93
D-3	1'001.304,98	922.738,25	D-18	1'003.598,00	922.387,67
D-4	1'001.390,17	922.753,81	D-19	1'003.339,37	922.557,76
D-5	1'001.603,53	922.788,83	D-20	1'003.186,82	922.631,93
D-6	1'001.840,66	922.792,81	D-21	1'003.061,33	922.684,35
D-7	1'002.214,65	922.793,17	D-22	1'002.969,97	922.709,14
D-8	1'002.779,31	922.793,15	D-23	1'002.779,31	922.709,15
D-9	1'003.339,38	922.792,56	D-24	1'002.214,64	922.709,17
D-10	1'003.617,42	922.764,87	D-25	1'001.840,66	922.708,03
D-11	1'003.964,48	922.563,96	D-26	1'001.603,53	922.689,30
D-12	1'004.017,79	922.516,24	D-27	1'001.390,16	922.657,04
D-13	1'004.042,95	922.470,92	D-28	1'001.304,99	922.634,89
D-14	1'004.055,17	922.410,43	D-29	1'001.135,92	922.590,93
D-15	1'004.051,40	922.366,70			

Figura 3. Delimitación del Canal de Acceso y Dársena de Giro de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN



ELABORADO POR:



REVISADO POR: Viviana Guarín

APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 5 de 36

2.2 Características Técnicas del Proyecto

2.2.1 Facilidades Portuarias

2.2.1.1 Ampliación canal de acceso, dársena de giro y zona de maniobras

De acuerdo con lo establecido en la Licencia Ambiental¹, las dimensiones autorizadas para la construcción del canal de acceso son las siguientes:

- Longitud: 2,5km.
- Ancho: 100m.
- Profundidad²: 14m.
- Taludes 1V:6H, sobre los fondos con materiales blandos y 1V:3H, sobre los fondos con materiales duros (limolita).

Para la dársena de giro y zona de maniobras se tienen autorizadas las siguientes dimensiones:

- Radio: 350m medidos desde el cantil de muelle.
- Profundidad: 14m
- Taludes 1V:4H.

Para lo cual se autorizó el dragado de 6´300.000 m³.

Con la anterior autorización, la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura - TCBUEN SA ejecutó las obras de dragado entre julio de 2009 y junio de 2010, removiendo un volumen de 5´136.715,80 m³ de sedimentos, de los cuales 181.949,60 m³ correspondieron a materiales duros (limolita-lodolita).

La anterior obra de dragado permitió conformar un canal de acceso a la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN, con longitud de 2,5 km, de 84 m de ancho y profundidad de 12m. Una dársena de giro con un ancho de 345 m, medidos desde el cantil del muelle con profundidad de 11 m y una franja de 45 m de ancho sobre toda la longitud del muelle con profundidad de 14 m, definida como zona de maniobras. Ver Plano 2. Muelle, Canal de Acceso y Dársena de Giro – Dimensiones actuales.

De acuerdo con lo descrito en el presente documento, la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura TCBUEN S.A. proyecta la ampliación del ancho del canal

¹ Resolución 2051 del 21 de noviembre de 2008.

² Esta profundidad corresponde a la cota -14m, en donde el nivel cero es el nivel de aguas mínimas (MLWS)

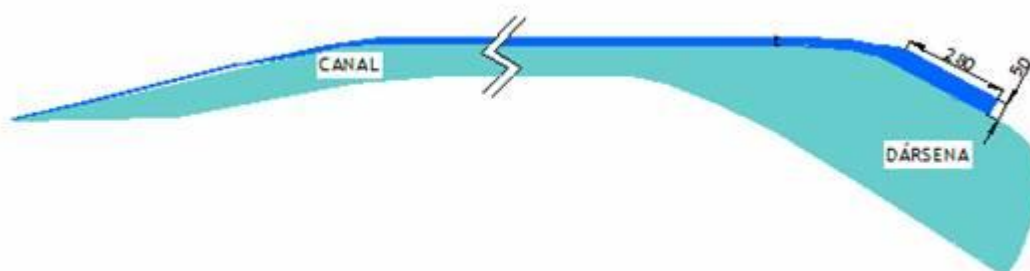
ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 6 de 36

de acceso de 100 m a 150 m, manteniendo su actual profundidad de 12 m y relación de taludes 1V: 4H.

En la dársena de giro se proyecta la ampliación de su costado norte con un sobre ancho de 50 m en una longitud de 280 m y de su costado oriental con un sobre ancho de 30 m, en una longitud de 35 m, con relación de taludes 1V:3H, manteniendo su actual profundidad de 11 m.

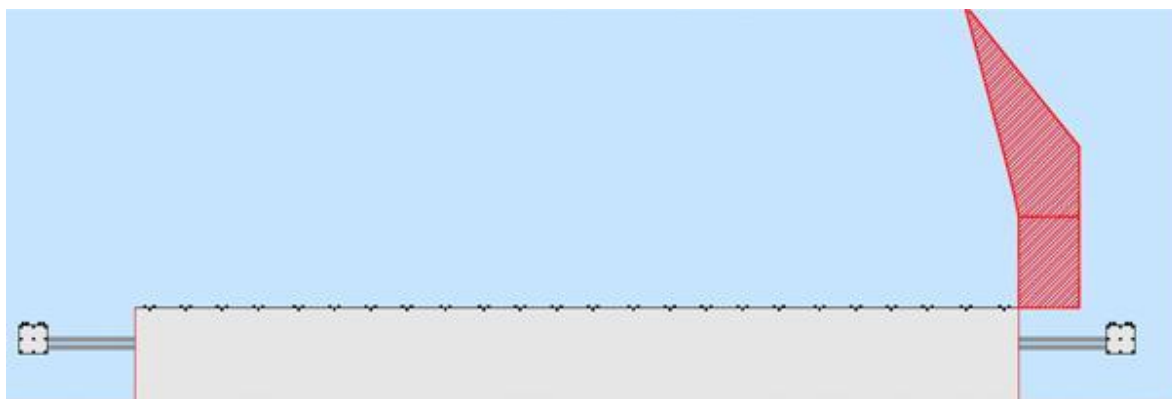
Figura 4. Área de Dragado para la Ampliación del Costado Norte de la Dársena de Giro



Así mismo, la zona de maniobras será ampliada 30 m hacia el oriente manteniendo su profundidad de 14 m.

En el Plano 3 se presentan las obras de ampliación del canal de acceso, de la dársena de giro y de la zona de maniobras.

Figura 5. Área de Dragado para la Ampliación del Costado Oriental de la Dársena de Giro y de la Zona de Maniobras



ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 7 de 36

2.2.1.2 Dragado de mantenimiento

Teniendo en cuenta la evolución de los procesos de sedimentación en el estero Aguacate, durante junio 2010 a agosto 2012, fechas en las cuales se presentó un fuerte período de lluvias generalizado en todo el país, ocasionado por el denominado Fenómeno de La Niña³, se hace necesario ejecutar un dragado de mantenimiento del orden de 800.000 m³, para lo cual se aprovechará la disponibilidad de los equipos de dragado que realizarán las obras de ampliación del canal de acceso, de la dársena de giro y de la zona de maniobras. Ver Figura 6.

Figura 6. Batimetría Canal de Acceso y Dársena de Giro-Agosto 2012



³ HYSER. 2012. Informe Final Quinto Control Batimétrico Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura. Barranquilla.

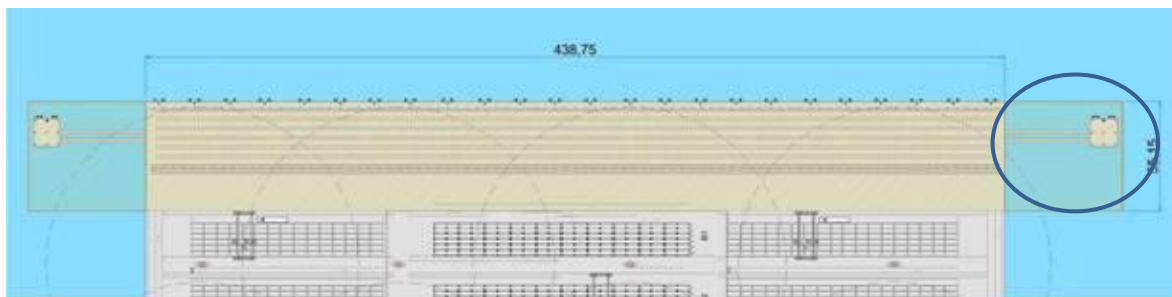
ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 8 de 36

2.2.1.3 Piña de atraque

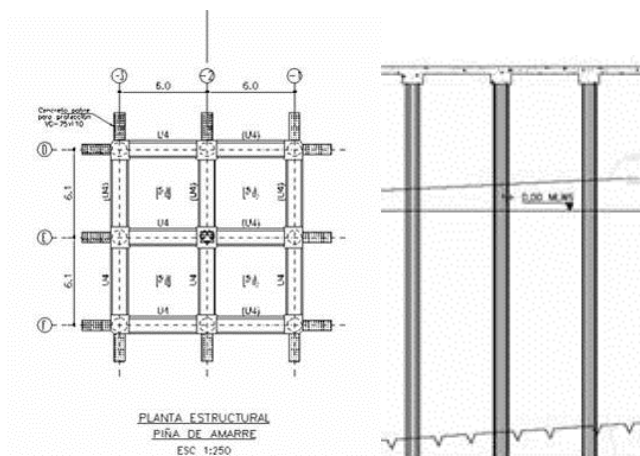
Se proyecta realizar, a 58 m del extremo oriental del muelle, la construcción de una piña de atraque o un Duque de Alba similar la existente en el costado occidental del muelle.

