

INFORME DE APOYO PARA EL CAPÍTULO 5

INFORME DE APOYO PARA EL CAPÍTULO 5 **SISTEMA DE TRANSPORTE FLUVIAL**

CONTENIDO

Página

5.4 SISTEMA DE TRANSPORTE FLUVIAL FUTURO

1. Referencia: Sistema para el Manejo del Tráfico de Buques (VTMS, <i>Vessel Traffic Management System</i>)	5 - 1
1.1 VTMS para el Canal del Río Grande y el Caño Boca Grande	5 - 1
1.2 Beneficio de VTMS	5 - 1
2. Referencia: Datos en las Posibles Alternativas y Estimación de Costos	
2.1 Lista de las Alternativas y Estimación de Costos para el Sistema de Transporte Fluvial	5 - 15
2.2 Resumen de la Estimación de Costos	5 - 17
2.3 Volumen de Dragado	5 - 23
2.4 Desglose de Costos para las Instalaciones del Puerto	5 - 91
2.5 Costos Económicos para O/M de Dragado y Embarques	5 - 95
2.6 Datos Recolectados para el Análisis del Período Navegable	5 - 136
3. Evaluación Económica para el Caso de Estudio del Sistema de Transporte de Gabarras en el Caño Macareo	5 - 140

Lista de Figuras

Fig. 5-4-1	Instalaciones Portuarias Propuestas para Buques de Acarreo (Perfil General).....	5 - 3
Fig. 5-4-2	Instalaciones Portuarias Propuestas para Buques de Acarreo (Sistema de Descarga).....	5 - 4
Fig. 5-4-3	Instalaciones Portuarias Propuestas para Gabarras (Perfil General)	5 - 5
Fig. 5-4-4	Instalaciones Portuarias Propuestas para Gabarras (Sistema de Descarga).....	5 - 6
Fig. 5-4-5	Alternativas para el Sistema Portuario en Caño Manamo.....	5 - 7
Fig. 5-4-6	Tipos de Buques para el Río Orinoco	5 - 8
Fig. 5-4-7	Período Navegable en el Caño Río Grande.....	5 - 16

Fig. 5-4-8	Cauce Fluvial del Caño Río Grande.....	5 - 25
Fig. 5-4-9	Perfil Longitudinal del Caño Río Grande.....	5 - 26
Fig. 5-4-10	Cauce Fluvial del Caño Macareo	5 - 27
Fig. 5-4-11	Perfil Longitudinal del Caño Macareo	5 - 28
Fig. 5-4-12	Volumen de Dragado Inicial y Anual del Caño Río Grande.....	5 - 29
Fig. 5-4-13	Volumen de Dragado Inicial y Anual del Caño Macareo	5 - 30
Fig. 5-4-14	Volumen de Dragado Inicial y Anual del Caño Río Grande y Macareo..	5 - 31
Fig. 5-4-15	Sistema Propuesto para la Estación de Transferencia (Alternativa C2)...	5 - 91
Fig. 5-4-16	Sistema Propuesto para el Puerto Nuevo (Alternativa D1).....	5 - 92
Fig. 5-4-17	Profundidad Planeada para los Tipos de Embarcaciones.....	5 - 136
Fig. 5-4-18	Variaciones en la Profundidad Actual del Agua en el Caño Río Grande	5 - 137

Lista de Tablas

Tabla 5.4.1	Características de los Puertos en Puerto Ordaz (1)	5 - 9
Tabla 5.4.2	Características de los Puertos en Puerto Ordaz (2)	5 - 10
Tabla 5.4.3	Lista de Posibles Alternativas y Estimación de Costos para el Sistema de Transporte en Vías Fluviales (1).....	5 - 15
Tabla 5.4.4	Lista de Posibles Alternativas y Estimación de Costos para el Sistema de Transporte en Vías Fluviales (2).....	5 - 17
Tabla 5.4.5	Lista de Posibles Alternativas y Estimación de Costos para el Sistema de Transporte en Vías Fluviales	5 - 18
Tabla 5.4.6	Lista de Posibles Alternativas y Estimación de Costos para el Sistema de Transporte en Vías Fluviales (3).....	5 - 19
Tabla 5.4.7	Volumen Inicial y Anual de Dragado en las Posibles Alternativas	5 - 20
Tabla 5.4.8	Costo Inicial y Anual para el Dragado para las Posibles Alternativas.....	5 - 21
Tabla 5.4.9	Costos de Envíos para las Posibles Alternativas	5 - 22
Tabla 5.4.10	Volumen de Dragado (para Período Navegable Planeado).....	5 - 32
Tabla 5.4.11	Lista de Datos para el Volumen de Dragado.....	5 - 33
Tabla 5.4.12	Volumen de Dragado para Río Grande	5 - 34
Tabla 5.4.13	Volumen de Dragado para Caño Macareo	5 - 76
Tabla 5.4.14	Costo de Envío para las Posibles Alternativas	5 - 93
Tabla 5.4.15	Alternativa D1 para Embarcaciones y Gabarras	5 - 94
Tabla 5.4.16	Costo Económico para O/M del Dragado (para Período Navegable Planeado).....	5 - 95
Tabla 5.4.17	Costo Económico para el Costo de Envío	5 - 114

Tabla 5.4.18	Valor Actual Neto del Costo de Envío desde Puerto Ordaz hasta Destino, Caso P2 Handymax	5 - 133
Tabla 5.4.19	Valor Actual Neto del Costo de Envío desde Puerto Ordaz hasta Destino, Caso A2 Panamax	5 - 134
Tabla 5.4.20	Valor Actual Neto del Costo de Envío desde Puerto Ordaz hasta Destino, Caso C2 y D1 Gabarras	5 - 135
Tabla 5.4.21	Estimación del Costo Promedio de Dragado (1990-1995).....	5 - 140
Tabla 5.4.22	Costo de Navegación para el Sistema de Gabarras en Caño Macareo.....	5 - 141

Otros

Fotografías de los Puertos Localizados en los Estados Bolívar y Moragas.....	5 - 11
--	--------

1. REFERENCIA: Sistema para el Manejo del Tráfico de Buques

(VTMS, Vessel Traffic Management System)

