



T
627.35
R685
C-2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar



**ESTUDIO DE LA NECESIDAD, DIMENSIONAMIENTO E
IMPLANTACION DE UN DIQUE SECO PARA SERVIR A LA
FLOTA MERCANTE DE TRAFICO INTERNACIONAL**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtencion del título de:

INGENIERO NAVAL

Presentado por:

Hugo Fernando Rodas Cornejo

Guayaquil - Ecuador

1997

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a la Armada del Ecuador, por permitirme ampliar mis horizontes académicos y en manera especial a los Sres. Directores Generales de Educación, que supieron dar el apoyo necesario al convenio ARMADA - ESPOL

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en la persona de sus profesores y muy especialmente a los Sres. Ing. Hugo Tobar V. e Ing. Wilmo Jara, que encaminaron la ejecución de este trabajo, que de alguna manera pretende contribuir al desarrollo tecnológico de la Armada y de la Patria misma.


DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de **la** misma, a **la** Escuela Superior Politécnica del Litoral.

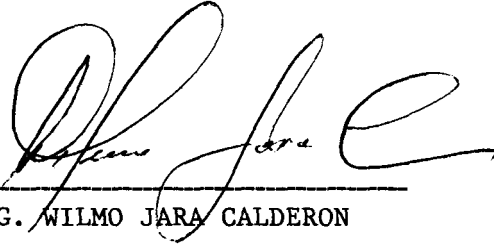
(Reglamentos de exámenes y títulos profesionales, de **la** ESPOL)

A handwritten signature in black ink, consisting of a large circle followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

Hugo Fernando Rodas Cornejo



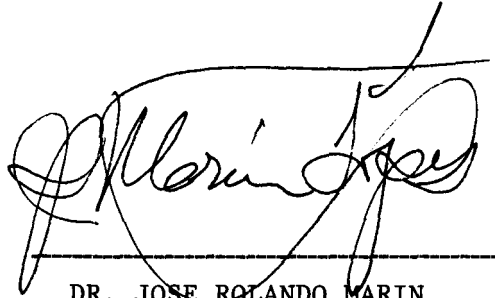
ING. CRISTOBAL MARISCAL D.
Presidente del Tribunal



ING. WILMO JARA CALDERON
Director de Tesis



ING. CRISTOBAL MARISCAL D.
Miembro Principal



DR. JOSE ROLANDO MARIN
Miembro Principal

DEDICATORIA

A mi esposa Alexandra

A mi hija Gabriela Alejandra

Y a mis padres Hugo e Irene

RESUMEN

En este trabajo se analiza la importancia del transporte marítimo en la economía de los pueblos, a los buques como elementos primarios en este contexto y obviamente la necesidad de un dique que sirva para el mantenimiento y reparación de los buques de tráfico internacional. Seguidamente se hace un análisis del mercado, presentando la evolución de la flota mercante nacional de tráfico internacional, la flota actual y la flota en tránsito, es decir la existencia de los clientes potenciales y sus requerimientos generados, tanto en el área de reparación como de mantenimiento. Además se enumeran y las características de los principales astilleros de la región, que serían la competencia de nuestro futuro dique, con esta información mejorar el diseño para volverlo más adecuado a las necesidades actuales.

A continuación y basados en la infraestructura vial, cercanías de los centros con apoyo logístico, economía y condiciones **oceanogeográficas** predominantes de nuestra region, se realiza el estudio para la selección del lugar donde se construiría el proyectado dique, para finalizar con el diseño preliminar, y su implantacion general con las facilidades y equipos que darán el servicio requerido por sus futuros clientes.

Se concluye demostrando que la mejor opción para nuestro medio es un dique seco, por ser factible de ser construído por manos nacionales, creando así desde un inicio fuentes de trabajo, por tener una vida útil mas larga e indiscultiblemente un bajo costo de mantenimiento.

INDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN | I |
| ÍNDICE GENERAL | II |
| ÍNDICE DE ABREVIATURAS | III |
| ÍNDICE DE TABLAS | IV |
| ÍNDICE DE FIGURAS | V |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| | |
| I. EL TRANSPORTE MARÍTIMO MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL | 3 |
| 1.1 Evolución Histórica | 3 |
| 1.2 La Importancia Del Transporte Maritimo | 5 |
| 1.3 La Infraestructura Del Transporte Maritimo | 8 |
| 1.3.1 La Industria Naval | 8 |
| 1.3.1.1 Antecedentes Nacionales | 13 |
| 1.3.1.2 Los Talleres De Reparación Naval | 17 |
| 1.3.1.3 La Industria Auxiliar | 19 |
| 1.4 La Economía Maritima de la Region | 20 |
| | |
| II. ANÁLISIS DEL MERCADO | 28 |
| 2.1 Demanda Actual | 30 |
| 2.1.1 Usuarios | 30 |
| 2.1.1.1 Flota Nacional | 31 |
| 2.1.1.2 Flota En Transito | 32 |
| 2.1.1.3 Otros Usuarios | 34 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.1.1 | Requerimientos de los Usuarios | 36 |
| 2.1.2.1 | Trabajos de Mantenimiento | 36 |
| 2.1.2.2 | Trabajos de Reparación | 39 |
| 2.1.2.3 | Otros Requerimientos | 43 |
| 2.2 | Demanda Futura | 46 |
| 2.2.1 | Las Causas que actúan sobre la demanda | 46 |
| 2.2.1.1 | Causas de larga duracion | 47 |
| 2.2.1.2 | Causas de corta duración | 49 |
| 2.2.1.3 | Causas contingentes | 50 |
| 2.2.2 | La demanda del Transporte de Mercaderias | 52 |
| 2.2.3 | La evoluaon de la Flota Mercante Ecuatoriana | 59 |
| 2.2.4 | Necesidades futuras | 63 |
| 2.3 | Oferta actual | 66 |
| 2.3.1 | Costa del Pacifico | 67 |
| 2.3.2 | Area del Caribe | 67 |
| 2.3.3 | Costa del Atlantico | 67 |
| III. | DISEÑO PRELIMINAR | 68 |
| 3.1 | Dimensionamiento | 69 |
| 3.1.1 | Calculo del calado | 69 |
| 3.1.2 | Calculo de la eslora | 72 |
| 3.1.3 | Calculo de la manga | 75 |
| 3.2 | Selección del tipo de Dique | 76 |
| 3.2.1 | Dique Flotante | 77 |
| 3.2.2 | Dique Seco | 82 |

| | |
|--|------------|
| IV. SELECCIÓN DEL SITIO | 87 |
| 4.1 Criterios para la selección | 88 |
| 4.1.1 Características físicas | 88 |
| 4.1.2 Soporte logístico | 89 |
| 4.1.3 Consideraciones estratégicas | 90 |
| 4.1.4 Recursos humanos | 93 |
| 4.1.5 Impacto ambiental | 94 |
| 4.1.6 Costos de construcción | 95 |
| 4.2 Alternativas | 95 |
| 4.2.1 Puerto Bolívar | 96 |
| 4.2.2 Esmeraldas | 99 |
| 4.2.3 Manta | 101 |
| 4.2.4 Puerto López | 103 |
| 4.2.5 Posorja | 105 |
| 4.2.6 Estero del Muerto | 107 |
| 4.2.7 Isla de la Esperanza | 109 |
| 4.3 Valoración y decisión final | 111 |
| 4.3.1 Comparación de las diferentes alternativas | 111 |
| 4.3.2 Calificación | 117 |
| 4.3.3 Decisión final | 119 |
| | |
| V. EQUIPAMIENTO E IMPLANTACIÓN | 120 |
| 5.1 Servicios | 120 |
| 5.2 Facilidades | 124 |

| | |
|---|------------|
| 5.3 Talteres Y Maquinaria | 126 |
| 5.4 Implantación General | 131 |
| 5.4.1 Características | 131 |
| 5.4.2 Distribución General | 135 |
| | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 137 |
| ANEXOS | 141 |
| BIBLIOGRAFÍA | 160 |

INC CE DE A

| | |
|------------|---|
| A. | Amperios |
| ASONAR | Asociación Nacional de Armadores |
| ASTINAVE | Astilleros Navales Ecuatorianos |
| B/T | Buque Tanquero |
| <i>cm.</i> | piescúbicos por minuto |
| CIF | Cost Insurance Freight (costo de Flete y Seguro) |
| DIGMER | Dirección General de la Marina Mercante |
| FLOPEC | Flota Petrolera Ecuatoriana |
| FOB | Free on Board (Costo libre a bordo) |
| Hz. | Herz |
| HF | Alta frecuencia |
| IMS | International Management Safety (Administración de Salvataje Internacional) |
| IPIN | Instituto Panamericano de Ingeniería Naval |
| ISO | Organización Intemacional para la estandarizacion |
| Km. | Kilómetros |
| MARPOL | Marine Pollution (Contaminación Marina) |

| | |
|------------------|---|
| m. | Metros |
| mm. | Milímetros |
| MICIP | Ministerio de Industrias Comercio Integración y Pesca |
| NAPACA | Naviera del Pacífico C.A. |
| psi | Libras por pulgada cuadrada |
| SOLAS | Safety of life at sea (Seguridad para la vida en el Mar) |
| TEU | Contenedor de 20 pies |
| TRB | TonELAJE de Registro Bruto |
| TPM | Tonelaje de Peso Muerto |
| Ton. | Tonelada métrica |
| TRANSNAVE | Transportes Navieros Ecuatorianos |
| TRAMABO | Transportes Maritimos Bolivarianos |
| UHF | Ultra aka frecuencia |
| UNCTAC | Organización de las Naciones Unidas para el Comercio y el Transporte |
| USD | Dólares americanos |
| v. | Voltios |
| VHF | Muy alta frecuencia |