Figura 7. Posición Piña de atraque Costado Oriental



La piña de atraque es de sección cuadrada de 14 m de lado (Ver Plano 7). Se construirá mediante losas de concreto reforzado, soportadas en vigas también de concreto reforzado, las cuales se apoyarán en pilotes de concreto de sección transversal circular de 0,5 m de diámetro, con una longitud del orden de 24m, que permitirá la transmisión de las cargas al suelo de fundación.

Figura 8. Detalle Piña de atraque



Entre la piña de atraque y el muelle se proyecta la construcción de una pasarela de acceso en estructura metálica de 43,5 m de largo y 5,6 m de ancho, con su sistema de

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 9 de 36

iluminación mediante postes de alumbrado, igual al ya implementado en la terminal portuaria.

Los niveles de iluminación mínimos a conseguir, siempre y cuando la normativa vigente no marque mínimos superiores, serán los siguientes:

- Iluminancia media: 25 lux
- Uniformidad media: 0,4
- Uniformidad extrema: 0,6
- Deslumbramiento: < 50



Foto 1. Piña de atraque y Pasarela de Acceso Costado Occidental

2.2.1.4 Señalización

La señalización marítima del proyecto fue definida para la Fase I de construcción y operación de la terminal portuaria por la Dirección de Capitanía del Puerto de Buenaventura, entidad que ha estandarizado las boyas que se utilizan en el mar pacifico y que definió el tipo de boya en fibra de vidrio, cadenas en acero naval y peso muerto de concreto de 3 Ton, las cuales fueron instaladas en el canal de acceso a la Terminal de Contenedores de Buenaventura.

La señalización para la Fase II, tras el dragado de ampliación del ancho del canal y de la dársena de giro, se adaptará a las nuevas condiciones de las zonas navegables.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 10 de 36

2.2.1.5 Nave Tipo del proyecto

La nave tipo del proyecto corresponde a un Buque porta-contenedores de sexta generación, con capacidad de hasta 6.252 TEUS. Este Buque presenta las siguientes características:

- Tipo de Nave - Nave Porta Contenedores.
- Tonelaje de Registro Bruto – 74.661t
- Tonelaje Peso Muerto- 81.462t
- Eslora - 304 m.
- Manga – 40 m.
- Calado – 13,3 m.
- Capacidad Máxima – 6.252 TEUs

2.2.2 Descripción Técnica de Obras Asociadas

2.2.2.1 Obras de dragado

Para las obras ampliación del canal de acceso, de la dársena de giro y de la zona de maniobras descritas en el acápite anterior demandarán la remoción de los materiales del fondo del estero Aguacate mediante la actividad de dragado, estimándose un volumen de dragado del orden de 1'655.500 m³.

Materiales a dragar

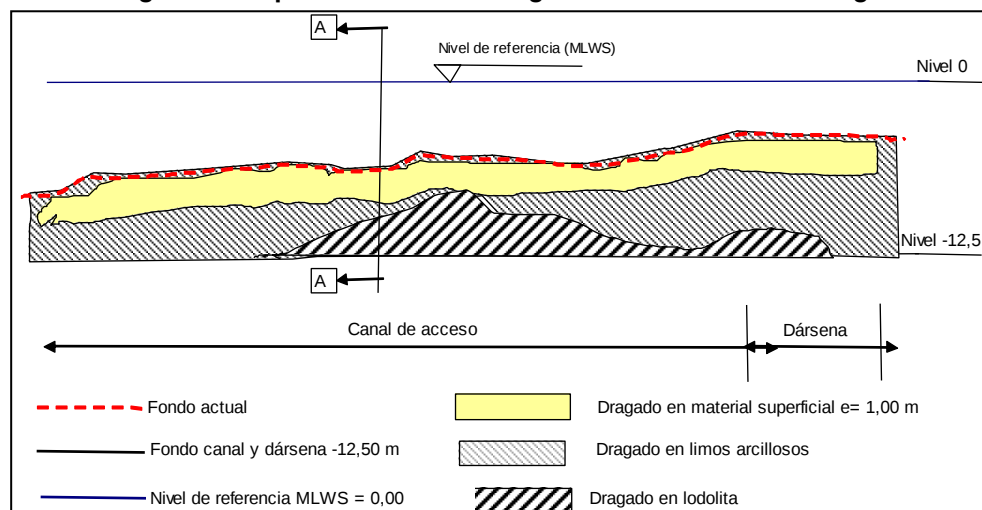
Los materiales que constituyen el lecho del estero Aguacate, en la zona del canal de acceso y la dársena de giro de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN, se dividen desde el punto de vista de su viabilidad de dragado en tres tipos diferentes (material superficial, limos y limolitas-lodolitas), que requieren metodologías de dragado diferente.

No obstante lo anterior, todo el material dragado será descargado en la zona de disposición final localizada al exterior de la bahía de Buenaventura, la cual se encuentra autorizada por la Resolución 705 de abril de 2006, Resolución 580 de junio de 2002 y Resolución 1412 de noviembre de 1995 y definida por la autoridad ambiental como zona para la disposición de los materiales dragados para la construcción de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN. En la Figura 9 se observa el perfil longitudinal de la zona a dragar.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 11 de 36

Figura 9. Esquema del Perfil Longitudinal de la Zona a Dragar



Material superficial

Es un sedimento reciente (cuaternario), constituido por limos arcillosos y arenosos, de escasa cohesión y fáciles de excavar, susceptible de encontrarse contaminado debido a la acción antrópica y en especial a la actividad de la minería desarrollada en el río Dagua. Este material debe ser removido con draga de succión en marcha (de tolva), transportado y depositado fuera de la bahía.

Limos subyacentes

Las capas inferiores de la zona por dragar, están constituidas por los mismos sedimentos recientes de limos arcillosos y arenosos, pero que no tienen contaminación. Su excavación puede ser hecha mediante draga de corte o de succión en marcha. Cuando se use draga de corte, el transporte de los materiales hasta el sitio de disposición final puede ser hecho sobre barcazas autopropulsadas o remolcadas, las cuales se cargan con la tubería de impulsión de la draga de corte.

Lodolitas-Limolitas

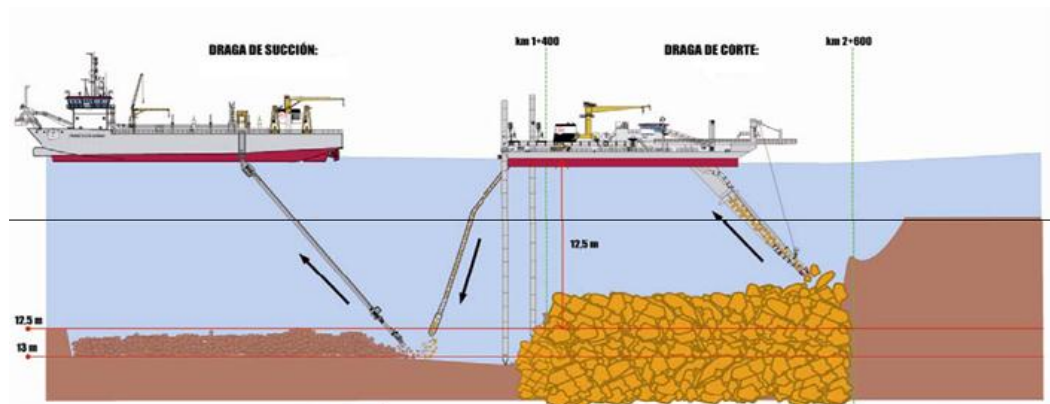
Material de depósito del terciario, muy consolidado. Presenta una matriz dura, con intercalaciones de lentes o bolos de hasta un metro de diámetro. Debido a su dureza, no se puede excavar con draga tolva y la única manera es con draga cortadora de gran potencia en el corte. El transporte de los materiales hasta el sitio de disposición final puede ser hecho sobre barcazas autopropulsadas o remolcadas, las cuales se cargan con la tubería de impulsión.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 12 de 36

Un procedimiento alternativo es depositando los materiales extraídos por la draga cortadora en una zona dentro del canal de acceso o dársena de giro acondicionada como trampa, en donde posteriormente serían removidos por una draga de succión en marcha (de tolva) para su transporte y vertido en el sitio de disposición final⁴.