5.4 Sistema de Transporte Fluvial Futuro

1. Referencia: Sistema para el Manejo del Tráfico de Buques (VTMS, *Vessel Traffic Management System*)

1.1 VTMS para el Canal del Río Grande y el Caño Boca Grande

El tráfico se maneja con el siguiente procedimiento:

- El piloto a bordo de un buque informa su posición al centro de control, por ejemplo, Srta. Alicia Machado está pasando por la boya No. 15 aguas arriba.
- Al mismo tiempo, la boya No. 15 identifica el paso de la Srta. Alicia Machado por onda eléctrica y manda la información automáticamente al centro.
- El centro despliega la información obtenida a través de ambos, tanto al piloto como a la boya para que cada navegación sea segura y para llevar un control de cada buque.
- El centro proporciona la dirección necesaria a un buque basándose en la información desplegada; por ejemplo, Srta. Ninives Leal debe anclar en la boya No.18 hasta que la Srta. Nina Sicilia pase por la boya y el tiempo de espera se estima en aproximadamente 30 minutos.

1.2 Beneficios de VTMS

VTMS tiene dos propósitos principales; la seguridad y eficacia, dando como resultado lo siguiente:

- Un aumento en la seguridad de los buques, tripulación e instalaciones del puerto.
- Un aumento en la eficacia debido a un mejoramiento en la predicción y coordinación de los movimientos de los buques, resultando en menos retrasos.

El aspecto de seguridad se enfrenta al tomar las medidas de seguridad marina necesarias en el momento apropiado. Esto requiere la adquisición de información actualizada sobre las condiciones de navegación tales como la profundidad de agua disponible, corrientes, vientos, etc., y la posición y estado de todos los buques estacionarios y en movimiento en el puerto. Esto resulta en un mínimo de posibles colisiones y encalladuras.

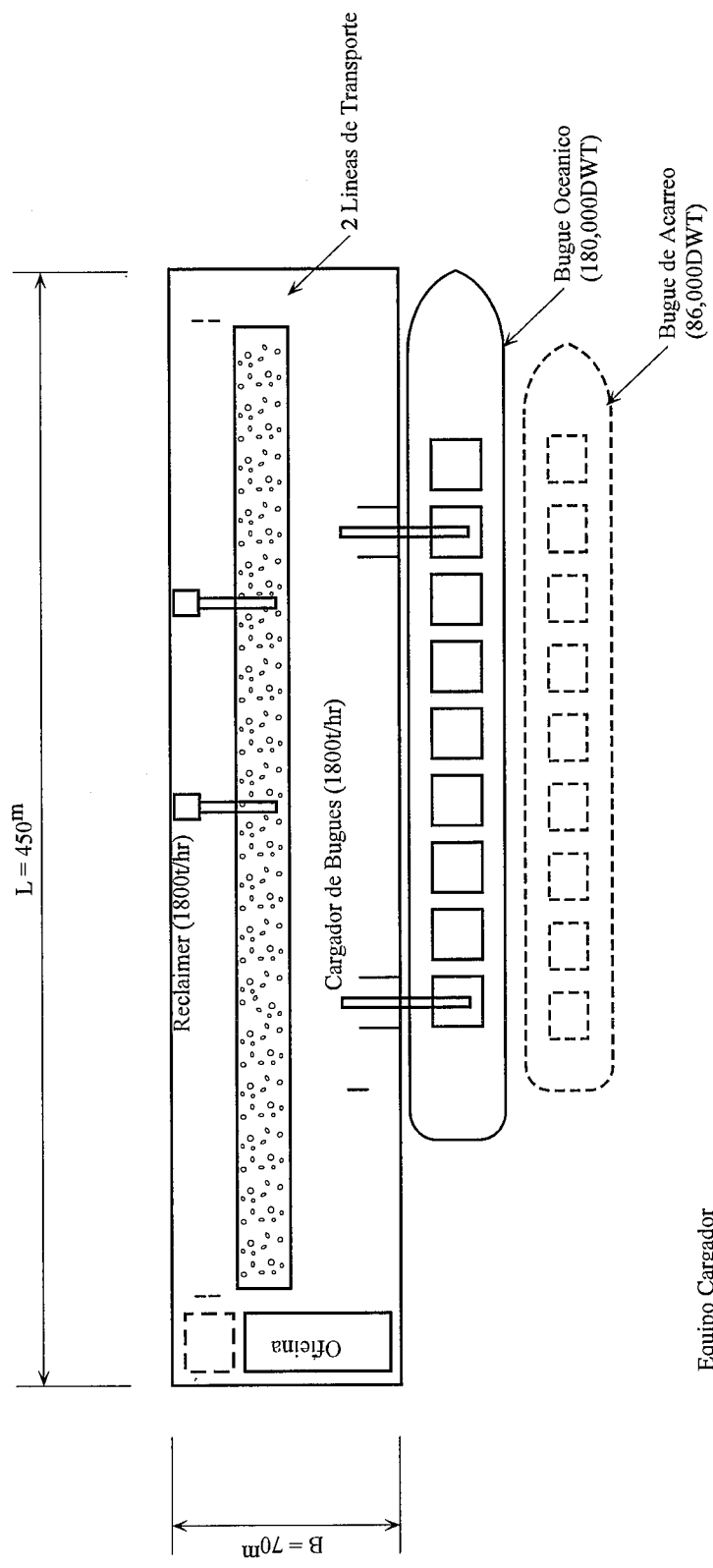
El aspecto de eficiencia se enfrenta a través de la coordinación de los recursos operativos marinos del puerto tales como los canales, remolcadores, embarcaderos, pilotos, medios de comunicación, etc. El uso óptimo de estos recursos resulta en un mínimo de tiempo de tránsito de los buques en el puerto.

Esto mejora la calidad de la planificación de toda la cadena de transporte e incrementa la confianza de las compañías navieras.

Al introducir VTMS, lo siguiente puede lograrse:

- Adquisición y rastreo de buques en el puerto y su acercamiento para un monitoreo eficaz de navegación y anclaje durante 24 horas en cualquier tipo de clima y condición de luz.
- Presentación realista, como en mapa con las posiciones de los buques, sus cursos, velocidades y movimientos absolutos dentro del ambiente fluvial.
- Obtención y registro de pre-llegada y la información de pre-salida de todos los buques que llegan al puerto.
- La adquisición de toda esta información se puede obtener sin la intervención necesaria del buque, sin la ayuda de equipo a bordo o la interacción de la tripulación del buque.
- El estudio de la posición absoluta de los objetos flotantes, tales como las boyas, faros, dragas y así sucesivamente.