INDICE DE TABLAS

| | Pag. |
|---|------|
| 1 Pedido y construcción de buques en 1992 | 11 |
| 2 Participación de América Latina en el comercio mundial en miles de millones de dólares | 22 |
| 3 Participación de América Latina en el Transporte marítimo en millones de toneladas | 22 |
| 4 Flota mercante latinoamericana por banderas en buques de 1000 TRB o mas al año 1975 | 24 |
| 5 Flota mercante latinoamericana por banderas en buques de 1000 TRB o mas al año 1990 | 25 |
| 6 Naves y carga movilizados por puertos comerciales ecuatorianos, valores en tons. métricas (no incluye petróleo) | 27 |
| 7 Movimiento de carga por puertos Ecuatorianos (no incluye petróleo)..... | 53 |
| 8 Movimiento total de carga por puertos y terminales petroleros | 55 |
| 9 Balance comercial del Ecuador | 56 |
| 10 Exportaciones por categorías de productos | 57 |
| 11 Importaciones por grupos de productos | 59 |
| 12 Crecimiento de la flota mercante ecuatoriana | 63 |
| 13 Proyección de valores de carga y arribo | 65 |
| 14 Arribo de naves al puerto de Guayaquil, clasificación por calados | 70 |
| 15 Arribo de naves al puerto de Guayaquil, clasificación por eslora..... | 73 |
| 16 Análisis comparativo porcentual de costos | 117 |
| 17 Cálculo relativo del costo total | 118 |
| 18 Diques de Características similares | 134 |

INDICE DE C

| | Pág |
|--|-----|
| 1 Estadísticas de nuevas construcciones | 12 |
| 2 Movimiento de carga por puertos ecuatorianos | 54 |
| 3 Exportaciones por tipos de productos | 58 |
| 4 Arribo de naves al puerto de Guayaquil. clasificación por calados | 71 |
| 5 Arribos de naves al puerto de Guayaquil. clasificación por esloras | 74 |
| 6 Ubicacion geográfica en Puerto Bolivar | 98 |
| 7 Ubicacion geográfica en Esmeraldas | 100 |
| 8 Ubicacion geográfica en Manta (Jaramijo) | 102 |
| 9 Ubicacion geografica en Puerto Lopez | 104 |
| 10 Ubicacion geográfica en Posorja | 106 |
| 11 Ubicacion geografica en Estero del Muerto | 108 |
| 12 Ubicacion geográfica en isla La Esperanza | 110 |
| 13 Ubicacion del Dique en el sitio (I) | 132 |
| 14 Ubicacion del Dique en el sitio (II) | 133 |
| 15 Implantación general | 136 |

INTRODUCCION

Este trabajo tiene como principal objetivo, *realizar* un estudio que de una respuesta actual, a la *necesidad* imperiosa de nuestro mercado de *prestación de servicios*, en el sector de *reparación y mantenimiento* de buques de mas de 3500 toneladas de desplazamiento, es por esta razon que, los *armadores nacionales*, sin contar con las facilidades *necesarias*, no les queda otra *alternativa* que *recurrir* a instalaciones fuera del País, creando de esta manera un considerable egreso de divisas, así como también una *restricción al avance tecnológico*, que conlleva un proyecto de esta magnitud, sin olvidar que esta *deficiencia física* produce una dependencia *externa*, que nunca nos ha *favorecido desde ningun punto de vista*.

Se pretende también, en forma real y actualizada presentar la existencia de los potenciales clientes, que tomarían al dique lo suficientemente rentable, para que este proyecto pueda cristalizarse, en un futuro no muy lejano para beneficio de la Industria Naval Ecuatoriana.

Además se espera, basado en los estudios anteriores, preparar el diseño preliminar de un dique, así como también ubicarlo geográficamente, para tomarlo adecuado a las condiciones y necesidades actuales.

CAPITULO I

I. EL TRANSPORTE MARITIMO MUNDIAL, REGIONAL Y NACIONAL

1.1 Evolución Histórica

El transporte marítimo surgió, como consecuencia de la necesidad de los primitivos comerciantes de ir extendiendo la zona de sus operaciones mercantiles, y ha evolucionado mucho en los últimos años gracias a la influencia de los avances tecnológicos. La historia de la navegación marítima y la construcción naval, se la puede clasificar en cuatro épocas bien definidas.

La primera o época antigua comienza en los tiempos más remotos y termina con el descubrimiento de América, es la más larga y menos conocida, se caracteriza por una navegación casi exclusivamente costera.

La segunda o época media se caracteriza por ser el periodo de los grandes descubrimientos geográficos. España y Portugal fueron los países que mantuvieron la hegemonía marítima, en los siglos XV y XVI, para posteriormente en el siglo XVII dar paso a Holanda, que con su gran flota mercante, acertó al traficar entre terceros países, creando así el inicio de la doctrina del actual servicio del transporte de mercaderías, que fue decayendo como consecuencia del marcado proteccionismo de la "Navigation Act", promulgada por Inglaterra en 1651, con la cual creó la base de su poderío marítimo en el siglo XVIII; pero a finales de este siglo y con la debastación de los bosques europeos, que constituían la fuente de la materia prima para los cascos, se fue desarrollando la construcción naval en las costas orientales de Norteamérica.

La tercera o época moderna comienza con el siglo XIX, caracterizada por dos cambios tecnológicos de enorme trascendencia, que revolucionaron la transportación marítima, que fueron, la sustitución de la vela por el vapor, como medio de propulsión y de la madera por el hierro, como material de construcción del casco. En el año de 1907 fue instalada por primera vez una turbina de vapor en el

famoso trasatlántico "Mauritania" y seguidamente en el año de 1912 se construyó el primer buque propulsado por motores a diesel.

La cuarta época o contemporánea podemos situarla a partir de la segunda guerra mundial, ya que como suele suceder en todos los periodos bélicos, se crea la necesidad de mejorar la navegación y la construcción naval. Esta época se caracteriza por el uso de la energía nuclear como fuente de propulsión, iniciándose en buques militares y posteriormente en barcos mercantes, pero estos últimos sólo en forma experimental, y así hasta llegar a nuestros días, donde podemos conocer de la existencia de los superpetroleros, que dominan los mares del mundo.

1.2 Importancia del Transporte Marítimo

El transporte marítimo tiene una enorme trascendencia en la economía mundial, tendiendo a nivelar los precios de las mercaderías en los diferentes países, haciendo posible los intercambios comerciales, facilitando el desarrollo económico, atenuando las diferencias del nivel de vida, haciendo posible la utilización de la mano de obra desocupada y para muchas naciones volviéndose imprescindible para su abastecimiento nacional. Pero además su efecto multiplicador es muy

grande, dando lugar a la existencia de un sinnúmero de empresas productoras de bienes o servicios que trabajan para él. Por una parte, las industrias de la construcción naval y de reparación de buques, así como también la de industrias auxiliares que fabrican máquinas y otros elementos que se montan a bordo, por otra parte una variadísima gama de empresas de servicios, tales como agentes, consignatarios, empresas que prestan servicio de remolque, de almacenaje de mercaderías, empresas de comunicaciones, etc. Y adquiere una importancia de primer orden cuando se trata del suministro de materias primas para la alimentación humana.

Resumiendo se puede decir, que aunque es muy difícil cuantificar la importancia de todos los factores enumerados anteriormente, no cabe duda de que el efecto multiplicador en la economía mundial es extraordinario, que tiene una influencia beneficiosa en el equilibrio de la balanza de pagos, que tiende a compensar el 'desequilibrio económico y social existente en la tierra, y finalmente tiene una importancia política y estratégica muy acentuada. Es por esta razón que los gobiernos estimulan a la navegación marítima, especialmente a las líneas regulares, ya sea concediendo subsidios o bien participando directamente en su capital.

En la edición de 1993 de "Review of marine transport" publicación anual de la UNCTAD, de acuerdo con el programa de trabajo establecido por la "Comisión de Transporte Marítimo de la Junta de Comercio y Desarrollo", cuya finalidad es ofrecer un análisis estadístico de la evolución del sector y comparar los eventos recientes con las tendencias a más largo plazo en el transporte marítimo, concluye indicando que después de la recesión que existió, en el segundo lustro de la década de los ochenta, el comercio marítimo mundial continuaba expandiéndose, alcanzando una cifra record de cuatro billones de toneladas. Un análisis de los principales grupos de cargas revela que las tasas de crecimiento más importantes se produjeron en el caso de los hidrocarburos, carbón y trigo.

Las estimaciones acerca del desarrollo Muro, de la flota mercante mundial sugiere que su tonelaje de peso muerto, continuará aumentando hasta alcanzar unos 853 millones de toneladas para el año 2001, siendo los de mayor incremento, los graneleros de carga seca y los tanqueros cuyos incrementos serán del orden de un 34 y 23 % respectivamente.

1.3 La Infraestructura del Transporte Marítimo

Se considera como infraestructura del transporte marítimo: al mar, los puertos, los canales como Panamá y Suez y la industria naval, pero para los **fines** del presente trabajo, **se** limitara a analizar la industria naval, la misma que se define y explica a continuación.

1.3.1 La Industria Naval

Se incluye bajo este concepto a los astilleros, los talleres de reparación naval y a todas las industrias auxiliares de la construcción naval.