Figura 10. Procedimiento de Dragado para la Lodolita-Limolita



Fuente: Jan De Nul Group

Caracterización de los sedimentos

Granulometría

De acuerdo con lo indicado en diferentes estudios⁵, los sedimentos del fondo del estero Aguacate son materiales finos, clasificándose como franco arcillo limosos. En el canal de acceso al puerto de Buenaventura, los materiales son más gruesos, predominando el contenido de arenas.

La granulometría del fondo en el estero Aguacate se presenta en la Tabla 3.

4 La modelación de dispersión para la descarga de costado realizada por Invermar para TCBUEN, concluye que los materiales dragados se sedimentan en la trinchera o trampa en una distancia de 1,3m, debido a la poca intensidad de las corrientes en el sitio de vertido.

5 UNIVERSIDAD DEL VALLE. 1992. Estudio Sedimentológico de la Bahía de Buenaventura. Universidad del Valle – Colpuertos, Cali.

HIDROCARIBE LTDA., 2005. Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación del Instalaciones Portuarias Marítimas del Complejo Portuario Industrial de Buenaventura y la Construcción y Operación de la Planta de Almacenamiento de Combustibles y Derivados Líquidos. Elaborado para el Complejo Portuario Industrial de Buenaventura SA

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 13 de 36

Tabla 3. Granulometría del Fondo en el Estero Aguacate

Tamaño (mm)	Distribución de Partículas (%)	
	Canal de Acceso	Dársena
2-1	0,08	-
1-0,5	0,6	-
0,5-0,25	1,24	0,09
0,25-0,1	1,24	2,23
0,1-0,05	1,27	3,05
0,05-0,02	13,7	7,42
0,02-0,002	45,52	49,25
<0,002	36,35	37,96
Clasificación		
Grava (%)	-	-
Arena (%)	4,43	5,37
Limo (%)	59,22	56,67
Arcilla (%)	36,35	37,96
Clase textural	FArL	FArL

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación del Instalaciones Portuarias Marítimas del Complejo Portuario Industrial de Buenaventura y la Construcción y Operación de la Planta de Almacenamiento de Combustibles y Derivados Líquidos, elaborado por Hidrocaribe Ltda. 2005.

Los resultados del análisis de sedimentos realizado por TCBUEN en junio de 2010⁶ indicaron que los materiales del fondo en el estero Aguacate son arenas finas, ya que en promedio el 76% del material pasa el Tamiz 200.

Esta caracterización es concordante con la presentada en el estudio de impacto ambiental inicial⁷, ya que en las estaciones muestreadas prevaleció el material fino, conformado principalmente por limos (material que pasa a través de Tamiz 63µm y arenas finas en el rango de 125 y 250 µm).

Características geotécnicas del fondo

Canal de Acceso

Zona I (K1+500 a K2+500)

Estrato A (0.0 -2.0 m): Capa de sedimentos con material orgánico gris oscuro con trazas café de turba (OH). Fragmentos de madera. Presencia de arenas finas. Según el ensayo de penetración estándar (SPT) este estrato muestra valores de N (golpes/pie) entre 1 y 2

6 AG Consultores Ambientales Ltda. Análisis Comparativo de Sedimentos Buenaventura. Junio 2010.

7 Invemar. Caracterización Geológica, Oceanográfica, y de Calidad de Aguas y Sedimentos Marinos Previa a La Construcción del Complejo Portuario Industrial de Buenaventura, en el Estero El Aguacate, Buenaventura. Septiembre 2007.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 14 de 36

denotando una consistencia muy blanda con una magnitud correspondiente a resistencias al corte no drenado (Su) de 0,1 kg/cm².

Estrato B (2.0 -4.0 m): Estratos de suelos cohesivos identificados como limos (MH) y arcillas (CH) gris oscuras, con presencia de arenas finas. Este sustrato presenta condiciones meteorizadas producto de las corrientes submarinas que actúan sobre la roca sedimentaria sobre el fondo marino. Posee un rango de magnitudes de N (golpes/pie) entre 13 y 39, correspondiéndole resistencias al corte no drenado (Su) entre 0,3 kg/cm² y 0,7 kg/cm² que considera la consistencia del material entre medio firme a firme.

Estrato C (4.0 -7.0 m): Roca blanda de origen sedimentario conocida geológicamente como lodolita y localmente como limolita. Se presenta según la clasificación unificada de suelos (USC) como un suelo cohesivo de tipo limo (MH) y arcilla limosa (CH-MH). Su consistencia es dura a muy dura con magnitudes de N (golpes/pie) mayores a 50 y una resistencia al corte no drenado (Su) entre 1,0 kg/cm² y 1,3 kg/cm².

Zona II (K0+400 a K1+500)

Estrato A (0.0 -8.0 m): Capa de sedimentos con material orgánico gris oscuro con trazas café de turba (OH). Fragmentos de madera. Presencia de arenas finas. Según el ensayo de penetración estándar (SPT) este estrato muestra valores de N (golpes/pie) entre 1 y 12 denotando una consistencia muy blanda a medio firme con una magnitud correspondiente a resistencias al corte no drenado (Su) de 0,1 kg/cm² y 0,3 kg/cm².

Estrato B (8.0 -14.0 m): Estratos de suelos cohesivos identificados como limos (MH) y arcillas (CH) gris oscuras, con presencia de arenas finas. Este sustrato presenta condiciones meteorizadas producto de las corrientes submarinas que actúan sobre la roca sedimentaria sobre el fondo marino. Posee un rango de magnitudes de N (golpes/pie) entre 13 y 43, correspondiéndole resistencias al corte no drenado (Su) entre 0,3 kg/cm² y 0,8 kg/cm² que considera la consistencia del material entre medio firme a dura.

Estrato C (14.0 -18.0 m): Roca blanda de origen sedimentario conocida geológicamente como lodolita y localmente como limolita. Se presenta según la clasificación unificada de suelos (USC) como un suelo cohesivo de tipo limo (MH) y arcilla limosa (CH-MH). Su consistencia es dura a muy dura con magnitudes de N (golpes/pie) mayores a 50 y una resistencia al corte no drenado (Su) entre 1,0 kg/cm² y 1,3 kg/cm².

Dársena de Giro y Zona de Maniobras

Estrato A (0.0 -9.0 m): Capa de sedimentos con material orgánico gris oscuro con trazas café de turba (OH). Fragmentos de madera. Presencia de arenas finas. Según el ensayo de penetración estándar (SPT) este estrato muestra valores de N (golpes/pie) entre 1 y 7 denotando una consistencia muy blanda con magnitudes correspondientes a resistencias al corte no drenado (Su) entre 0,1 kg/cm² y 0,2 kg/cm².

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 15 de 36

Estrato B (9.0 -15.0 m): Estratos de suelos cohesivos y mezclas con suelos granulares identificados como limos arcillosos (MH-CH) y arcillas limosas (CH-MH) gris oscuras, con presencia de arenas finas. Este sustrato presenta condiciones meteorizadas producto de las corrientes submarinas que actúan sobre la roca sedimentaria sobre el fondo marino. Posee un rango de magnitudes de N (golpes/pie) entre 12 y 26, correspondiéndole resistencias al corte no drenado (Su) entre 0,3 kg/cm² y 0,5 kg/cm² que considera la consistencia del material entre firme a medio firme.

Estrato C (15.0 -18.0 m): Roca blanda de origen sedimentario conocida geológicamente como lodolita y localmente como limolita. Se presenta según la clasificación unificada de suelos (USC) como un suelo cohesivo de tipo limo arcilloso (MH-CH) y arcilla limosa (CH-MH). Muestra una consistencia dura a muy dura con magnitudes de N (golpes/pie) mayores a 50 y una resistencia al corte no drenado (Su) entre 1,0 kg/cm² y 1,3 kg/cm².

Características físico químicas

La Tabla 4; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** resume los valores de los parámetros físicos y químicos medidos en los sedimentos del estero Aguacate, en junio de 2007 y septiembre de 2012.

Tabla 4. Resumen Estadístico de Parámetros Físicos y Químicos en Sedimentos del Estero Aguacate- Junio 2007 y Septiembre 2012

Descripción	pH	MO Volátil (mg/g)	MO. Oxidable (mg C/g)	P Total (mg/g)	% Limos
Promedio	7,32	64,99	31,16	7,99	24,38
Máximo	7,67	70,81	41,00	11,77	37,00
Mínimo	7,14	57,01	27,13	2,38	12,00
Desv. Est.	0,24	6,59	6,62	3,99	10,51
Septiembre 2012	pH	COT (mg/kg)	SAV (mg/kg)	Ptotal (mg/kg)	%Tamiz 200
Estación 1	6,33	1,36	1,43	7,61	86,00
Estación 2	6,35	1,66	1,35	48,63	95,00
Estación 3	6,55	1,22	1,55	24,21	82,40
Estación 4	7,06	1,66	1,61	51,84	61,40

pH

Los valores de pH en los sedimentos presentan un rango de variación entre 6,33 y 7,67 unidades, valores que se consideran típicos para sedimentos de manglar.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 16 de 36

Materia Orgánica

Los resultados de los monitoreos indican que no hay tendencias de distribución del contenido de materia orgánica-MO en la dársena y canal de acceso del estero Aguacate, pues los valores se reportan estadísticamente similares.