Fig. 5-4-1 Instalaciones Portuarias Propuestas para Buques de Acarreo (Perfil General)



Equipo Cargador

Equipo	Cantidad	Especificaciones
1. Recuperador de Rueda con Cubeta	2	1,800 t/h
2. Sistema Transportador de Entrega	2	1,800 t/h
3. Cargador de Bugues	2	1,800 t/h

Fig. 5-4-2 Instalaciones Portuarias Propuestas para Buques de Acarreo (Sistema de Descarga)

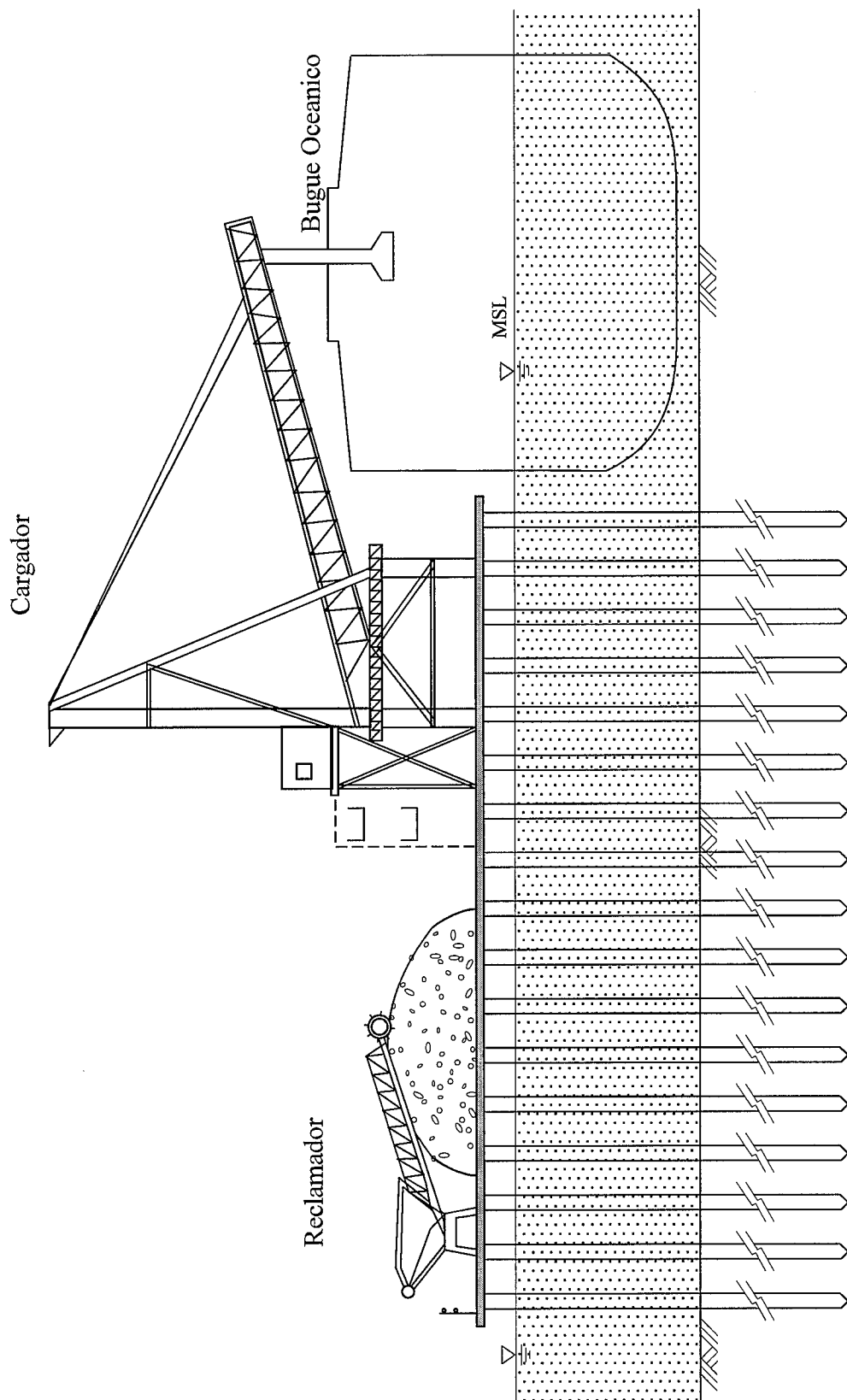
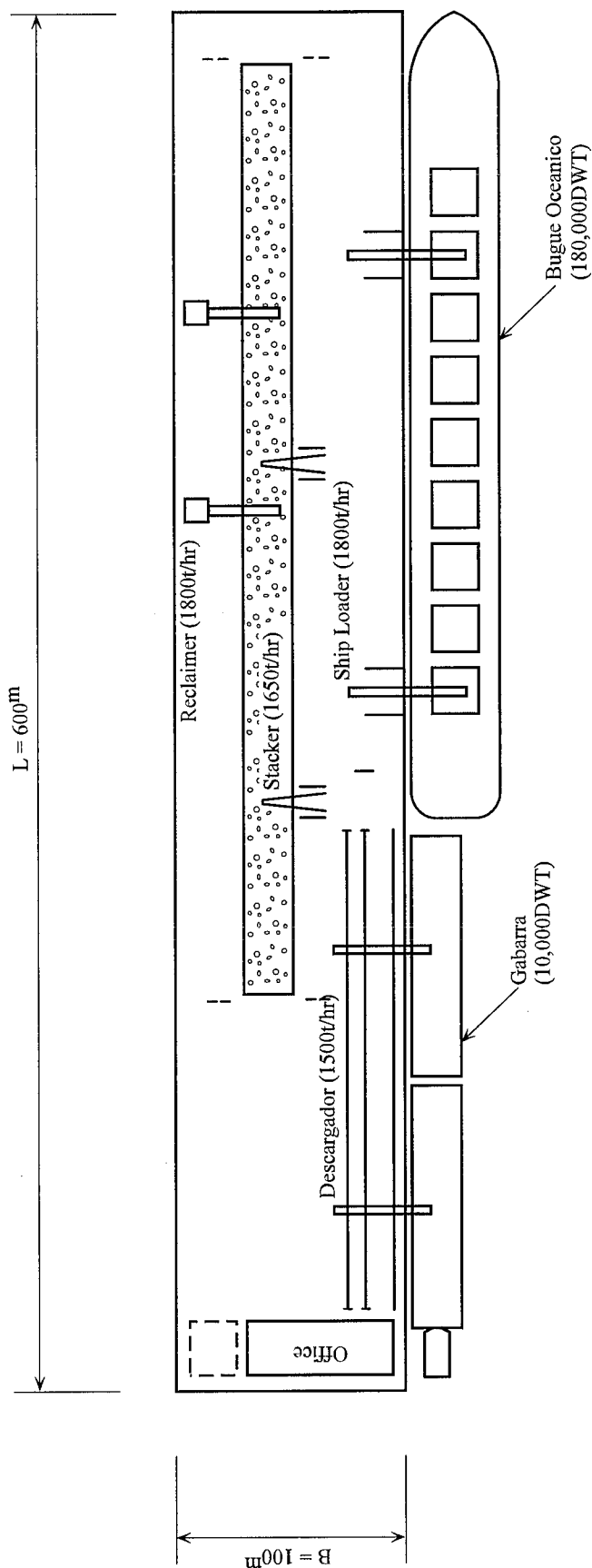