La relación entre **ésta** industria y la **manna mercante** ha sido siempre muy estrecha y se ha mantenido **así** , a lo largo de los siglos. En **sus** inicios las posibilidades de los astilleros estaban limitadas por las reservas forestales, pero a partir de la revolución industrial con sus avances en la metalurgia, la estructura de la construcción naval vario en forma considerable, creandose de esta manera, en los países que contaban con los recursos necesarios, importantes flotas que dominaban los mares del mundo. **Así** fue que surgio un

mercado internacional de buques que tuvo desde el primer momento, una característica especial, que sigue manteniéndose y que lo diferencia sustancialmente del mercado de cualquier otro bien de equipo o de consumo: "la importación de buques era admitida por todos los países sin derechos arancelarios".

Los talleres de reparación naval nacen como el resultado de la necesidad de contar con un lugar físico, donde dar mantenimiento y reparación a los buques, debido a que los astilleros de construcción se vieron insuficientes para brindar este servicio; estos talleres, en nuestra región, serán detallados en el segundo capítulo como parte de la oferta actual en el análisis del mercado.

Se puede anotar también, que la industria naval conlleva la participación de muchas industrias auxiliares de gran envergadura, como son la metalurgia, la de motores principales y auxiliares, la eléctrica y electrónica de equipos de detección, comunicación y control, etc.

Toda esta industria que comenzó en la vieja Europa y luego después se extendió hacia Norteamérica, en la actualidad ha encontrado un buen

desarrollo, en los países orientales como Japón, Corea del Sur, China y Taiwan, que en 1994, construyeron y contrataron el 63.51% de la producción mundial, como lo podemos apreciar en la tabla No.1., que fue elaborada a partir de la información contenida en el "Lloyd's Register of Shipping. Merchant shipbuilding", del mes de marzo de 1994, de buques mercantes de 100 TRB ó mas.

Tabla No.1 : Pedido y construcción de buques en 1994

Fuente: Lloyd's Register of Shipping Mercant 1994.

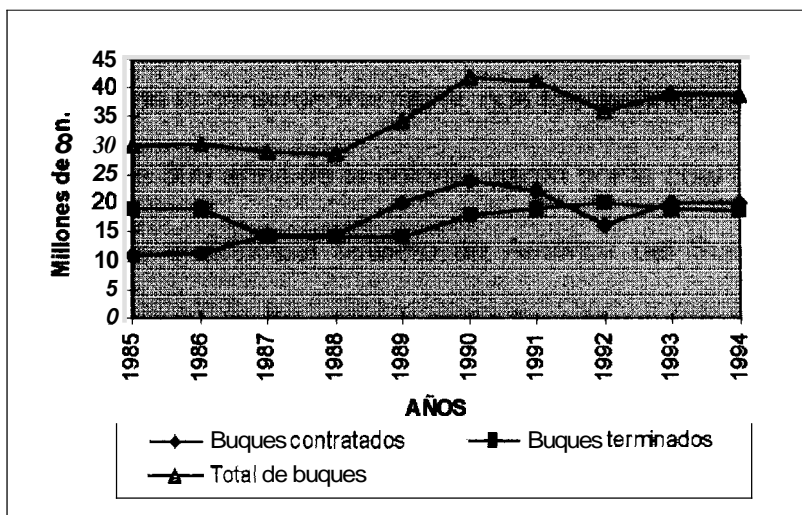
| PAIS | BUQUES | T.R.B. | % MUNDIAL |
|---------------|--------|------------|-----------|
| JAPON | 492 | 15'207.536 | 35.29 |
| COREA DEL SUR | 151 | 9'134.703 | 21.20 |
| CHINA | 100 | 1'538.457 | 3.57 |
| TAIWAN | 23 | 1'485.428 | 3.45 |
| DINAMARCA | 69 | 2'198.414 | 5.10 |
| ALEMANIA | 151 | 1'579.555 | 3.67 |
| RUMANIA | 102 | 1'564.113 | 3.63 |
| CROACIA | 42 | 1'342.341 | 3.11 |
| ITALIA | 90 | 1'208.542 | 2.80 |
| POLONIA | 122 | 1'035.699 | 2.40 |
| REINO UNIDO | 43 | 1'035.512 | 2.40 |
| BRASIL | 47 | 1'007.734 | 2.34 |
| FRANCIA | 20 | 709.771 | 1.65 |
| ESPAÑA | 91 | 690.598 | 1.60 |
| FINLANDIA | 12 | 457.301 | 1.06 |
| NORUEGA | 49 | 284.706 | 0.66 |
| UCRANIA | 10 | 266.918 | 0.62 |

Los datos suministrados por el sumario anual de buques mercantes construidos, publicado por "Lloyd's Register" indican la gradual recuperación de la industria

naval mundial en los últimos años. La construcción y botadura de nuevas unidades en 1994 ascendieron a 19.9 millones de TRB, cerca de 3.8 millones mas que el anterior.

A continuación se presenta un cuadro de las estadísticas de nuevas construcciones en el periodo 1985 - 1994, obtenido del "Anual Review" del grupo Lloyd's Register 1994, en donde se puede confirmar la recuperación de la industria mundial de construcción de buques.

Fig.1: Estadísticas de nuevas construcciones 1985-94



1.3.1.1 ANTECEDENTES NACIONALES

Como país no podemos olvidar la herencia marítima, de varias de nuestras culturas precolombinas, como la Valdivia, Chorrera y Puna, que a lo largo de la costa del Pacífico desarrollaron el comercio marítimo en pequeñas balsas, construidas gracias a su habilidad por principal- mente por contar con la madera, materia prima ésta, que abundaba en las cercanías de las costas que hoy son territorio ecuatoriano.

Luego con la llegada de los Españoles, hubo la conjunción de conocimientos y habilidades, con lo cual se desarrolló una próspera industria de la construcción naval, que fue reconocida mundialmente a lo largo de 300 años de la colonia, razón por la cual a Guayaquil se la consideró, el principal astillero de América del Sur en la costa del Pacífico, para orgullo nuestro, como herederos que somos, de aquella noble tradición y cultura.



Este desarrollo se vio disminuido, a principios del siglo XIX, con el advenimiento de nuevas tecnologías en la construcción y reparación de navios, iniciándose con la metalurgia de planchas y de remaches, para posteriormente mejorar con la versatilidad de la soldadura.

Hubo muchos intentos para salvar la industria pero todos fueron vanos. En el año de 1848 el Congreso de la República, aprobó la construcción de un dique seco, pero los empresarios privados no respondieron a la iniciativa del gobierno. En el año de 1863, el entonces presidente García Moreno, pone el ejecútese a un decreto, para que empresarios privados, operen con carácter exclusivo, un astillero en gran escala para la construcción de buques de vela y motor, pero igual que el anterior quedó en nada. En el año de 1870 Pedro Carbo, promueve la construcción de un dique seco, como complemento a los astilleros, pero esta labor tampoco se concretó. En el año de 1874 el congreso faculta al Ejecutivo con empresarios privados, otorgándoles un privilegio de hasta 20 años para que construyan y operen un varadero, proyecto este que tampoco progresó. A finales del siglo pasado, en el año de 1897, La

Asamblea General autorizó al Ejecutivo mediante el respectivo decreto, la ejecución de obras en el área de la industria naval, pero los empresarios privados no respondieron positivamente a esta nueva oportunidad (Riofrio 1990).

Ya en este siglo y a principios de los años sesentas, nuestra Armada por intermedio del "Arsenal Naval" adquiere a los Estados Unidos un dique flotante con capacidad de 3500 ton. de levantamiento, con el objeto de dar servicios de carenamiento a los buques de la Armada y particulares, disminuyendo la fuga de divisas por este concepto hacia el exterior. Seguidamente el mismo Arsenal construye un varadero con una capacidad de 700 ton. de arrastre, que junto con el dique flotante funcionan hasta la actualidad y se han proyectado como semilleros de experiencia para la carrera de ingeniería naval.

En marzo de 1970, El Centro de desarrollo industrial del Ecuador (CENDES), pone a consideración, un estudio denominado "Astilleros Navales" que en su introducción señala que "En el Ecuador no se ha desarrollado la industria naval en la medida necesaria" y que entre

otros puntos sugiere la instalación de un dique de hasta 10.000 ton.; el FONAPRE lo catalogó como estudio de prefactibilidad y no tuvo la acogida necesaria.

Posteriormente en enero de 1973, la Comandancia General de Marina, convoca a un concurso internacional de ofertas y el 8 de Septiembre de 1975, se firma el contrato con la consultora "PARSONS, BRICKERMOFF, QUADE AND DOUGLAS INC.". Cuyo estudio da como resultado la necesidad de implantar un astillero en el área de Posorja, el mismo que debería realizarse en cuatro etapas, siendo la segunda, la construcción de un dique seco con una capacidad de 40.000 ton.; pero por la falta de apoyo necesario, este proyecto resultó ser uno más al archivo.

El experto Sr. Sven Borg (1981), realiza un estudio que concluye acotando, en ese entonces, que en el país existían las condiciones favorables con respecto al mercado, recursos y disponibilidad de sitios, para la construcción de un astillero grande para reparación y mantenimiento de navíos de hasta 20.000 ton.

Aparte de los proyectos indicados han existido muchos otros que sera largo de enumerar que, al igual que las anteriores, se han quedado en medio camino.

1.3.1.2 Los Talleres de Reparacion Naval

Los talleres aparecen con la necesidad que tienen los buques de mantenimiento y reparacion, que en un inicio eran atendidos por los astillems de construcción, en sus secciones de reparacion, pero debido al considerable volumen del trabajo y casi siempre por la distancia de sus rutas, estos astilleros se han visto obligados a disminuir este servicio. Lo que ha originado que surgan, centros de reparadon en lugares estratégicamente situados con el objeto de evitar a sus buques largas desviaciones de sus rutas habituales, cuya paralización representa un elevado costo para el armador.