El contenido de material volátil en los sedimentos del estero Aguacate varió entre 5,7 y 7,1%, y el contenido de carbono oxidable entre 27,1 y 41,0 mg C/g.

Este alto contenido de material orgánico es debido a que el ecosistema recibe el aporte continuo de detritos y materia vegetal del bosque de manglar contiguo.

Los sedimentos de la zona de estudio son relativamente ricos en materia lábil (materia orgánica reactiva) y presentan un incremento en la actividad microbiológica, lo cual intensifica su reducción e incrementa aun más la capacidad reguladora del sedimento a un pH cercano a 7.

Los valores del Carbono Orgánico Total presentan un rango de variación estrecho entre 1,22 y 1,66 mg/kg. Para el Sulfuro Ácido Volátil el rango de variación es entre 1,35 y 1,61 mg/kg.

Metales

Las concentraciones de metales en sedimentos se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 5. Concentración de Metales en Sedimentos del Estero Aguacate-Agosto 2010

Elemento	Estación 1- Canal de Acceso	Estación 2- Dársena	Estación 3- Zona de Aproche	Valor Máximo Permitido Estándar EPA (mg/kg)
Arsénico- µg As/kg	0,211	0,211	0,211	< 41,6
Cadmio- mg Cd/kg	0,041	0,041	0,041	< 0,676
Cobre- mg Cu/kg	23,3	17,4	9,2	< 108
Cromo- mg Cr/kg	4,54	0,492	16,7	< 160
Mercurio- µg Hg/kg	24,1	24,1	24,1	< 0,696
Plomo- mg Pb/kg	6,72	4,89	0,533	< 112
Zinc- mg Zn/kg	16,5	15,6	2,76	< 271

Fuente: AG Consultores Ambientales Ltda. 2010

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 17 de 36

Tabla 6. Concentración de Metales en Sedimentos del Estero Aguacate-Septiembre 2012

Elemento	Estación 1- Área Ampliación Aprovechamiento Sureste	Estación 2- Área de Ampliación Dársena de Giro	Estación 3- Área de Ampliación Canal de Acceso a 1,3km del Muelle	Estación 4- Área de Ampliación Canal de Acceso a 2,0km del Muelle
Cobre- mg Cu/kg	68,58	93,1	78,88	72,78
Arsénico- µg As/kg	0,256	0,314	0,223	0,336
Cromo- mg Cr/kg	87,84	95,56	71,73	68,46
Cadmio- mg Cd/kg	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
Zinc- mg Zn/kg	67,64	71,1	49,14	103,44
Mercurio- mg Hg/kg	6.195,7	1,191,0	827,8	289,8
Níquel- mg Ni/kg	77,4	81,9	67	61,6
Vanadio- mg V/kg	157,4	169,1	168,7	163,3
Cromo ⁺⁶ - mgCr ⁺⁶ /kg	<5	<5	<5	<5
Plomo- mg Pb/kg	1,594	<0,21	<0,21	<0,21

Fuente: Ecoquímica Ltda. 2012

Técnicas y Métodos de Dragado

Tipos de Dragas a Utilizar

Dadas las cualidades y necesidades registradas con anterioridad para las operaciones de dragado se proyecta la utilización de los tipos de dragas: de tolva (succión en marcha), de corte (succión estática) y mecánicas.

Draga de tolva (o succión en marcha)

La draga tolva succiona una mezcla de agua con material del lecho, a través de un cabezal y tubo de succión hasta un tanque (tolva) colocado a bordo de la embarcación. El tipo de material (limo, arcilla y lodo) permite extraer una mezcla compuesta por material y agua en proporción 75%-25%, el barco se va desplazando sobre la zona de trabajos, mediante un conjunto de hélices propulsoras que le permiten alta capacidad de maniobra.

La localización del trabajo se programa mediante computadores, acoplados a métodos de posicionamiento satelital (GPS), por lo cual no se requieren trabajos de topografía en tierra para la colocación de señales especiales.

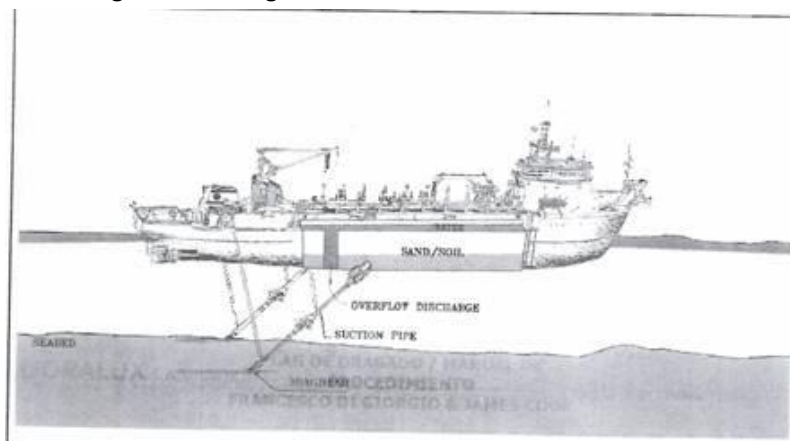
Por su diseño, este tipo de dragas puede operar dentro de condiciones atmosféricas o marinas de alguna consideración (oleajes, vientos, lluvias, etc.); tienen independencia de operación, pues no requieren embarcaciones o equipos complementarios para el cargue o el transporte del material dragado; su forma de operar no afecta las embarcaciones que transitan por la zona de trabajos; pueden trabajar en horas diurnas y nocturnas y como

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 18 de 36

tienen posibilidad de transportar el material a larga distancia, no requieren tuberías que obstaculicen la navegación en el canal.

Figura 11. Dragas de Succión en Marcha o de Tolva



Fuente: Jan De Nul Group

El tiempo de llenado de la tolva o tanque es muy similar en dragas de diferente capacidad, porque en general la capacidad de las bombas es proporcional al tamaño de la tolva.

Los cabezales de succión están diseñados para que no se presente dispersión del material al momento de excavar y toda la mezcla sea absorbida por las tuberías. Por lo tanto, la turbulencia está controlada reduciendo al mínimo la turbiedad en el ambiente marino. En caso de que se presente una turbulencia, el material será arrastrado por la corriente hacia fuera o hacia adentro dentro del canal, según que la marea esté saliendo o entrando a la ensenada. Las bajas profundidades no permiten que el material divague por fuera de la sección geométrica del canal de acceso.

Tan pronto como llega la draga tolva al sitio de disposición, se ubica dentro de los límites de la zona utilizando su sistema de posicionamiento, se accionan los dispositivos de control de apertura de las compuertas para descargarse, aplicando chorros de agua para limpiar completamente la tolva.

El ciclo del proceso de dragado y el tiempo promedio estimado de cada paso es el siguiente:

- Navegación a la zona de extracción → 120 minutos.
- Dragado → 100 minutos.
- Navegación a la zona de depósito → 120 minutos.
- Descarga en el área de depósito → 10 minutos.
- Ciclo Total → 350 minutos.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 19 de 36

La manera como se comporta el chorro del material en el sitio y el momento de la descarga es el siguiente: Solamente una fracción muy pequeña (del 1 al 5% del material original en la tolva) es transportado en suspensión fuera del chorro principal de la descarga por las capas superiores del agua. El impacto se concentra en un pequeño círculo alrededor del sitio de descarga, con una altura sobre el fondo del orden del 15 al 20% de la profundidad del agua. Por encima de esta capa de fondo, las concentraciones de material suspendido tienen uno o dos órdenes de magnitud menos que en el chorro principal.

La velocidad de asentamiento de las partículas del sedimento dragado depende de factores tales como la viscosidad, densidad y temperatura del agua del mar, la densidad, la forma y el tamaño de la partícula del material.

El material por dragar en la zona del canal y la dársena consiste en limos, entre 0,42 mm y 0,074 mm. La velocidad de asentamiento en este caso está entre 70 mm/s para las partículas mayores y 7 mm/s para las partículas menores, que son las que quedan flotando cuando se vacía la tolva.

El sitio destinado para descarga o botadero tiene una profundidad entre 20 m y 40 m, cuyo declive va hacia mar afuera, lo cual significa que no hay posibilidad de que las partículas que llegan de inmediato al fondo se devuelvan hacia la bahía de Buenaventura.

Si en el momento de descargar el material la marea está en punto de máxima o mínima, las velocidades de las corrientes son nulas o de muy pequeña magnitud, por lo cual la partícula tenderá a asentarse en el mismo sitio.