Fig. 5-4-3 Instalaciones Portuarias Propuestas para Gabarras (Perfil General)



Loading and Unloading Equipment

Equipment	Quantity	Specifications
1. Descargador de Balde con Agarraderas	2	1,500 t/h
2. Sistema Transportador Recibidor	2	1,650 t/h
3. Apilador	2	1,650 t/h
4. Bucket Wheel Reclaimer	2	1,800 t/h
5. Sistema Transportador de Entrega	2	1,800 t/h
6. Cargador de Bugues	2	1,800 t/h

Fig. 5-4-4 Instalaciones Portuarias Propuestas para Gabarras (Sistema de Descarga)

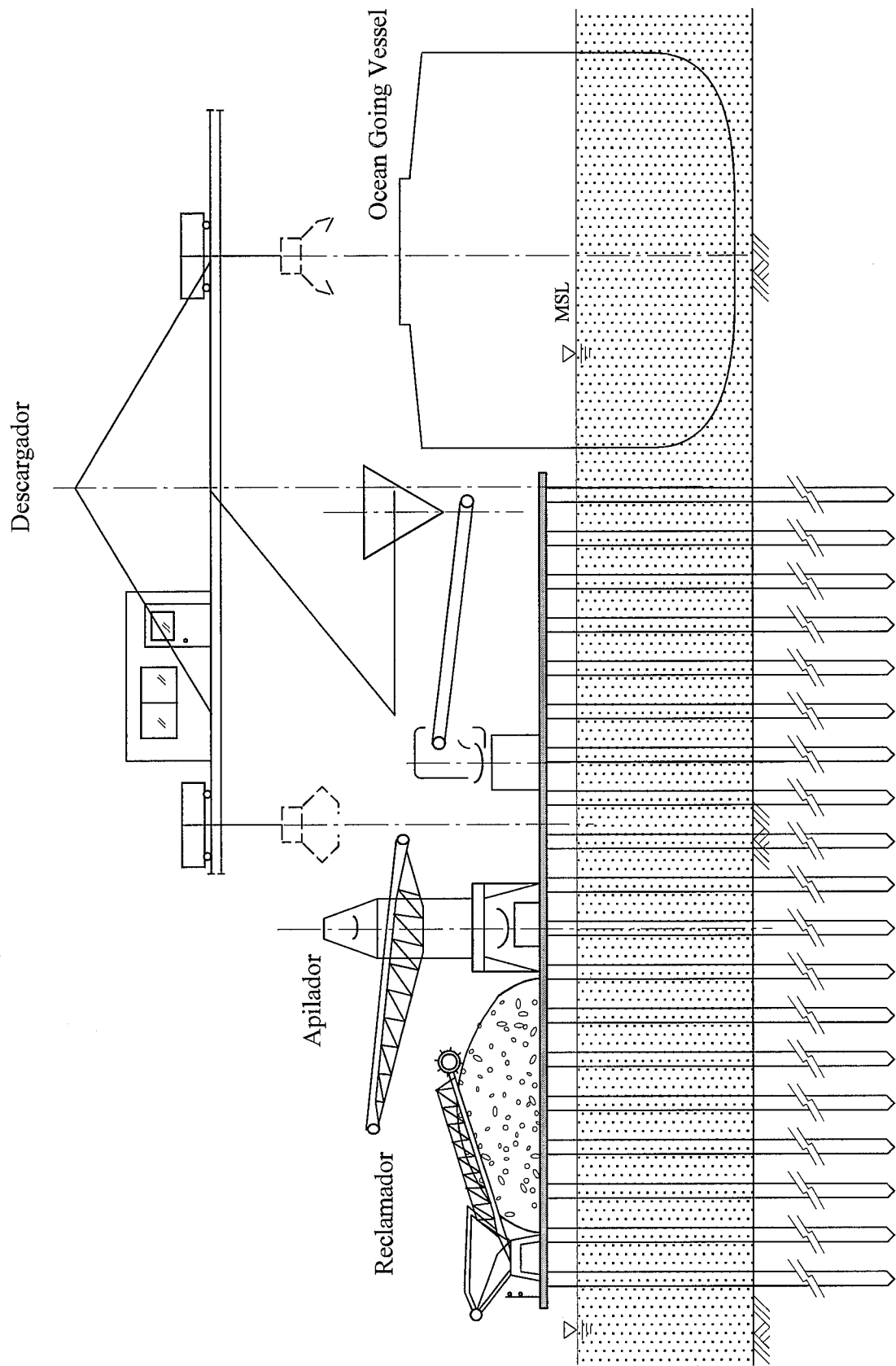
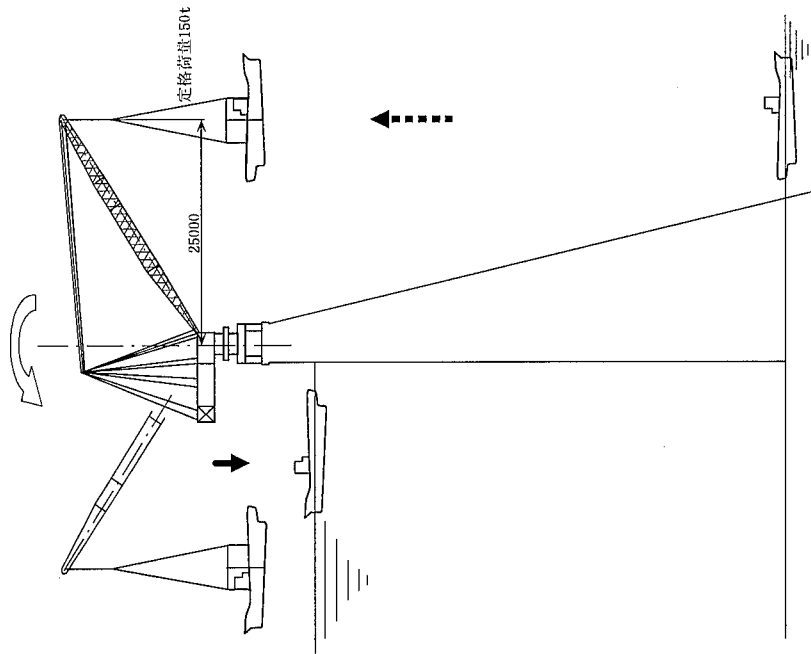