Estos talleres cuentan con syncrolifts, parrillas, diques secos y flotantes, para realizar el carenado y las reparaciones de la obra viva

de los cascos y los muelles donde atracan para efectuar las reparaciones a flote en la obra muerta, soportados por supuesto por los talleres en tierra.

En la actualidad existen en el mundo numerosos centros de reparación que cuentan en total con más de ochenta diques capaces de admitir buques de mas de 50.000 T.P.M. El dique mas grande del mundo, ~~esta~~ situado en Dubai en los Emiratos Arabes y tiene una eslora de 525 metros, con 100 metros de manga (The Shipbuilders register 1994).

No se puede olvidar que un centro de reparaciones requiere de inversiones muy fuertes, especialmente en lo que se refiere a los diques. Su amortización debería ser necesariamente muy larga. Y el beneficio obtenido por los centros de reparación es muy variable, dependiendo de diversas circunstancias, como son su situación geográfica, su productividad y evidentemente por las condiciones coyunturales del mercado.

1.3.1.3 La Industria Auxiliar

Se denomina así a la industria que suministra a los astilleros elementos elaborados o semielaborados que forman parte de la construcción o reparación de un buque. Considerada como principal la siderúrgica, que es la responsable de proveer las planchas y perfiles necesarios para el montaje y la construcción del casco y sus estructuras. Esta industria junto con otras similares se instalaron inicialmente en la proximidad de los astilleros, es decir cerca de los clientes, y nacieron pensando en el mercado local, pero a medida que la competencia fue haciéndose mas fuerte y los costos de transporte poco representativos, se hizo necesario recurrir a la economía de escala, buscando cada día mercados mas amplios. En general, puede decirse ahora, que el número de empresas dedicadas a la fabricación de elementos auxiliares para la construcción y reparación de buques es muy pequeño y cuentan con un mercado muy amplio. Por ejemplo: en el caso concreto de los motores propulsores lentos apenas existen cinco o seis empresas importantes en todo el mundo, de las cuales dos de estas fabrican el

90% del total; en motores semirapidos el fenomeno es mas o menos el mismo, aunque con un porcentaje algo menor. En lo que respecta a elementos de la industria auxiliar, estos pueden ser de dos clases, los que se aplican exclusivamente en buques o los que tienen tambien aplicación en la industria terrestre. En el primer caso el mercado es mas limitado que el segundo, pero sus características son muy similares. (Cobas J. 1989)



En cada país dedicado a la construcción naval, el numero de estas industrias es limitado y muchas de ellas fabrican sus productos con una marca patentada internacionalmente, trabajando bajo controles estrictos cuando estos productos exigen de una alta tecnología, mientras que los elementos cuya fabricación no requiere de técnicas avanzadas, suelen adquirirse de la industria auxiliar nacional.

1.4 La Economía Marítima de la Region

Conceptuaremos como "La Region" al area de America Latina que junto con nuestro país comparten la desigualdad tecnológica y han sido tradicionalmente

exportadores de **materias primas** e importadores de la mayor parte de los bienes materiales que consumen. Este fenomeno de desigualdad tecnológica o llamado tambien subdesarrollo tecnológico, ha originado **serios** problemas en la **economía** de nuestros países y **los** sistemas de transporte no pueden ser ajenos a ello, es **por esta** razón que, aunque la participacion de America Latina en el transporte marítimo mundial es medianamente **representativo** en volumen, tenemos un **marcado** deficit de **flota** propia, que es aprovechado por **los** armadores foraneos que encuentran una **facilidad** indudable en abarcar el transporte de nuestros países.

En la tabla siguiente se puede **apreciar** la participacion **porcentual** de los países de America Latina en el valor y volumen de **su** comercio.

Tabla No.2: Participacion de America Latina en el Comercio Mundial en miles de millones de USD. Fuente: IPIN

| AÑO | TOTAL MUNDIAL | AMERICA LATINA | % |
|------------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1970 | 574,3 | 36,1 | 6,3 |
| 1975 | 1.784,2 | 107,8 | 6,0 |
| 1980 | 4.051,2 | 233,6 | 5,8 |
| 1985 | 3.984,9 | 196,8 | 4,9 |
| 1990 | 4.331,1 | 171,7 | 4,0 |
| 1995 | 4.569,2 | 182,8 | 4,0 |

Tabla No.3: Participacion de America Latina en el Transporte Marítimo en millones de tons. Fuente: IPIN

| AÑO | TOTAL MUNDIAL | AMERICA LATINA | % |
|------------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1970 | 2.605 | 597 | 22.9 |
| 1975 | 3.072 | 598 | 16.3 |
| 1980 | 3.676 | 772 | 21.0 |
| 1985 | 3.382 | 628 | 18.6 |
| 1990 | 3.478 | 625 | 18.0 |
| 1995 | 3.780 | 722 | 19.1 |

De lo expuesto en las tablas anteriores se puede notar que la participación de Latinoamérica en el volumen de la carga, es porcentualmente mas alto que su valor, lo que está dado fundamentalmente, por el bajo precio de las materias primas de exportación a los países industrializados, lo cual ha venido conspirando contra las balanzas de pagos de nuestros países, con una influencia directa en la imposibilidad de pagar las deudas externas respectivas.

Además, los astilleros latinoamericanos no tienen gran influencia en el ambito global, ya que sumaron solamente un total del 2.78 % del tonelaje mundial en construcción o contratado en el año 1994, siendo Brasil el único país que puede ser incluido en el grupo de las industrias navales medianas a nivel mundial, cuyo valor porcentual estuvo en el 2.34 %.

El panorama, sin embargo, es algo diferente si se considera la cantidad de naves en lugar de Tonelaje de Registro Bruto. Varios astilleros latinoamericanos han incurcionado satisfactoriamente en la construcción de buques de mediano y menor porte, incluyendo remolcadores, tanqueros de cabotaje, transbordadores y buques pesqueros. De esta manera se han

asegurado un lugar interesante en el mercado de la construcción, reparación y mantenimiento naval en sus respectivos países y en la región. Respecto al tonelaje de la flota de América Latina por países, en la tabla siguiente se muestra el número de buques, tonelaje de peso muerto en miles de toneladas y edad media de los mismos en 1975 y 1990.

Tabla No.4: Flota mercante latinoamericana por banderas en buques de 1000 TRB o más, al año 1975. Fuente: IPIN

| PAIS | No.BUQUES | T.R.B. (por 1000) | EDAD PROMED. (años) |
|----------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|
| BRASIL | 251 | 4.513,7 | 6.7 |
| ARGENTINA | 179 | 1.697,1 | 17.7 |
| MEXICO | 62 | 751,8 | 9.7 |
| VENEZUELA | 50 | 621,5 | 15.2 |
| CUBA | 86 | 592,9 | 10.8 |
| PERU | 50 | 626,5 | 10.7 |
| CHILE | 50 | 633,2 | 12.2 |
| ECUADOR | 19 | 215,9 | 13.6 |
| COLOMBIA | 34 | 239,6 | 12.8 |
| URUGUAY | 19 | 243,5 | 19.0 |
| PARAGUAY | 17 | 19,2 | 13.3 |
| GUATEMALA | 5 | 16,2 | 20.4 |
| NICARAGUA | 5 | 18,9 | 21.8 |
| TOTALES | 827 | 10.190,0 | 11.8 |

Nota: Panama no es tomada en cuenta, debido a que no representa la verdad de su flota por ser un país de fácil acceso a bandera de conveniencia

Tabla No.5: Flota mercante latinoamericana por banderas en buques de 1000 TRB o más, al año 1990. Fuente: IPIN

| PAIS | No.BUQUES | T.R.B. (por 1000) | EDAD PROME. (años) |
|----------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|
| BRASIL | 356 | 10.151,9 | 9.0 |
| ARGENTINA | 146 | 2.813,9 | 13.3 |
| MEXICO | 89 | 1.877,6 | 11.3 |
| VENEZUELA | 78 | 1.333,0 | 9.6 |
| CUBA | 104 | 1.123,5 | 11.6 |
| PERU | 48 | 805,3 | 13.7 |
| CHILE | 38 | 783,5 | 15.0 |
| ECUADOR | 51 | 555,1 | 13.1 |
| COLOMBIA | 35 | 434,5 | 12.8 |
| URUGUAY | 13 | 198,7 | 16.1 |
| PARAGUAY | 22 | 89,0 | 17.2 |
| R.DOMINICANA | 7 | 49,1 | 18.2 |
| GUATEMALA | 3 | 11,7 | 18.4 |
| BOLIVIA | 1 | 15,8 | 10.0 |
| NICARAGUA | 2 | 14,3 | 23.5 |
| COSTA RICA | 2 | 1,1 | 28.5 |
| TOTALES | 995 | 20.258,0 | 13.0 |

En lo que tiene que ver con el transporte marítimo a nivel nacional, podemos afirmar que a partir del año de 1988 el movimiento de carga y por ende de naves se ha incrementado notablemente, y tomando en cuenta que el 96% de su carga se lo transporta por este medio, hace pensar que la economía marítima está mejorando, pero este aumento es indudablemente también, gracias a las adecuadas facilidades portuarias y a la técnica de manipuleo de la carga.

A continuación se presenta un cuadro estadístico especificando las naves y carga movilizada por los puertos ecuatorianos en toneladas métricas.