Si en el momento de descargar el material la marea está saliendo de la bahía, la partícula tenderá a alejarse hacia mar abierto. En el caso inverso, en marea entrante la partícula tratará de entrar hacia la bahía.

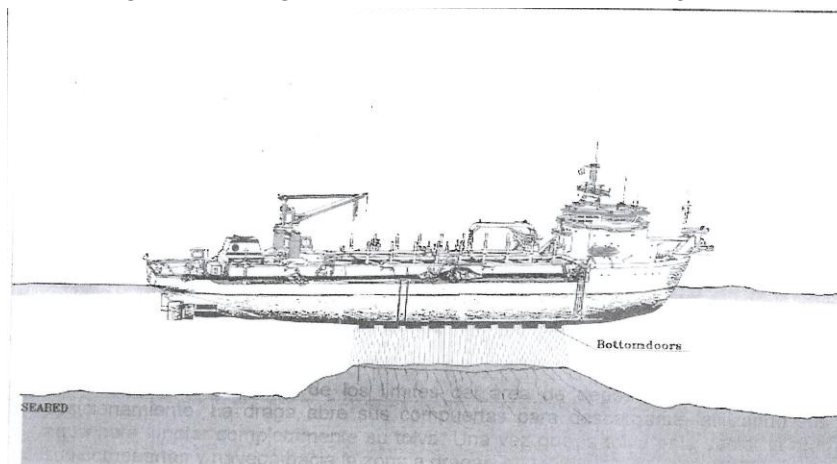
La velocidad máxima medida in situ es de 0,50 m/s. La partícula alcanzará a recorrer una distancia de 1.430 metros hacia mar afuera o mar adentro antes de llegar al fondo del mar.

En caso de que el momento de la descarga suceda en otros estados de marea, la partícula tenderá a hacer un movimiento en zigzag, al ser arrastrada por las corrientes que entran o salen, sin exceder los límites ya analizados.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 20 de 36

Figura 12. Dragas de Succión en la Zona de Depósito



Fuente: Jan De Nul Group



Foto 2. Dragas de Succión en Zona de Disposición Final de Material de Dragado, al exterior de la Bahía de Buenaventura

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 21 de 36

Draga cortadora (succión estática)

Este tipo de draga remueve el material de fondo mediante un aditamento rotatorio, con dientes que aflojan los materiales cohesionados. De inmediato, son succionados por una tubería que los transporta, primero hasta el sistema de bombeo y luego, por tubería, bien sea hasta un sitio de disposición en tierra o agua, o a barcas para que se transporte a un sitio de disposición más alejado.

Los principales componente de este tipo de draga son:

- El pontón o casco.
- La escala con cortador, tubo de succión, y eventualmente una bomba sumergida.
- La(s) bomba(s) de refulado.
- La tubería de descarga.
- Los pilotes o puntales.
- Los cables laterales.
- El cable de izado de la escala
- La tubería flotante.
- El puente de mando.

El cortador, situado en la entrada de la tubería de succión se usa para cortar materiales blandos o duros para tener este material en un estado conveniente para el transporte por medios hidráulicos.

La propia cabeza del cortador consiste en largas hojas en las que se sueldan adaptadores. Los adaptadores forman la base para la atadura de dientes con los cuales la tierra a ser dragada se soltará y se cortará antes de ser chupado por las bombas.

El tipo de dientes así como su tamaño, dimensión y configuración son de gran importancia y formará uno de los parámetros mayores en el proceso de dragado. El tipo elegido es dependiente del material a ser dragado que puede variar de material muy blando a los materiales más duros.

Cuando está en funcionamiento, la draga de succión con cortador hace uso de dos pilotes que le permitan avanzar por pasos hacia el frente de dragado. El movimiento hacia delante de la draga es controlado usando un carretillo hidráulico que está empujando el pilote de trabajo.

La draga típicamente se mueve con pasos de 0,5 hasta 2 metros. El movimiento de corte mismo se realiza tirando los cables laterales, con los cuales se logra un movimiento circular alrededor del pilote de trabajo. Se posicionan anclas laterales conectadas a los cables a ambos lados del buque.

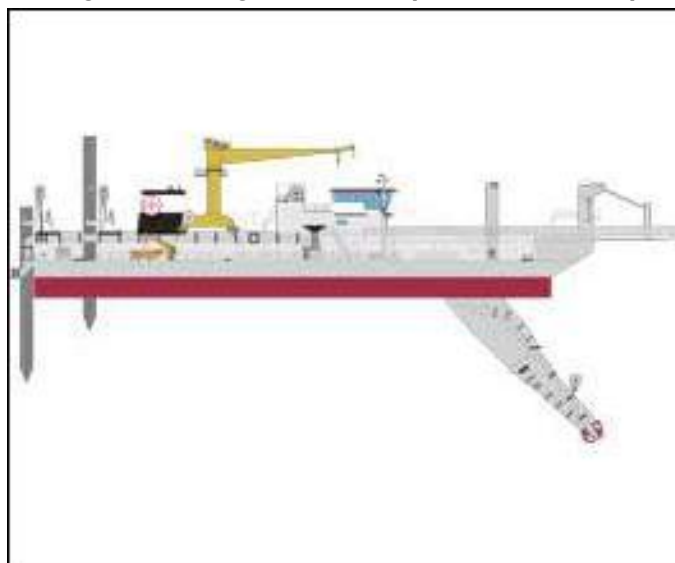
ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 22 de 36

Las anclas se avanzan cuando la draga ha progresado bastante y la fuerza lateral en las mismas ya no es suficiente. El movimiento de la ancla se realiza usando los “brazos” de maniobra de la draga, o una lancha de apoyo equipado adecuadamente.

Una vez llegado al final del carretillo hidráulico (5 a 6 m) se baja al pilote auxiliar mientras se levante el pilote principal para guardar la draga en su posición. Se mueve entonces el pilote de trabajo hacia adelante con el carretillo hidráulico, y después se baja el pilote de trabajo y se levanta el auxiliar para comenzar con un nuevo ciclo.

Figura 13. Dragas Cortadora (Succión Estática)



Fuente: Jan De Nul Group

Dragas Mecánicas

Son retroexcavadoras o paladragas montadas sobre una pontona o planchón. También se pueden montar grúas a las que se le adicionan cucharones tipo almeja, accionados por cables, con los cuales se corta el material del fondo, se eleva y se deposita en una barcaza, la cual transportará el material al sitio de disposición final al exterior de la bahía de Buenaventura.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 23 de 36

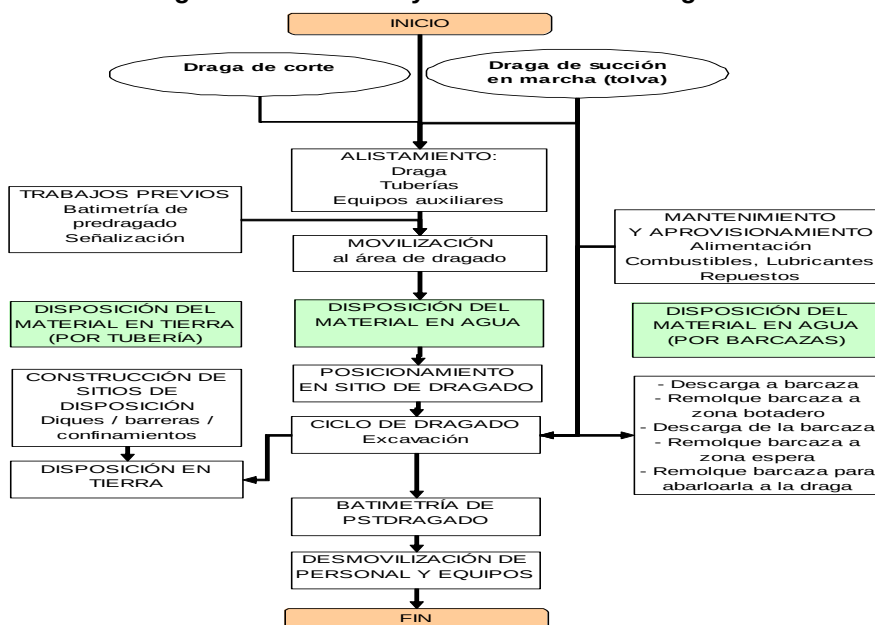


Foto 3. Draga Mecánica, Montada sobre Planchón, Barcaza y Cucharón Tipo Almeja

Procesos del Dragado

Como síntesis de lo descrito anteriormente, la Figura 14 se muestra el diagrama de actividades propias del trabajo de dragados, para los diversos sistemas y tipos de dragas.