Fig. 5-4-5

Alternativas para el Sistema Portuario en Caño Manamo

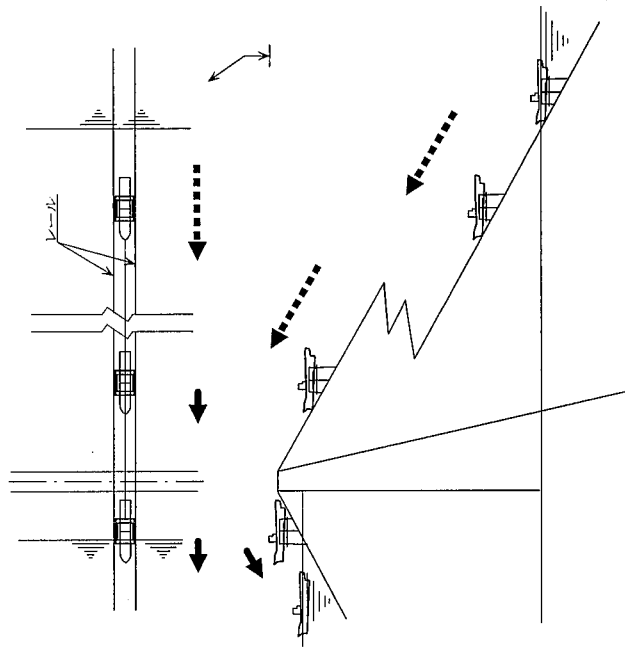
Alternativa 1: Tipo Grúa de Contraclavija



Características Principales :

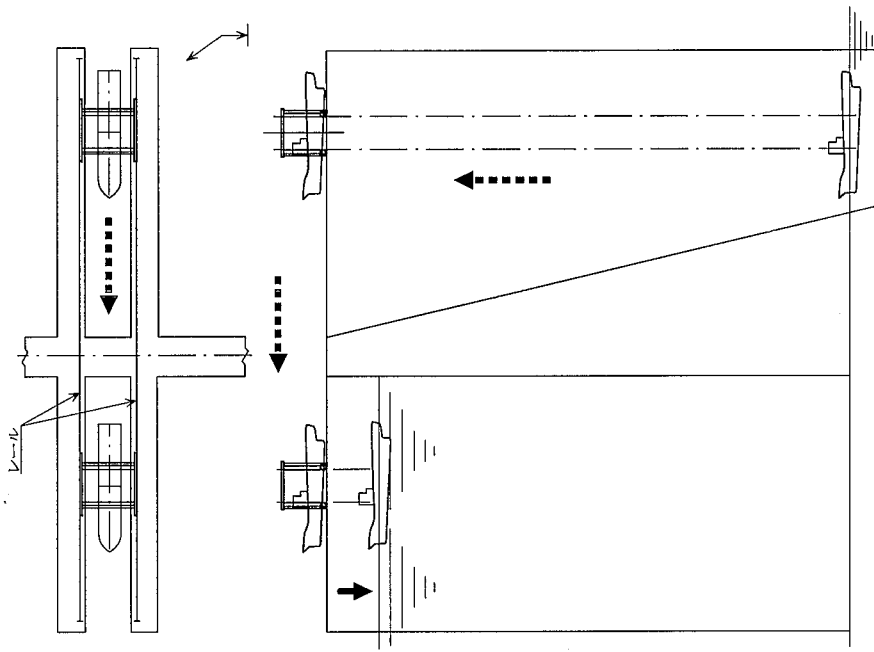
1. Costo Basico es Bajo
2. el Buque Sera Sacudido Durante la Operacion
3. Costo de Instalacion :US \$ 3.3 millones

Alternativa 2 : Inclinado



1. Costo de Construccion es Bajo
2. Buque Estara Estable Durante la Operacion
3. Costo de Instalacion : US\$ 5.8 millones

Alternativa 3 : Grva Tipo Compuerta



1. Costo de Construccion es Mediano
2. Buque Estara Estable
3. Costo de Instalacion :US\$ 4.2 millones

Nota: el Costo de las Obras de Cimentacion no Estan Incluidas.