**Tabla No.6: Naves y carga movilizados por puertos comerciales
ecuatorianos, valores en ton. métricas (no incluye petroleo).**

Fuente: Anuario DIGMER 1995

| AAOS | NAVES | IMPORTACION | EXPORTACION | TOTAL |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------|
| 1988 | 1.908 | 2'166.518 | 2'100.152 | 3'266.670 |
| 1989 | 1.960 | 2'053.980 | 2'215.766 | 4'269.746 |
| 1990 | 2.236 | 1'942.758 | 2'793.002 | 4'735.760 |
| 1991 | 2.512 | 2'362.502 | 3'268.076 | 5'630.578 |
| 1992 | 2.738 | 2'620.564 | 3'112.459 | 5'733.023 |
| 1993 | 2.667 | 2'642.258 | 3'241.940 | 5'884.198 |
| 1994 | 3.028 | 3'422.347 | 3'975.064 | 7'397.411 |
| 1995 | 3.246 | 3'837.358 | 4'530.604 | 8'367.962 |

CAPITULO II

II. Analisis del Mercado

Según expresa Michael Porter (1986) en su obra "La estrategia empresarial", donde afirma que son cinco las fuerzas que gobiernan el mercado, éstas son: los clientes, los proveedores, los productos sustitutos, los competidores actuales y los competidores potenciales, y junto a estas, las variables políticas, sociales, culturales, legales y tecnológicas que afectan a todas las empresas en general, constituyen en conjunto los factores externos que permiten identificar las oportunidades y las amenazas dentro del sector empresarial en el cual se compete.

Basados en este marco conceptual, los clientes estarán cubiertos bajo el título de "Usuarios" que serán presentados posteriormente, en este mismo capítulo.

La segunda fuerza o de los proveedores, es realmente un factor muy importante al tratarse el tema de la ubicación geográfica, donde predominará la importancia de obtener, con facilidad, el soporte logístico adecuado de los centros poblados y sus accesos, este tema se lo presentara en forma mas detallada en el capitulo III.

Con lo que respecta a la tercera fuerza, no se pueden explicar mucho, debido a que el producto sustituto de reparación o carenamiento de buques, sería la adquisición de nuevas embarcaciones que obviamente resultaría poco rentable para el armador, debido a los elevados costos actuales, es por esta razón que la industria de reparación y mantenimiento naval, se mantiene como un sistema empresarial sin sustituto.

Respecto a lo que tiene que ver con los actuales competidores de nuestro futuro dique, estará explicado mas adelante, en este mismo capitulo bajo el título de "Oferta actual". Y por ultimo al tratar el tema de los potenciales competidores, no se tiene información actual que acredite la existencia de otro proyecto de esta magnitud en el area, al cual podríamos denominarlo como un "Competidor potencial".



2.1 Demanda Actual

La demanda actual se la presenta dentro de dos puntos específicos, el primero bajo el concepto de "Usuarios", que abarcará la flota mercante nacional, la flota mercante en tránsito por los puertos nacionales y otros usuarios que podrían ser buques militares, diques flotantes y otro tipo de plataformas que estén fuera de los conceptos anteriores. Y el segundo punto titulado como los "Requerimientos de los usuarios" que abarcaran desde un típico carenamiento hasta la reactivación total de una unidad naval.

2.1.1 Usuarios

Los llamaremos también clientes potenciales y son todos aquellos buques o plataformas marinas que no puedan carenarse en nuestro país por falta de un espacio físico adecuado, debido a que solamente contamos con la limitada capacidad de los diques flotantes "Napo" y "Amazonas" pertenecientes a "ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS" empresa de la Armada Nacional, cuyas capacidades de levantamiento y dimensiones físicas de la cámara de varamiento son las siguientes:

| | |
|---------------|------------|
| Eslora | 120 metros |
| Manga | 17 metros |
| Calado | 6 metros |
| Levantamiento | 3500 ton. |

Además hay que anotar, que estos dos diques flotantes cuentan con mas de 45 años de servicio, lo que hace pensar que necesariamente en un futuro no muy lejano requerirán, de una renovación para cubrir el servicio que estos brindan.

2.1.1.1 Flota Nacional

Nuestra flota comprende todos los buques mercantes de bandera nacional y los buques pertenecientes a los armadores nacionales con bandera extranjera, que no pueden ser atendidos con las facilidades existentes en nuestro medio, cuyos armadores, agrupados desde 1977 bajo la Asociación Nacional de Armadores (ASONAR), tienen necesariamente que recurrir a astilleros extranjeros, para carenar sus unidades. Suman un total de 39 de los cuales 16 son buques mercantes de bandera nacional y los 23 restantes con bandera de

conveniencia. En el anexo No.1, podremos apreciar mejor las características físicas y operacionales de cada uno de ellos, lo que nos dará la pauta para el dimensionamiento y las facilidades, que **deberá** prestar el dique a sus clientes. Vale la pena indicar que aparentemente la flota nacional a sufrido una considerable **reducción**, sin embargo lo que verdaderamente ocurre es que los mismos armadores a excepción de TRANSNAVE tienen buques pero con bandera extranjera. Ahora mismo es noticia nacional que FLOPEC esta contratando la construcción de 4 tanqueros de 60.000 ton en Corea y España.

2.1.1.2 Flota En Transito

Nuestro país cuenta con una infraestructura portuaria privada de los cuales tienen importancia los muelles de las compañías FERTISA, INDUSTRIAL MOLINERA, MOLINOS DEL ECUADOR LA FAVORITA, TIMSA, SIPRESA, ECUAGRAN, GRANGEL , entre otras y de 20 muelles estatales, para buques de alto bordo, distribuidos en los cuatros principales puertos que son: El Puerto de Guayaquil con 9 muelles, Puerto Bolivar con 4, Manta con 4, Esmeraldas con 3 y

además con los terminales petroleros de Balao, Libertad y el Salitral, con facilidades de amarre a boyas para carga y descarga de hidrocarburos.

Son ~~estas~~ facilidades las que hacen posible, el tránsito de buques mercantes de alto bordo por nuestro país, que junto con los barcos nacionales, necesitan de las facilidades que ofrecerá nuestro futuro dique, a los cuales se tendrá que llegar, usando una eficiente estrategia empresarial.

En la tabla No.6 se puede apreciar el tráfico de naves por los puertos y terminales petroleros, lo que nos da una idea de la cantidad de buques que tocan puertos ecuatorianos que el año 1995 totalizaron un record de 3.246 arribos.

Además en los anexos No.3: se presenta "El resumen de los arribos a los puertos ecuatorianos según su bandera" y en el anexo No.4: "El resumen de los arribos a los terminales petroleros de los últimos 6 años". Con esta información se pretende presentar las nacionalidades de la flota en tránsito y de esta manera indicar que estas naves, por

lejanía de su puerto base, por mano de obra más barata o por cualquier otra razón, podrán sin lugar a dudas ser opcionados a considerarlos como "clientes potenciales".

2.1.1.3 Otros Usuarios

Como principales usuarios del dique, están sin lugar a dudas los 2 diques flotantes con que cuenta la Armada Nacional, cuyas características y dimensiones externas se los presenta a continuación:

Eslora : 151.22 m.

Manga : 25.00 m.

Calado: 2.00 m.

Puntal: 9.5 m.

Podrán considerarse como posibles usuarios los buques mercantes charteados por armadores nacionales cuyo principal ejemplo sin lugar a dudas es NAPACA, con un promedio de 20 buques charter, los mismos se serán listados a continuación, con los datos de eslora, manga, calado y desplazamiento de servicio, siendo estos datos los correspondientes al mes de Mayo de 1996:

| NOMBRE | Eslora | Manga | Calado | Desplaz. |
|----------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|
| | m. | m. | m. | ton. |
| Amato | 140.0 | 22.0 | 8.7 | 4000 |
| Amber Cherry | 124.7 | 17.8 | 7.5 | 3600 |
| Amber Lily | 124.7 | 17.8 | 7.5 | 3600 |
| Amber Rose | 124.7 | 17.8 | 7.5 | 3600 |
| Baltic Star | 140.5 | 22.3 | 8.9 | 4045 |
| Ditlev Lauritzen | 164.3 | 24.05 | 10.0 | 6381 |
| Haro Verdy | 140.5 | 21.54 | 8.6 | 4760 |
| Hansa Luebeck | 156.5 | 23.0 | 9.5 | 6381 |
| Hansa Stockholm | 156.5 | 23.04 | 9.5 | 6381 |
| Ivar Lauritzen | 165.0 | 24.08 | 10.0 | 6673 |
| Jorgen Lauritzen | 165.0 | 24.08 | 10.0 | 6673 |
| Knud Lauritzen | 165.0 | 24.08 | 10.0 | 6673 |
| Pacific Chile | 140.0 | 21.5 | 8.5 | 4000 |
| Pacific Ecuador | 160.0 | 24.2 | 9.8 | 6210 |
| Pacific Perú | 156.0 | 23.0 | 9.3 | 5120 |
| Perseus | 155.8 | 21.3 | 9.2 | 4981 |
| Star Haven | 140.4 | 22.3 | 8.9 | 4650 |

| | | | | |
|----------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| Star Tasman | 140.49 | 22.3 | 8.9 | 4650 |
| Tewfu | 158.5 | 23.5 | 9.2 | 6290 |
| Tundra King | 165.0 | 24.0 | 9.8 | 6450 |
| Tudra Princess | 165.0 | 24.0 | 9.8 | 6450 |

Fuente: TRAMABO

2.1.2 Requerimientos de los Usuarios

Las necesidades o requerimientos de los usuarios, se la presenta en 3 areas: La primera, consiste en el trabajo rutinario de carenamiento, la segunda en los trabajos especiales de reparación y la tercera en, los requerimientoslogísticos para la permanencia de un buque en dique.

2.1.2.1 Trabajos de Mantenimiento

Conocidos en el ambito naval, sencillamente como "CARENAMIENTO", debido a que la principal area de acción está en la obra viva o carena; estos trabajos son los rutinarios o básicos a realizar en la entrada de un buque al dique, tos mismos que podrían

ser obligatorios, por estar sujetos a las condiciones de alistamiento exigidos por las sociedades clasificadoras y las compañías aseguradoras, para mantener un alto grado de operatividad y principalmente la seguridad de las unidades a flote, sin olvidar la necesidad de cumplir con las disposiciones del "CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR" (SOLAS), las de "POLUCION O CONTAMINACION MARINA" (MARPOL) y el código IMS (International Safety Management).