Figura 14. Procesos y Actividades del Dragado



ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 24 de 36

Área para la Disposición del Dragado

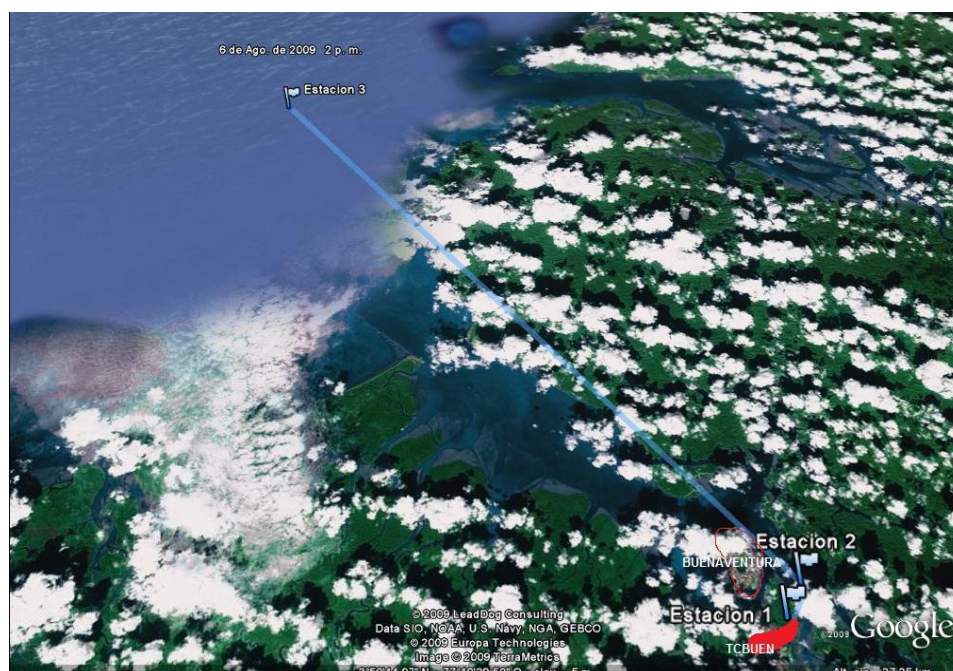
Todos los materiales del dragado serán descargados en la zona de disposición localizada al exterior de la bahía de Buenaventura, la cual se encuentra autorizada por la Resolución 705 de abril de 2006, Resolución 580 de junio de 2002 y Resolución 1412 de noviembre de 1995 y definida por la autoridad ambiental como zona para la disposición de los materiales dragados para la construcción de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN.

Este sitio destinado en el mar abierto se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas:

Tabla 7. Coordenadas de la Zona para la Disposición Final del Material Dragado

Punto	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
A	77°21'00"	3°46'00"
B	77°21'41"	3°47'35"
C	77°21'35"	3°48'18"
D	77°21'24"	3°48'19"
E	77°21'22"	3°46'99"

Figura 15. Localización Zona de Disposición Final del Material Dragado



ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 25 de 36

2.2.2.2 Estructura Portuaria (Piña de atraque)

La construcción de la piña de atraque se realizará de forma simultánea con la construcción de la ampliación del Patio Norte, que se indica en la Licencia Ambiental para las Fases Dos y Tres de la etapa de construcción de la terminal portuaria, por consiguiente, el área de adecuación para las construcciones temporales son las manifestadas por TCBUEN para dicha ampliación del Patio Norte, en los anteriores estudios de impacto ambiental.

La construcción de la piña se iniciará con la fabricación e hincado de pilotes de concreto, se irá construyendo la losa de concreto de 0,35 m de espesor, la cual estará apoyada en vigas de concreto de 1,3 m de ancho.

El nivel superior de la piña se encuentra en la cota +5,30 m sobre el nivel promedio de aguas mínimas.

Los materiales a utilizar para la construcción de los pilotes serán de concreto estructural con una resistencia de 5.000 psi, a los 28 días, acero de refuerzo convencional de 60.000 psi o 4.200 kg/cm²

Las primeras tres filas de pilotes de la plataforma del muelle son pilotes metálicos de diámetro 32" y 5/8" de espesor, en acero API 5L-X65 o semejante.



Foto 4. Piloteadora o Barrenadora para la Construcción de los Pilotes

Dentro de las instalaciones portuarias se instalará una planta para la fabricación de los concretos, y se establecerá el sitio para el acopio de los materiales pétreos.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 26 de 36



Foto 5. Planta de Concreto

El acceso de los materiales de construcción, así como del personal que laborará en la construcción, será la entrada principal de la terminal portuaria.

Los materiales pétreos (arenas y gravas) serán adquiridos de las canteras localizadas en el municipio de Buenaventura, legalmente y debidamente constituidas y licenciadas por la Autoridad Ambiental Regional.

Los volúmenes de agregados pétreos requeridos para la construcción de la piña de atraque se estiman en 730 m³. Los cuales serán transportados mediante volquetas con capacidad mínima de 7m³, las cuales llevarán una carpa para evitar la contaminación y/o riego de material sobre las vías.

Posterior al inicio de las actividades de fabricación e hincado de pilotes y de construcción de la losa del piso de la piña de atraque, se hace la fabricación y montaje de la pasarela metálica. Finalmente se construye e instala el sistema de iluminación, el sistema de defensa y bitas de amarres.

2.2.2.3 Coordenadas finales del proyecto

Tal y como se expresó en nuestro oficio con radicado 4120-E1-41266 de fecha 27/07/12, al revisar las obras construidas en la Fase I de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN y proyectar las obras de las Fases II y III se observó que una parte de la plataforma del muelle se localiza por fuera de las coordenadas indicadas en la Licencia Ambiental (Ver Figura 16), se hace necesario establecer como coordenadas que

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 27 de 36

delimitan el área del proyecto las que se presentan en la Tabla 8. En este nuevo polígono se incorpora el área para la construcción de la piña de atraque oriental. Ver Plano 4.

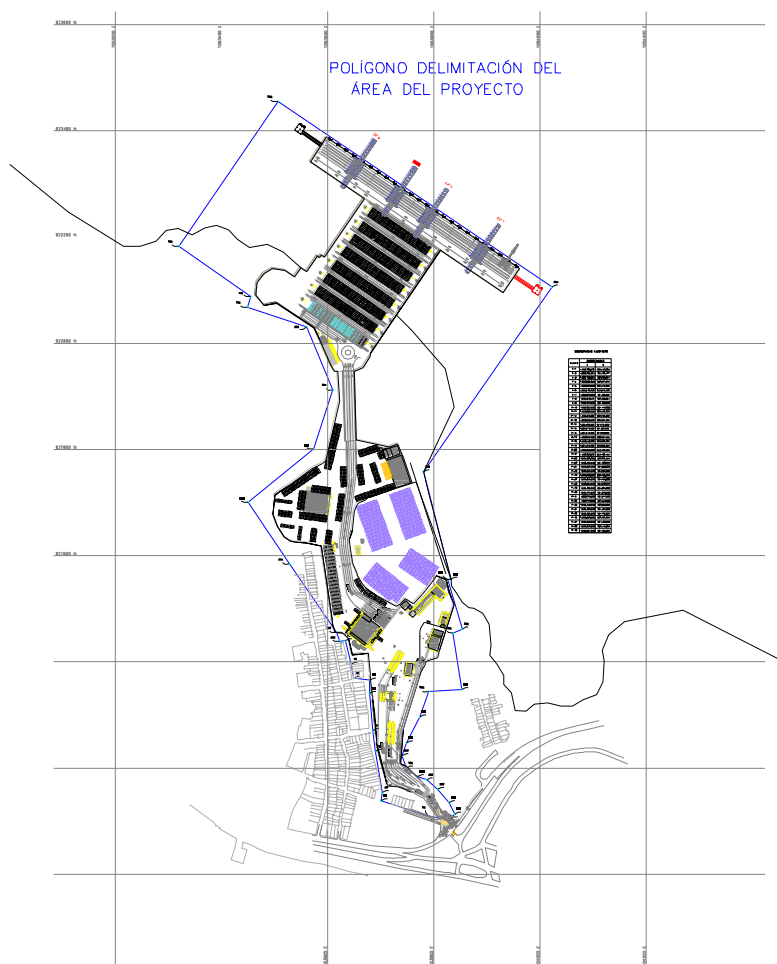
Tabla 8. Nuevas Coordenadas en el muelle de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte
P-1	1'003.789,315	921.109,553	P-21	1'003.507,016	922.455,432
P-2	1'003.700,345	921.138,177	P-22	1'004.021,769	922.105,543
P-3	1'003.702,363	921.153,651	P-23	1'003.780,000	921.758,000
P-4	1'003.690,036	921.231,650	P-24	1'003.832,000	921.556,000
P-5	1'003.684,523	921.270,550	P-25	1'003.826,000	921.555,000
P-6	1'003.678,768	921.340,705	P-26	1'003.853,000	921.462,000
P-7	1'003.679,269	921.365,591	P-27	1'003.836,000	921.454,000
P-8	1'003.648,351	921.368,863	P-28	1'003.852,000	921.348,000
P-9	1'003.644,000	921.396,000	P-29	1'003.790,000	921.344,000
P-10	1'033.633,000	921.440,000	P-30	1'003.773,000	921.296,000
P-11	1'003.622,000	921.439,000	P-31	1'003.748,000	921.247,000
P-12	1'003.616,000	921.456,000	P-32	1'003.740,000	921.223,000
P-13	1'003.528,000	921.584,000	P-33	1'003.748,000	921.200,000
P-14	1'003.450,000	921.701,000	P-34	1'003.769,000	921.184,000
P-15	1'003.573,000	921.801,000	P-35	1'003.786,000	921.178,000
P-16	1'003.610,000	921.912,000	P-36	1'003.807,000	921.160,000
P-17	1'003.560,000	922.031,000	P-37	1'003.828,000	921.135,000
P-18	1'003.449,000	922.068,000	P-38	1'003.839,000	921.113,000
P-19	1'003.455,000	922.088,000	P-39	1'003.827,000	921.103,000
P-20	1'003.320,000	922.183,000			