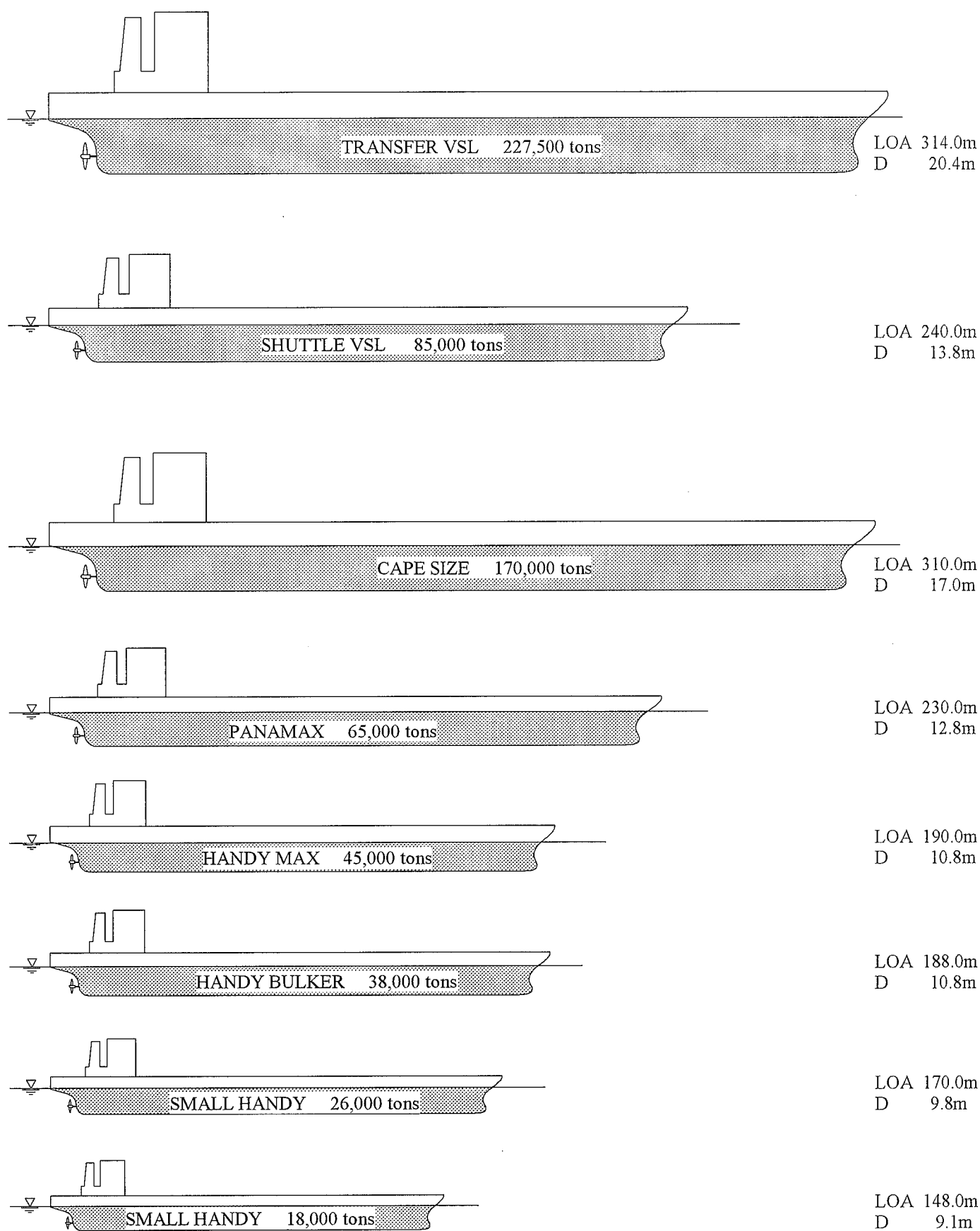


Fig. 5-4-6 Tipos de Buques para el Río Orinoco

Tabla 5.4.1 Características de los Puertos en Puerto Ordaz (1)

Puerto	SAN FELIX	FERROMINERA ORINOCO (PALUA)	CORPOVEN (PUNTA DE CUCHILLO)	FERROMINERA ORINOCO (PUERTO ORDÁZ)	INTERALUMINA
Ubicación Millage	San Felix 179	San Felix 181.4	Puerto Ordaz 192	Puerto Ordaz 184	Puerto Ordaz 192.8
Tipo de Muelle	Flotante	Flotante y Marginal (Estructura de Acero y Pilotes)	-	Marginal (Estructura de Acero y Pilotes)	Marginal Fijo (Estructura de Acero)
Longitud del Muelle	120m	Flotante / 122.0 x 18m Marginal / 214.2 x 23m	120m	575 x 30m	365 x 22m
Profundidad	7m (23 pies)	8m (26 pies)	10m (32 pies)	11m (36 pies)	10-11m (32-36 pies)
Embarcación Objetiva	Carga General e/ equipo de carga y descarga	Carga General y a Granel	Buques	Carga General y a Granel	Carga a Granel
No. de Atracaderos	1	Flotante : 1, Marginal : 1	1	Sección 1&2 - 1, Sección 3 - 2	2
Instalaciones de Carga/Descarga	2 x grúas 10Mt (entre cubierta/bodega)	Flotante ; 1 x Derrick : 45Mt, 1 x cargador Mineral de Hierro : 4,000Mt/hr, Marginal ; Sistema de Cinturón Transportador - 2,500Mt/hr	Mangueras de Conexión	Sección 1&2 : 1 x 4,000Mt/hr Cargador y Sistema de Cinturón Transportador para Cargas de Hierro, Sección 3 : Grúa Portable (110Mt x 1, 35Mt x 2, 15Mt x 1)	2 x Descargadores: 25Mt, Cinturón Transportador (1,000Mt/hr x 1 & 1,200Mt/hr x 2), 1 x Brazo Náutico : 520eu.m/hr, 1 x Cargador : 1,000Mt/hr
Manejo de Carga	600,000Mt / año (aprox.)	10,000,000Mt / año (aprox.)	3,000,000Mt / año (aprox.)	16,000,000Mt / año (aprox.)	5,000,000Mt (aprox.)
Capacidad del Patio de Existencia	1 x patio : 21,000 m2 2 x Sheds : 179 sq.m, 355 sq.m Silos para cereales	Flotante ; 2 x Patios : 1,000,000Mt Capacidad (Mineral de Hierro)	Tanques de Almacenamiento, Man	Sección 1 y 2 : 1 x Patio : 7,200,000 Sección 3 : 1 x 500 sq.m Bodega & 1 x 1,000 m2 Patio	1 x Patio : 295,000Mt 1 x Bodega : 221,850Mt 1 x Tanque : 40,000Mt
Principales Productos Manejados	Lingotes de aluminio (Grandes), Alambrón, Pasta Electrolita Granos (Trigo)	Mineral de Hierro	Petróleo	Mineral de Hierro	Bauxita, Alumina, Soda Cáustica
-Carga General		Flotante		Sección 3	
-Carga a Granel		Marginal		Sección 1 & 2	
Volumen de Carga Anual	100,000Mt (Promedio)		Exportaciones	7,135,000Mt (Promedio)	1,100,000Mt (Promedio)
-Importaciones	20,000Mt	Flotante ; 900,000Mt		135,000Mt	500,000Mt
-Exportaciones	80,000Mt	Marginal ; 2,700,000Mt		7,000,000Mt	600,000Mt
Propietario	CVG	CVG-Ferrominera Orinoco	Corpoven, Subsidiary of PDVSA	CVG-Ferrominera Orinoco	CVG-Bauxilum