A continuación se detallan las áreas y el trabajo que comprende este carenamiento:

a) CASCO: dentro de esta área, el proceso comienza con un rasqueteo de la conchilla o bmma, para continuar con un lavado con agua salada, con la finalidad de limpiar las incrustaciones marinas que podrían estar adheridas al mencionado casco y terminar con un lavado final de agua dulce, para retirar la sal que pudo quedar impregnada al casco con el lavado anterior. Después de esta limpieza inicial se pasa una inspección, para decidir el tipo de arenado a aplicarse sobre la

pintura que puede ser ligero o a metal desnudo, dependiendo de como se presenta la oxidación en la plancha del casco. Paralelamente a este trabajo se deben inspeccionar las placas de zinc galvanico, con la finalidad de cambiarlas de ser necesario, para finalmente dar el terminado con un plan de pinturas, tanto para la obra viva como a la obra muerta, sin olvidarse de pintar los calados en popa y proa, línea de flotación y las marcas de Francobordo reglamentarias.

b) TOMAS DE MAR: Este trabajo comienza con la limpieza de las rejillas, para posteriormente inspeccionar las válvulas y sus contornos para reatizar la reparación y/o limpieza respectiva, además se debe cambiar las protecciones galvánicas de las cajas de mar.

c) SISTEMA DE PROPULSION: Normalmente se comienza retirando el o los guardacabos y limpiando la conchilla de las palas de las hélices, para posteriormente inspeccionar los claros entre ejes-bocines y entre ejes-descansos, luego como procedimiento general se cambia la empaquetadura del prensaestopa que hace sello al eje de cola.

d) **SISTEMA DE GOBIERNO:** La pala del timon al igual que las planchas de la obra viva, está expuesta a las incrustaciones marinas, las mismas que deben limpiarse para darle el mismo tratamiento de pintura que al casco, además se **medirán** los claros en los mecanismos de giro, para verificar que esten dentro de los limites permisibles.

e) **ANCLAS Y CADENAS:** El sistema de fondeo es muy importante para el buque, en un carenamiento regular se deberan bajar las anclas y cadenas para limpiarlas y verificar que los rangos de desgaste no sean superiores a los permitidos por las regulaciones de su respectiva clasificadora y posteriormente darle el acabado con el proceso de pinturas correspondiente.

2.1.2.2.- Trabajos de Reparacion

Los metales usados en la construcción de buques estan expuestos a un deterioro continuo, como resultado de la acción corrosiva del agua salada, o tambien por los diferentes factores de trabajo a los que se

ven expuestos, es por esta razón que los armadores invierten importantes sumas de dinero procurando minimizar este deterioro.

Además que toda la maquinaria y equipos de abordo, están propensos a desgastes y fallas que ameritan que la unidad a flote ingrese a dique. No podemos olvidarnos tampoco que los buques, están en peligro continuo de sufrir accidentes como encallamientos, colisiones, incendios, y como resultados de estos el armador se ve en la necesidad de parar su buque para realizar las reparaciones correspondientes.

Por las razones antes expresadas o por otras que escapen a éstas, el astillero de reparaciones o dique en este caso, deberá estar en capacidad de cubrir estos requerimientos, los mismos que se indican a continuación:

a) CASCO Y ESTRUCTURALES:

- Cambio de planchaje en casco, mamparos, cubiertas y doble fondo.
- Cambio de bularcamas, cuadernas, baos, y longitudinales.

b) VALVULAS DE FONDO:

- Reparación o cambio de válvulas y tuberías de acceso
- Reparación de las cajas de mar.

c) SISTEMA DE PROPULSION:

- Reparación, balanceamiento y cambio de las hélices.
- Alineamiento y embocinamiento de ejes
- Reparación de bocina de popa del túnel del eje
- Reparación y alineamiento de bancadas.

d) SISTEMA DE GOBIERNO:

- Mantenimiento o reparación del sistema hidráulico
- Revisión y cambio de bocines de mecha y tintero.

e) EQUIPOS Y MAQUINARIA:

- Reparación o cambio de maquinaria principal.
- Reparación o cambio de maquinaria auxiliar.
- Mantenimiento y reparación de calderas
- Reparación y mantenimiento de equipos de cubierta.
- Reparación de sistemas hidráulicos de tapas McGregor.

- Reparacion y mantenimiento de plumas y gruas.
- Reparacion de intercambiadores de calor.
- Reparación de cajas de reducción.

9 SISTEMAS DE DETECCION:

- Instalacion o reparacion de ecosondas y correderas.
- Mantenimiento, reparación y cambio de antenas.
- Instacion de navegadores por satelite
- Instalacion y mantenimiento de pitos y sirenas

g) REQUERIMIENTOS ESPECIALES:

- Alineamiento de sistemas de armas para buques de guerra.
- Procesos de soldadura especiales TIG, MIG, MAG
- Detección de fallas por métodos no destructivos.
- Análisis vibratorio de ejes y maquinaria.
- Procesos de galvanización al frío.
- Sistemas contra incendio, hallon, foam, CO2, gas inerte, etc.
- Banco de pruebas hidráulico y neumatico.
- Reparacion en aluminio y fibra de vidrio.
- Reparacion y mantenimiento de frigoríficos.

- Aslamiento termico para tuberías y bodegas.
- Rebobinado de motores eléctricos.
- Almacenaje y custodia de carga.

En el anexo No.5 se presenta un listado de trabajos de dique del BVT LOJA, un ejemplo típico de reparación de un buque tanquero, que pertencio hasta hace poco a la flota mercante nacional.

2.1.2.3.- Otros Requerimientos

Dentro de este punto se presentaran las necesidades que tienen los buques que permanecen en dique, es decir las facilidades con que debe contar el astillero, para proporcionar el bienestar adecuado al armador y a sus funcionarios.

a) AGUA DULCE: Para consumo humano, es decir para la cocina, para los baños; o para uso de calderas, para acondicionadores ambientales y sistemas de intercambio de calor.

b) AGUA SALADA Principalmente para sistemas de enfriamiento de la maquinaria auxiliar, para los circuitos contra incendio y sanitario.

c) ENERGIA ELECTRICA: para consumo básico y alumbrado general.

d) VAPOR Y AIRE COMPRIMIDO: El vapor para la cocina, lavandería y calefacción y el aire comprimido para herramientas neumáticas y abastecimiento de los bancos de aire, partidores de las máquinas principales, etc.

e) RECOLECCION DE BASURA Y DESECHOS: El retiro de desechos domésticos, la basura resultado de las reparaciones, así como también, las aguas de sentinas y sobrantes de la limpieza de tanques.

9 SERVICIO DE PRACTICO Y REMOLCADORES: Factor muy importante para la seguridad en el ingreso y egreso del buque al dique.

g) SEGURIDAD INDUSTRIAL Y FISICA: sistemas contra incendio, sistemas de protección de las personas que laboran a bordo, custodia de la integridad física de las instalaciones del dique y a su vez del buque en reparación.

h) ALOJAMIENTO, SERVICIO DE FAX Y TELEFONO: En el caso de requerir el armador se **debe** proveer de alojamiento acorde con la necesidad del cliente, así como también el importante servicio de comunicación que son el teléfono y el fax.

i) SERVICIO DE PASARELA: Que se constituye como la única vía de acceso hacia el buque.

j) SERVICIO DE GRUA: Para los elementos que por su peso no se los puede ingresar manualmente.

k) SERVICIO DE BUZOS: Para la seguridad en la varada y para las reparaciones o limpieza bajo el agua antes o después de la varada.

I) **SERVICIO DE ENFERMERIA** El servicio de primeros auxilios para caso de accidentes o curaciones.

2.2.- Demanda Futura

Dentro de cualquier empresa, se debe considerar la proyección que debe tener a futuro y nuestro dique de reparaciones no puede ser la excepción, razón por la cual se **comenzará** detallando las causas que actúan sobre la demanda, **para** continuar con la demanda del transporte de mercaderías y de la evolución de la flota mercante nacional, para finalmente y en función de estos datos, prever las necesidades futuras de buques que serán nuestros principales clientes a servir.

2.2.1 Causas que actúan sobre la demanda

La demanda se caracteriza, según Porter M. (1986), por sus variaciones y estas obedecen a diferentes causas, las mismas que se presentan a continuación en tres grandes grupos bien definidos: el primero, causas de larga duración; el segundo, causas de **corta** duración y finalmente las causas contingentes:

2.2.1.1 Causas de larga duración

Estas a su vez se subdividen en causas que representan aumento y en causas que representan disminución de la demanda.

a) QUE REPRESENTAN AUMENTO:

Continuo aumento de población: lo que trae como consecuencia mayores necesidades de abastecimientos y recursos: alimenticios, de vestimenta, de construcción, etc.

Emigración hacia zonas poco desarrolladas: en donde existen grandes potenciales de riqueza; los ejemplos típicos, la explotación maderera en Alaska, la de petróleo en Ecuador, Venezuela y México; la de bauxita en Jamaica y Surinam; la del mineral de cobre en Chile, etc. La explotación de estas riquezas, produce a su vez aumento del tráfico marítimo.

La especialización en el transporte: lo que inicialmente se transportaba en buques de carga al granel hoy aparecen los buques

Petroleros, los Sea Bee, los Ro-Ro, los Gaseros, los Portacontenedores, los Frigoríficos, los Bulkcarriers, los Lash, etc.