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 28 de 36

Figura 16. Nuevo Polígono con el ajuste de coordenadas en el área del muelle de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN



2.2.3 Etapa de Operación

Con la ejecución de las obras del alcance de la presente solicitud de modificación de la Licencia Ambiental, no se alteran o modifican las acciones para la etapa de operación descritas en los estudios de impacto ambiental con los cuales se otorgó la Licencia Ambiental a la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 29 de 36

2.2.4 Etapa de Abandono y Desmantelamiento

El Instituto Nacional de Concesiones-INCO y la Sociedad Portuaria Complejo Portuario Industrial de Buenaventura (hoy Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura SA-TCBUEN SA) suscribieron el contrato de concesión portuaria No. GG-P-CPIV 005 de 2007, por un término de 30 años.

Las condiciones del contrato de concesión estipula que todas las construcciones y bienes inmuebles por destinación existentes y así como las que se autoricen por el INCO, levantadas en la zona de uso público o que se encuentren habitualmente instaladas en ellas y afectadas a la concesión, revertirán gratuitamente por el concesionario a la Nación, al extinguirse el plazo de la misma o al ser declarada la caducidad del contrato. Por consiguiente, no hay actividades de desmantelamiento y abandono del área por parte del proyecto.

Por el contrario, tal cual ocurre con la infraestructura portuaria existente en la bahía de Buenaventura, se espera que esta se integre plenamente con el medio y pase a formar parte del paisaje y su entorno.

2.3 Organización del Proyecto

El cuadro directivo de la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura SA - TCBUEN SA está dirigido por un Gerente General y Gerente de Puerto, que depende de la Junta Directiva, y apoyado por un Gerente Financiero, un Gerente Administrativo y tres Directores con su personal de soporte.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 30 de 36

Figura 17. Organización Administrativa de TCBUEN



2.3.1 Sistema de Gestión Ambiental

Dado que las obras de la presente solicitud de modificación de la licencia ambiental se programan ejecutar dentro de la Fase II de la construcción de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN, estas estarán abarcadas por el Sistema de Gestión Ambiental ya establecido, el cual a continuación se describe.

El objeto es conformar por parte del contratista, la oficina de gestión socio-ambiental con el grupo de profesionales que se relacionan en el programa CPIC1, donde se definen los perfiles profesionales y quienes serán los encargados de la implementación de cada una de las actividades definidas en los programas de manejo ambiental, con el fin de garantizar el cumplimiento de los mismos y verificar su efectividad.

Este sistema tiene como estructura el modelo Planear–Hacer–Verificar–Actuar para el mejoramiento continuo y se sustenta en la Política ambiental elemento esencial para iniciar la implementación del Sistema de Gestión Ambiental acorde a las normas voluntarias internacionales ISO 14004, donde el compromiso y la responsabilidad de toda la compañía constructora es la clave del éxito en la búsqueda de un desempeño ambiental sano. Este programa debe formar parte integral de los pliegos de licitación para la contratación de la firma dragadora y constructora de las obras de la piña de atraque.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 31 de 36

Estas empresas establecerán su política de salud ocupacional y medio ambiente y proveerán de los recursos técnicos, financieros y humanos necesarios para su desarrollo, implementación y mantenimiento.

El punto de partida para su definición será el cumplimiento de las normatividad ambiental vigente, de salud y seguridad industrial aplicables a las actividades de construcción del puerto.

Los objetivos específicos de la Oficina de gestión ambiental son:

- Coordinar e implementar los planes de manejo ambiental diseñados para la construcción de la infraestructura portuaria conforme al presente PMA y a los requerimientos de las Autoridades Ambientales.
- Servir de enlace entre las Autoridades Ambientales, las Instituciones locales, las comunidades y el contratista de obra
- Elaborar y presentar los informes periódicos de gestión ambiental ante la Interventoría ambiental
- Verificar la efectividad de cada una de las actividades propuestas.

Tabla 9. Perfiles de los Profesionales que Conformarán el Grupo de Gestión Socio-Ambiental

Personal	Requisitos Mínimos
Director Grupo de Gestión Socio-Ambiental	Profesional, poseer título de especialización o Maestría o PhD en el área ambiental, con experiencia general no menor de 6 años, de los cuales debe tener como mínimo, 4 años de experiencia específica en la dirección de elaboración de PMA y/o implementación de planes de manejo socio-ambiental.
Interventor Socio-ambiental	Profesional en ciencias sociales y humanas, ingeniería, ciencia naturales y afines, con experiencia específica de 5 años, que posea título de Especialización, Maestría o PhD en las áreas ambientales. La figura de interventor no es parte del grupo de gestión socio-ambiental interno de la empresa pero es una apoyo a este grupo desde la interventoría general o parcial del proyecto.
Inspector Ambiental	Profesional en cualquier área con experiencia específica de por lo menos 1 año en implementación de planes de manejo ambiental o Ingeniero ambiental con matrícula profesional vigente.
Residente Salud Ocupacional	Profesional con especialización en seguridad industrial y salud ocupacional, deberá poseer tarjeta profesional. Experiencia general no menor de 4 años, de los cuales debe tener como mínimo, 2 años de experiencia específica en el área de seguridad industrial y salud ocupacional.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 32 de 36

Personal	Requisitos Mínimos
Residente social	Deberá ser un profesional en el área social (Sociólogo, Psicólogo, Comunicador social o Trabajador social), con tarjeta profesional vigente, con experiencia general no menor de 4 años, de los cuales debe tener como mínimo 2 años de experiencia específica en el manejo de comunidades
Asesor Forestal	Deberá ser un profesional con título de Ingeniero Forestal, con tarjeta profesional vigente, con experiencia general no menor de 3 años, de los cuales debe tener como mínimo, 1 años de experiencia específica en manejo de zonas de manglares

Perfiles de los Profesionales que Conformarán el Grupo de Gestión Socio-Ambiental

Director Ambiental

- Velar por el cumplimiento de los requerimientos legales en cuanto a la legislación ambiental vigente y actos administrativos emitidos por las autoridades correspondientes para la construcción y operación del puerto.
- Velar por el cumplimiento de la implementación del Plan de Manejo Ambiental aprobado por la autoridad ambiental.
- Elaborar el o los informes sobre la Gestión Socio-Ambiental que requieran las entidades, anexando los registros correspondientes, donde se muestre el cumplimiento de cada uno de los programas aquí diseñados.
- Brindar la capacitación e inducción ambiental y de seguridad industrial a los trabajadores.
- Ser el responsable de la supervisión durante la construcción del buen funcionamiento y mantenimiento de las obras civiles ambientales.
- Tomar decisiones cuando se presenten impactos no identificados en este estudio o cuando la medida propuesta no sea la apropiada y diseñar las medidas que se requieran.
- Informar a la autoridad competente sobre cualquier cambio que requiere el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar los presupuestos y las solicitudes de insumos propios para adelantar las labores de manejo socio-ambiental, especialmente durante la etapa operativa.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 33 de 36

- Será el representante de la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura SA-TCBUEN SA ante la comunidad y autoridades competentes en todo lo relacionado con el área ambiental y de seguridad industrial.

Interventor Socio-ambiental

- Hacer seguimiento al cumplimiento de los requerimientos legales en cuanto a la legislación ambiental vigente y actos administrativos emitidos por las autoridades correspondientes para la construcción y operación del puerto.
- Hacer seguimiento a la implementación del Plan de Manejo Ambiental aprobado por la autoridad ambiental.
- Elaborar el o los informes propios de la interventoría exponiendo principalmente las situaciones de riesgo
- Apoyar y recomendar sobre las decisiones cuando se presenten impactos no identificados en este estudio o cuando la medida propuesta no sea la apropiada y diseñar las medidas que se requieran.
- Respalda con su concepto los informes a la autoridad competente sobre cualquier cambio que requiere el Plan de Manejo Ambiental.