Fuente: Capacidad Portuaria (Y Estaciones de Transferencia) Instalada por la Región de Guayana

Tabla 5.4.2 Características de los Puertos en Puerto Ordaz (2)

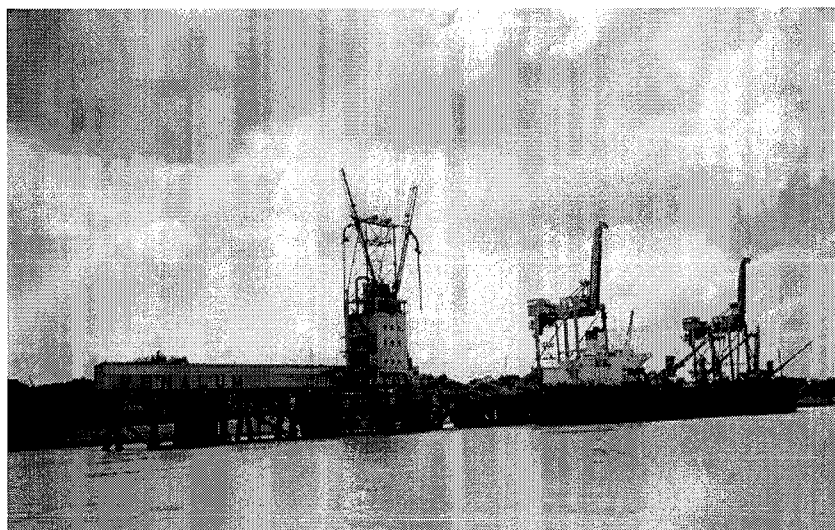
Puerto	ALCASA	CEMENTOS GUAYANA	VENALUM	SIDOR (MATANZAS)	BAUXIVEN (EL JOBAL)	LAGOVEN (PARADA)
Ubicación	Puerto Ordaz	Puerto Ordaz	Puerto Ordaz	Puerto Ordaz	El Jobal	San Felix
Millage	193	193.2	194	195	544	177
Tipo de Muelle	Flotante	Flotante	Marginal (Estructura de Acero)	Fija (Estructura de Concreto)	Fija (Estructura de Concreto)	
Longitud del Muelle	91 x 15m	120m	304 x 20m	31,038m (Sec. 1 : 332m, Sec. 2 : 387m, Sec. 3 : 319m)	Muelle x 1 : 1,013 m2 Muelle x 2 : 500 m2	120m
Profundidad	10m (32 pies)	10m (32 pies)	10m (32 pies)	10-11m (32-36 pies)	1.8-3.6m (6-12 pies)	9m (29ft)
Embarcación Objetiva	Carga a Granel Auto.Descarga	Carga a Granel	Carga en General y a Granel	Carga General y a Granel, Combinada	Trenes de Gabarras	Buques
No. de Atacaderos	1	1	2	6 (2 por cada Sección)	2	1
Instalaciones de Carga/Descarga	2 x Tolva, 1 x Cinturón Transportador	Equipo de Bombeo, Pipas de Distribución	2 x Grúas Portátiles : 35Mt, 1x Sistema de Succión y Cinturón Transportador : 400Mt/hr, 1x Sistema de Transferencia, 7 x Carril para Remolcar c/14 Artesas : 70Mt	2 x Descargadores: 22Mt, 6 x Grúas Semiportátiles: 25Mt, 1 x Grúas Giratorias: 400Mt, 3 x Grúas Portátiles: 25Mt	Cinturón Transportador, Mangueras de Conexión	Mangueras de Conexión
Manejo de Carga	500,000Mt / año (aprox.)	300,000Mt / año (aprox.)	600,000Mt / año (aprox.)	5,000,000Mt / año (aprox.)	1 x Patio: 20,000 m2	5,000Mt
Capacidad del Patio de Existencias	2 x Bodega (7,000Mt & 35,000Mt), 2 x Silos : 2,400Mt & 2 x Silos : 4,000Mt	Silos	2 x Silos : 22,500Mt 1 x Patio : 15,000Mt	1 x Patio : 60,000Mt 10 x Bodega : 3,000 m2 cada una, 12,000 m2 Coberizos	Buques Petroleros	Tanques de Almacenamiento
Principales Productos Manejados	Petroleo, Coque, Brea, Antracita, Alumina	Cemento a Granel	Aluminio Estación x 1	Productos de acero Sección x 2	ID-1 : Bauxita, D-2 : Combustible, Lubricantes & Carga General	Combustible
- Carga General				Combinada / Sección 3		
- Carga a Granel			Estación x 2	Sección x 1		
Volumen de Carga Anual	200,000Mt (Promedio)		250,000Mt (Promedio)	1,200,000Mt (Promedio)	3,000,000Mt (Promedio)	Navegar cerca de la costa (No Operativo)
-Importaciones	200,000Mt		210,000Mt	500,000Mt		
-Exportaciones	0		40,000Mt	700,000Mt		
Propietario	CVG-Aluminio del Caroni Cements Guayana	CVG-Aluminio del Caroni Cements Guayana	CVG-Bauxilum	CVG-Siderurgical del Orinoco	CVG-Bauxilum	CVG-Lagoven

Fuente : Capacidad Portuaria (Y Estaciones de Transferencia) Instalada por la Región de Guayana