La creación de zonas francas: que traen como consecuencia una apertura al desarrollo de actividades industriales y esto a su vez aumenta la demanda del transporte marítimo.

b) QUE REPRESENTAN DISMINUCION:

Los impedimenta del libre comercio internacional: que traen como consecuencia la bajas en las exportaciones de los países productores, caso típico, la imposición de aranceles al banano ecuatoriano por la comunidad económica europea.

La depresión económica: que, reduciendo la renta nacional impide la realización de gastos, y consecuentemente la disminución de consumo.

La **aparición de vías multimodales**: como nuevas fuentes de transporte, creando de esta manera una baja en la demanda del transporte marítimo.

La **construcción de oleoductos y gaseoductos**: que sustituyen a los buques especializados en transportar hidrocarburos, aunque solo para los que hacen servicio de cabotaje.

2.2.1.2.- Causas De Corta Duracion

Estas a su vez se subdividen en causas de carácter coyuntural y de carácter estacional:

a) DE CARACTER COYUNTURAL:

Dependen de circunstancias de producción y consumo, cuando las cantidades transportadas son pequeñas en relación a la producción mundial, las variaciones de la demanda del transporte marítimo pueden ser muy grandes, por ejemplo del carbón de cuya producción total sólo se transporta por mar alrededor del 5%. En el caso contrario, es decir, en el de mercaderías, de las cuales se transportan por vía

marítima un elevado porcentaje de la producción mundial, hay una gran estabilidad, tal sucede por ejemplo con el petróleo, el banano, los cereales, etc.

b) **DE CARACTER ESTACIONAL:**

La demanda de determinadas mercaderías varía según la época del año; en general, depende de las estaciones invierno y primavera. Entre las mercaderías que presentan fuertes variaciones, destacan en nuestro país: los hidrocarburos, el banano y otros productos alimenticios, cuya demanda aumenta en el invierno nortico. Como en los dos hemisferios **estas épocas** son opuestas, hay una cierta tendencia a la compensación, pero no lo suficiente, porque los países de mayor demanda están sin lugar a dudas en el hemisferio norte, como el caso de Estados Unidos, Japón y los europeos, que son indiscutiblemente nuestros principales compradores

2.2.1 .3.- **Causas Contingentes**

Estas causas pueden ser de carácter natural, político y técnico-económico:

a) DE CARACTER NATURAL:

Dentro de este punto puede citarse la abundancia o escasez de cosechas; como ocurre con alguna frecuencia en el país con las necesidades importación o exportación de arroz, azúcar, etc; y las catástrofes naturales como son los terremotos, las inundaciones, los huracanes, o eventos naturales como "EL Niño" que azota la zona costera del Ecuador con frecuencia aleatoria.

b) DE CARACTER POLITICO:

Que son una consecuencia de las crisis internacionales, declaraciones de guerra, cierres de fronteras, huelgas nacionales, firmas de tratados de paz, acuerdos comerciales internacionales, etc.

c) DE CARACTER TECNICO ECONOMICO:

Resultado de la necesidad de sustituir algunas materias primas o bienes de consumo por otros equivalentes, tal es el caso del petróleo y sus derivados que sustituyen al carbón como fuente de energía.

2.2.2 La demanda del Transporte de Mercaderías

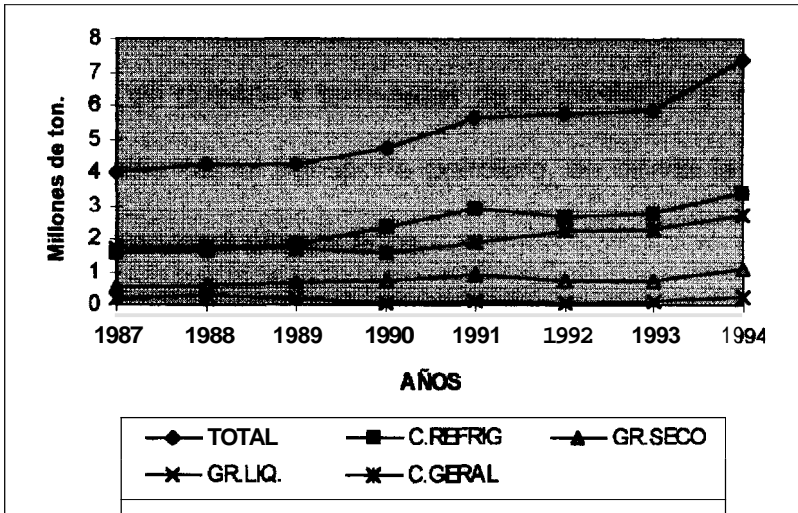
La demanda que no es otra cosa que el comportamiento de los compradores o en nuestro caso de los armadores, quienes serán los que adquieran las prestaciones de servicios que ofrezca nuestro dique. Este comportamiento va a depender principalmente, de la cantidad de buques que navegen por esta zona geográfica, lo que a su vez dependerá sin lugar a dudas de la cantidad de carga que puedan transportar por estas rutas.

Entonces se podrá afinar que la demanda de reparaciones navales, dependerá en gran manera de la demanda del transporte de mercaderías en nuestra zona. Es por esta razón que a continuación se presentan los datos correspondientes al movimiento de la carga por puertos ecuatorianos según su tipo, correspondiente a los 8 últimos años; estos datos fueron elaborados en la Dirección de puertos y terminales de la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral:

Tabla No.7: Movimiento de carga por puertos ecuatorianos, no incluye petroleo (En millones de ton.metricas)

| AÑO | TOTAL | C.REFRI | GR.SECO | GR.LIQ. | C.GERAL |
|------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1987 | 3.993 | 1.549 | 0.568 | 0.192 | 1.684 |
| 1988 | 4.267 | 1.629 | 0.589 | 0.283 | 1.766 |
| 1989 | 4.270 | 1.792 | 0.639 | 0.154 | 1.683 |
| 1990 | 4.736 | 2.353 | 0.735 | 0.046 | 1.601 |
| 1991 | 5.631 | 2.936 | 0.890 | 0.097 | 1.906 |
| 1992 | 5.733 | 2.678 | 0.746 | 0.080 | 2.230 |
| 1993 | 5.884 | 2.758 | 0.751 | 0.094 | 2.281 |
| 1994 | 7.397 | 3.380 | 1.087 | 0.213 | 2.717 |

Fig No.2. Movimiento de carga pot puertos ecuatorianos



Como se puede apreciar en la fig.No.2. donde se grafica los valores de la tabla No.7, la tendena del movimiento de carga por los puertos ecuatorianos está en aumento, aunque cabe recalcar que la mayor pendiente lo tiene sin duda, el movimiento de carga refrigerada, que en los últimos 8 años aumento alrededor de un 250%, que está en total acuerdo con la tendencia del incremento de buques portacontenedores y buques frigoríficos. Esto nos dará una pauta para pensar, que habrá mayor posibilidad de reparación y mantenimiento en este tipo de unidades a flote.

A continuación, se presenta los valores correspondientes a las importaciones y exportaciones totales efectuadas por los puertos y terminales petroleros, siendo estos datos obtenidos en la misma Dirección de puertos y terminales de la DIGMER, e incluye los valores correspondientes al transporte petrolero, en donde la carga total se ha duplicado en los 8 últimos años.

Tabla No.8: Movimiento total de carga por puertos ecuatorianos y terminales petroleros. (los valores en millones de toneladas métricas)

| AÑO | IMPORTACION | EXPORTACION | TOTAL |
|------------|--------------------|--------------------|--------------|
| 1987 | 2.037,8 | 7.367,1 | 9.904,9 |
| 1988 | 2.166,5 | 11.743,6 | 13.910,1 |
| 1989 | 2.054,0 | 11.130,0 | 13.184,0 |
| 1990 | 1.942,7 | 11.511,0 | 13.453,7 |
| 1991 | 2.362,5 | 12.343,4 | 14.705,9 |
| 1992 | 2.620,6 | 13.473,1 | 16.093,7 |
| 1993 | 3.241,9 | 13.732,1 | 17.014,0 |
| 1994 | 3.975,1 | 15.585,9 | 19.561,0 |
| 1995 | 3.837,3 | 16.150,5 | 19.987,8 |

Si bien es cierto que la balanza comercial representa el total de comercio exterior del país, vale indicar que alrededor del 98% de la carga se lo transporta por mar, lo que indica la magnitud de capitales que dependen de este tipo de transporte, donde se puede notar que existe una tendencia creciente y esto confirma, los valores del movimiento de carga presentados anteriormente.

Tabla No.9: Balanza comercial del Ecuador (Valores en millones de USD)

Fuente: Estadísticas del comercio exterior, MICIP.