Inspector Ambiental

- Implementación de los programas de manejo ambiental tanto en la etapa constructiva como operativa.
- Diligenciar los registros que demuestren el cumplimiento ambiental.
- Reportar al director cualquier impacto no previsto que se genere durante las actividades.

Residente Social

- Será el responsable del montaje y funcionamiento de la oficina de gestión ambiental donde además funcionará la atención a la comunidad.
- Realización de los comités con los veedores ciudadanos.
- Atender las inquietudes de las autoridades y de la comunidad en general.
- En caso necesario responder a las quejas y reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 34 de 36

- Coordinar la elaboración y distribución de las piezas de comunicación para las diferentes actividades con la comunidad y trabajadores.
- Velar por el cumplimiento de los programas de gestión social diseñados para la etapa constructiva.

Especialista en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial (SISO)

- Será el encargado de velar por el cumplimiento de la normatividad en higiene, seguridad industrial y salud ocupacional durante la construcción de las obras.
- Será el encargado de brindar la capacitación e inducción en seguridad industrial a los trabajadores.
- Será el encargado de Conformar el Comité paritario de Salud Ocupacional (COPASO) para la obra.
- Participará activamente en la generación de la programación mensual y semanal de las actividades de SISO.
- Adelantar los informes y formatos propios del Seguimiento en SISO.
- Será el encargado del montaje y mantenimiento de camillas, extintores, botiquines y otros elementos de primeros auxilios que se requieran de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental diseñado y al Plan de Contingencia.
- Realizar los presupuestos y las solicitudes de insumos propios para adelantar las labores de manejo de la higiene, seguridad industrial y salud ocupacional.
- Será el responsable junto con el Director Ambiental de mantener actualizado, el análisis de riesgos y el plan de contingencia.
- Será el encargado de recopilar y mantener actualizada la información de SISO.
- Verificar y exigir diaria y continuamente, el porte de los elementos de protección personal (EPP) de todos los trabajadores de la obra y de acuerdo a su actividad.
- Mantener actualizado el panorama de riesgos profesionales.
- Verificar que las diferentes maniobras que se realicen dentro del proyecto, cumplan con las medidas de seguridad.
- Verificar las condiciones de higiene de los diferentes elementos que se encuentran en la obra para el servicio de los trabajadores (caso de baños, condiciones de los casinos, entre otros).

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 35 de 36

Asesor Forestal

- Realizará la programación detallada de los tratamientos a aplicar a la cobertura vegetal del área a intervenir en el proyecto, el aprovechamiento del manglar y de la vegetación en tierra.
- Será el responsable de hacer el seguimiento al proceso de la sustracción de la reserva forestal que aún persiste en el área de proyecto (Ley 02 de 1958).
- Supervisará la aplicación de los manejos aprobados por la autoridad ambiental.
- Asistirá conjuntamente con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC para la escogencia de los sitios a implementar la reposición del manglar.
- Supervisará para que durante la etapa constructiva el diseño paisajístico, se realice conforme a lo recomendado en el Plan de Manejo Ambiental.
- Supervisará para que la reposición del área manglar se realice conforme a lo que establezca la autoridad ambiental.
- Supervisará la calidad fitosanitaria de las plantas antes de la plantación.
- Supervisará y organizará la ejecución de la plantación del material vegetal.
- Realizará el seguimiento de la plantación y se encargará de las operaciones de mantenimiento y replante.

2.3.2 Cronograma de Actividades

La duración de la ejecución de las obras de la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental se estima en cinco meses. A continuación se presenta la programación de dichas obras.

Figura 18. Cronograma de Actividades para las Obras de Dragado y Construcción de la Piña de Atraque

Descripción	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
Dragados																				
Ampliación Canal de Acceso																				
Ampliación Dársena de Giro (Lado Norte)																				
Ampliación Dársena de Giro y Zona de Maniobras (Lado Oriental)																				
Mantenimiento Canal de Acceso y Dársena de Giro																				

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
	Fecha: Noviembre de 2012	Página 36 de 36

Descripción	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5		
Construcciones															
Piña de Atraque (Lado Oriental)															

2.3.3 Presupuesto

Las inversiones a realizar por la Sociedad Portuaria Terminal de Contenedores de Buenaventura SA-TCBUEN SA para las obras de dragado de ampliación del canal de acceso, de la dársena de giro y zona de maniobras, así como las del dragado de mantenimiento y construcción la piña de atraque oriental se estiman en 15'362.761 USD, discriminadas como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 10. Costos Inversiones

Descripción	Valor
Dragados	13'616.103 USD
Construcción Piña de atraque Oriental	1'077.500 USD
Subtotal	14'693.603 USD
Gastos de Estructuración de la Financiación (1%)	146.936 USD
Costo Socio medioambiental (3,5%)	522.222 USD
Total	15'362.761 USD

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
		Página i

TABLA DE CONTENIDO

2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
2.1	Localización.....	1
2.2	Características Técnicas del Proyecto	5
2.2.1	Facilidades Portuarias	5
2.2.1.1	Ampliación canal de acceso, dársena de giro y zona de maniobras	5
2.2.1.2	Dragado de mantenimiento	7
2.2.1.3	Piña de atraque	8
2.2.1.4	Señalización	9
2.2.1.5	Nave Tipo del proyecto	10
2.2.2	Descripción Técnica de Obras Asociadas	10
2.2.2.1	Obras de dragado	10
2.2.2.2	Estructura Portuaria (Piña de atraque)	25
2.2.2.3	Coordenadas finales del proyecto.....	26
2.2.3	Etapas de Operación	28
2.2.4	Etapas de Abandono y Desmantelamiento	29
2.3	Organización del Proyecto	29
2.3.1	Sistema de Gestión Ambiental.....	30
2.3.2	Cronograma de Actividades.....	35
2.3.3	Presupuesto	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas del Área de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN	2
Tabla 2.	Coordenadas que Delimitan el Canal de Acceso y Dársena de Giro	4
Tabla 3.	Granulometría del Fondo en el Estero Aguacate.....	13
Tabla 4.	Resumen Estadístico de Parámetros Físicos y Químicos en Sedimentos	15
Tabla 5.	Concentración de Metales en Sedimentos del Estero Aguacate-Agosto 2010	16
Tabla 6.	Concentración de Metales en Sedimentos del Estero Aguacate-Septiembre 2012.....	17
Tabla 7.	Coordenadas de la Zona para la Disposición Final del Material Dragado.....	24
Tabla 8.	Nuevas Coordenadas en el muelle de la Terminal de Contenedores de Buenaventura....	27
Tabla 9.	Perfiles de los Profesionales que Conformarán el Grupo de Gestión Socio-Ambiental.....	31
Tabla 10.	Costos Inversiones.....	36

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales

	MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL PARA LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE ACCESO, DÁRSENA DE GIRO, ZONA DE MANIOBRAS, CONSTRUCCIÓN DE UNA PIÑA DE ATRAQUE Y AJUSTE DE COORDENADAS	CAPÍTULO Nº 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
		Página ii

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización general	1
Figura 2. Polígono del Área de la Terminal de Contenedores de Buenaventura-TCBUEN	3
Figura 3. Delimitación del Canal de Acceso y Dársena de Giro	4
Figura 4. Área de Dragado para la Ampliación del Costado Norte de la Dársena de Giro	6
Figura 5. Área de Dragado para la Ampliación de la Dársena de Giro y de la Zona de Maniobras...	6
Figura 6. Batimetría Canal de Acceso y Dársena de Giro-Agosto 2012.....	7
Figura 7. Posición Piña de atraque Costado Oriental	8
Figura 8. Detalle Piña de atraque.....	8
Figura 9. Esquema del Perfil Longitudinal de la Zona a Dragar	11
Figura 10. Procedimiento de Dragado para la Lodolita-Limolita.....	12
Figura 11. Draga de Succión en Marcha o de Tolda	18
Figura 12. Draga de Succión en la Zona de Depósito	20
Figura 14. Draga Cortadora (Succión Estática)	22
Figura 16. Procesos y Actividades del Dragado	23
Figura 17. Localización Zona de Disposición Final del Material Dragado	24
Figura 18. Nuevo Polígono con el ajuste de coordenadas en el área del muelle d.....	28
Figura 19. Organización Administrativa de TCBUEN	30
Figura 20. Cronograma de Actividades para las Obras de Dragado y Construcción de la Piña	35

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Piña de atraque y Pasarela de Acceso Costado Occidental	9
Foto 2. Draga de Succión en Zona de Disposición Final de Material de Dragado.....	20
Foto 3. Draga Mecánica, Montada sobre Planchón, Barcaza y Cucharón Tipo Almeja.....	23
Foto 4. Piloteadora o Barrenadora para la Construcción de los Pilotes	25
Foto 5. Planta de Concreto	26

ELABORADO POR: 	REVISADO POR: Viviana Guarín
	APROBADO POR: Gabriel Corrales