Fotografías de los Puertos Localizados en los Estados Bolívar y Moragas



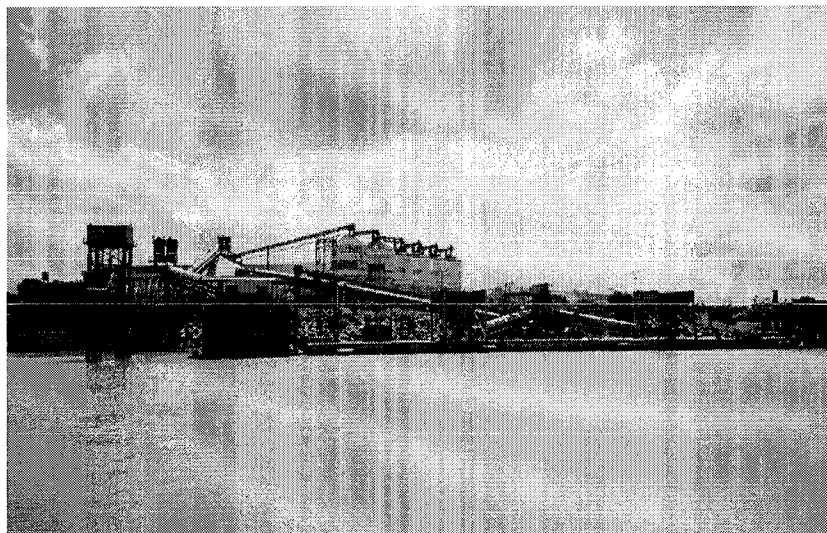
Puerto SIDOR



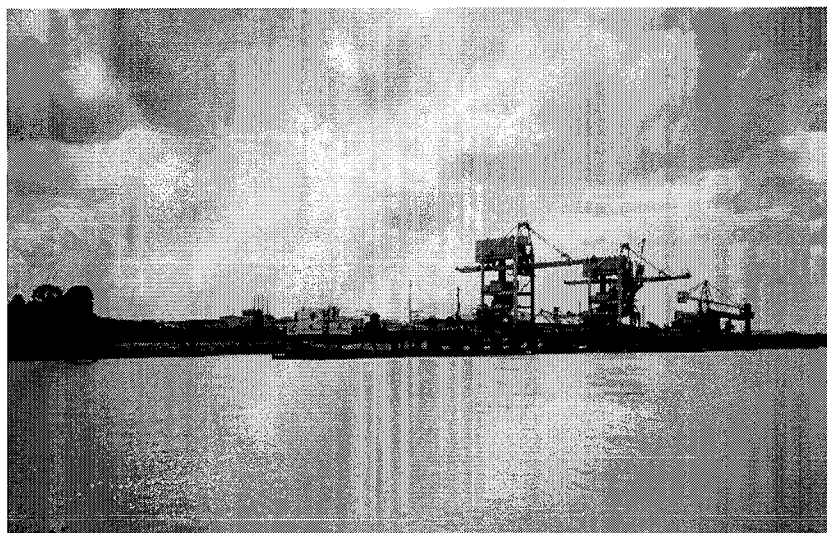
Puerto VENALUM



Puerto Cementos Guayana



Puerto ALCASA



Puerto INTERALUMINA



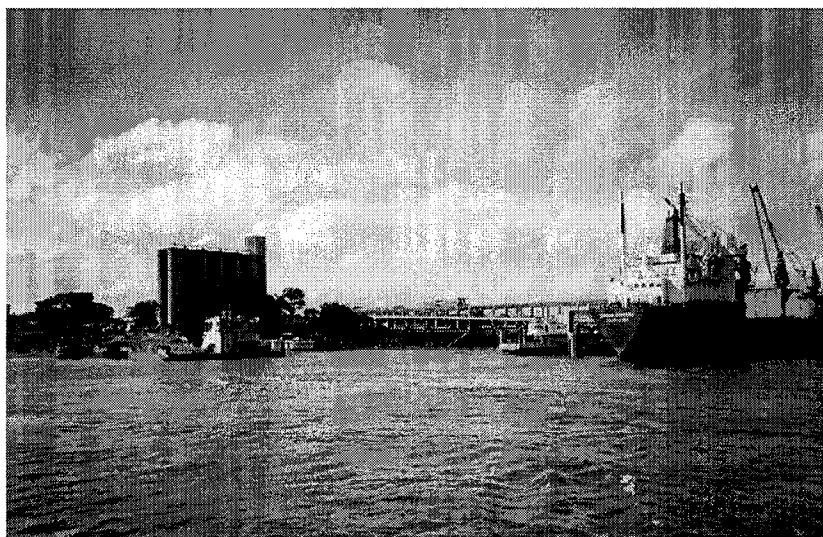
Puerto Corpoven



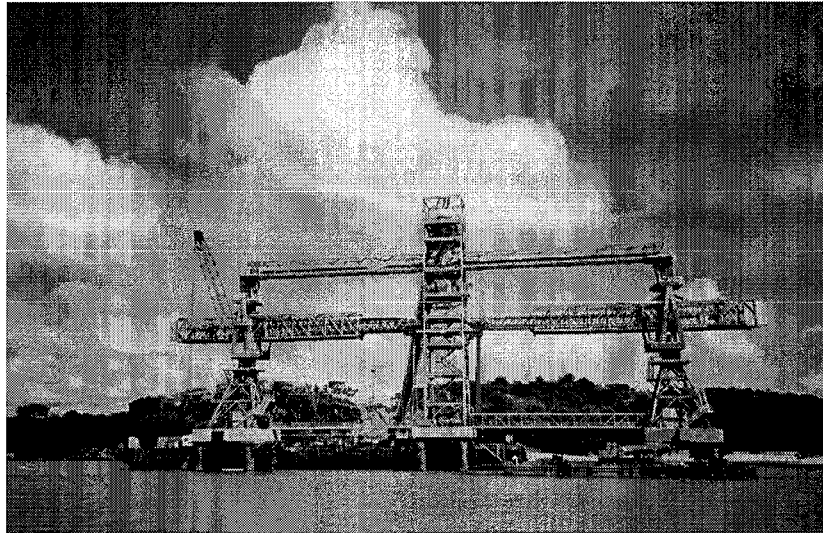
Puerto Ferrominera (Puerto Ordaz)



Puerto Ferrominera (Palúa)



Puerto San Félix



Puerto Veneston