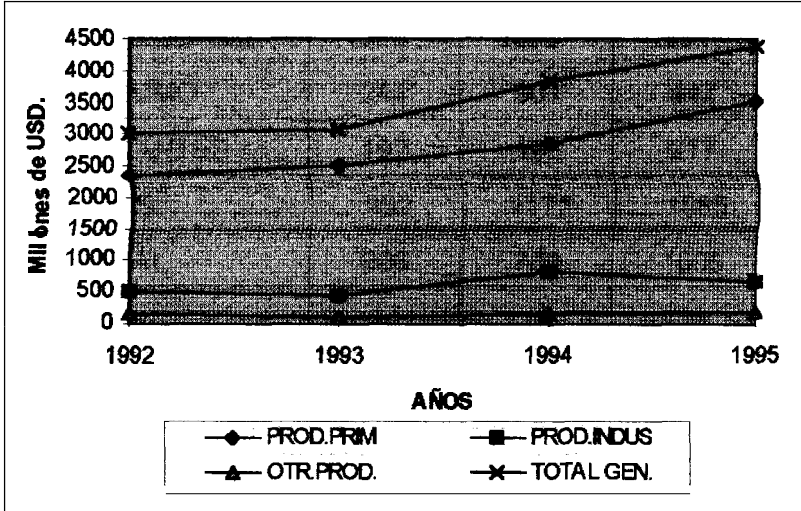
| AÑO | EXPORTACIONES VALOR FOB | IMPORTACIONES VALOR CIF | SALDO |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|
| 1987 | 2.017,1 | 1.890,9 | 126,2 |
| 1988 | 2.192,7 | 1.713,4 | 479,3 |
| 1989 | 2.353,8 | 1.854,9 | 498,9 |
| 1990 | 2.714,4 | 1.862,2 | 852,2 |
| 1991 | 2.851,5 | 2.339,3 | 512,2 |
| 1992 | 3.008,0 | 2.048,0 | 960,0 |
| 1993 | 3.062,2 | 2.474,9 | 587,3 |
| 1994 | 3.840,0 | 3.272,0 | 568,0 |
| 1995 | 4.361,5 | 3.539,2 | 722,3 |

Tabla No.10: Exportaciones por categ/product.(mill. de USD)

| CATEGORJPRODUCTOS | 1992 | 1993 | 1994 | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PRODUCTOS PRIMARIOS | 2.344 | 2.512 | 2.852 | 3.531 |
| PROD.INDUSTRIALIZADOS | 508 | 452 | 827 | |
| OTROS PRODUCTOS | 156 | 98 | 161 | |
| TOTAL GENERAL | 3.008 | 3.062 | 3.840 | 4.361 |

En la Fig.No.3 que representa los valores de la tabla 10 anterior, se presentan las exportaciones por categorías de los productos entre los años 1992 y 1995 donde se nota un aumento sustancial en los "Productos Primarios" que en 4 años aumento en un 50%, no así los "Productos Industrializados" que su aumento es poco considerable y peor aun con los "Otros Productos" que inclusive tuvieron tendencias negativas, corroborando de esta manera que nuestro país, es principalmente un exportador de productos primarios.

Fig.No.3Exportaciones por tipos de productos.



Finalmente se presentan, los valores CIF que corresponden a las importaciones en el periodo 1992- 1995, donde hay un incremento de un 75% en los valores totales, destacándose como los mayores rubros los correspondientes a materias primas y bienes de servicio para la industria, contribuyendo al concepto de que el Ecuador forma parte del grupo de países en vías de desarrollo.

Tabla No.11: Importaciones por grupos de productos (valores CIF en millones de USD)

| PRODUCTOS/CATEGORIAS | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BIENES DE CONSUMO | 244 | 301 | 447 | 417 |
| COMBUS./LUBRICANTES | 192 | 198 | 217 | 258 |
| MATERIAS PRIMAS | 992 | 1172 | 1585 | 1737 |
| BIENES DE CAPITAL | 606 | 789 | 1005 | 1106 |
| OTROS | 14 | 15 | 18 | 21 |
| TOTAL | 2.048 | 2.475 | 3.272 | 3.539 |

2.2.3 La evolución de la Flota Mercante Nacional

Los orígenes de la Marina Mercante Ecuatoriana, se pueden remontar a las embarcaciones que surcaban el río Guayas realizando el transporte de pasajeros y mercaderías, antes que el comercio de ultramar surgiera en la época republicana.

Según Vacacela (1986) "Las embarcaciones del río y tráfico de Guayaquil son barquitos, chatas, canoas y balsas", y son los barquitos y

algunas chatas las que cubren la ruta hacia La Punta de Santa Elena, al Chocó y a Panamá.

Al comienzo de la independencia, Manuel Luzurraga compró la goleta "ALCANCE" y mandó a construir unidades en los astilleros nacionales hasta llegar a formar la primera flotilla mercante local, cuyas principales unidades a flote eran: "PERSEVERANCIA", "ROSARIO", "PANCHITA", "CUATRO HERMANAS", "TEODORO", "ROCAFUERTE y "ADELA" esta última de construcción norteamericana. En el año 1848, incorporó a su flota dos grandes veleros de 980 ton. cada uno, "CIUDAD DE BILBAO" y "CIUDAD DE GUAYAQUIL", cuya principal ruta era la costa del Pacífico desde Valparaíso en Chile hasta Acapulco en México. En la década siguiente Pablo Indaburu O. crea la "Empresa de Vapores Fluviales" conocida posteriormente como "Empresa de Vapores Indaburu" con los vapores "BOLIVAR", "QUITO", "GUAYAQUIL", "PICHINCHA", "MILAGRO", "CHIMBORAZO", "SAN JACINTO", "ORIENTE", "INDABURU", "SUCRE", "AMERICA", entre otros, empresa esta que se mantuvo a la cabeza del transporte fluvial hasta finales del siglo XIX.

En 1915 el Congreso Nacional faculta a que se forme la empresa "THE UNITED STATES AND ECUADOR STEAMSHIP COMPANY", la misma que se compromete a poner dos vapores de primera clase con bandera ecuatoriana en la ruta Filadelfia - Guayaquil, convenio que no se pudo concretar.

Para el año 1920, Guayaquil ya contaba con 11 empresas de navegación fluvial a vapor. En la década de 1930 el banano comenzaba la conquista del mercado norteamericano, aunque con mucha dificultad debido a la dependencia de transporte, porque no se contaba con ninguna unidad de tráfico internacional de bandera propia. No fue hasta el año 1946 cuando comienza otra vez a flamear nuestro pabellón, no en unidades ecuatorianas propiamente dichas sino en las de la "Flota Mercante Grancolombiana", que estaba subordinada a los intereses de la Federación Nacional de Cafeteros Colombianos favoreciendo de manera exclusiva a la balanza de pagos de la vecina República de Colombia.

El despertar de la conciencia marítima, impulsada por la Armada Nacional, determinó la necesidad de contar con una marina mercante

propia y no es sino hasta finales de 1966 que se crea en Guayaquil "LA FLOTA BANANERA ECUATORIANA", con la participación mayoritaria del Ministerio de Finanzas y el impulso definitivo de la Armada Nacional. Pero el verdadero desarrollo naviero nacional se inicia en la década de 1970, cuando la Armada decide contribuir sin escatimar esfuerzos al desarrollo del *poder marítimo ecuatoriano*, creando en 1971 la empresa Transportes Navieros Ecuatorianos "TRANSSNAVE" y posteriormente en el año 1973 la Flota Petrolera Ecuatoriana "FLOPEC". Finalmente en el año de 1977 con apoyo de la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral se crea la Asociación Nacional de Armadores "ASONAR" agrupando en su seno a 16 empresas navieras privadas.

En la tabla No.12. se presenta la evolución del tonelaje de registro bruto de la flota mercante Nacional en el periodo 1965 - 1995 de buques mayores de 1000ton.

Tabla No.12: Crecimiento de la flota mercante ecuatoriana.

| AÑOS | No. DE BUQUES | T.R.B. |
|-------------|----------------------|---------------|
| 1965 | 9 | 29.745 |
| 1970 | 10 | 67.794 |
| 1975 | 19 | 164.892 |
| 1980 | 35 | 235.196 |
| 1982 | 44 | 340.666 |
| 1984 | 52 | 395.563 |
| 1986 | 50 | 390.923 |
| 1988 | 46 | 336.673 |
| 1990 | 49 | 339.292 |
| 1991 | 48 | 337.120 |
| 1992 | 47 | 334.946 |
| 1993 | 46 | 318.870 |
| 1994 | 45 | 321.370 |
| 1995 | 41 | 301.897 |

2.2.4 Necesidades Futuras

Como se indicó anteriormente, la demanda futura del transporte de mercaderías, depende de varias causas, entre ellas las más influyentes aquellas que corresponden a las de **larga duración**, es decir: "el aumento

de población", que sin lugar a dudas ha traído como consecuencia la mayor demanda de productos alimenticios, semielaborados y elaborados, necesarios para el convivir moderno; "el avance en el desarrollo de la zona", que como lo expresa claramente las tablas No.9 y 10 ha aumentado las exportaciones, principalmente en los productos primarios y se ha importado materias primas y bienes de capital para la agricultura y para la industria, lo que confirma que nuestro país está en un proceso de desarrollo; "la especialización del transporte" porque los puertos ecuatorianos cuentan ya con las facilidades necesarias para manipuleo de carga especializada, es decir muelles para buques Ro-Ro, graneleros, gruas para contenedores, etc; y principalmente "la creación de zonas francas", proyecto, que si se llega a realizar, hará de Esmeraldas una zona de gran influencia en el aumento de la demanda del transporte.

Es por esto que hemos sido testigos, que la flota mercante privada ecuatoriana ha crecido y seguirá creciendo conforme aumente la demanda del transporte de mercaderías, ejemplo claro de esto lo da la empresa **NAPACA** que en los últimos 2 años adquirió 6 unidades nuevas, aumentando su capacidad de transporte de carga en 85.000

T.R.B. y en casi 2.000 T.E.U. (contenedores de 20 pies). Basándonos en la teoría del análisis numérico para proyectar los valores y usando el método de los mínimos cuadrados, se extrapola los valores de la carga de la tabla No.7 y de los arribos a puertos del Anexo No.2, siendo los valores calculados los siguientes:

Tabla No.13: Proyeccion de valores de carga y arribos.

| AÑOS | CARGA PTOS COMER. (miUn.de ton.) | ARRIBOS A PUERTOS COMERCIALES |
|-------------|---|--|
| 1983 | 3.323 | 1740 |
| 1984 | 3.859 | 1818 |
| 1985 | 4.314 | 1930 |
| 1986 | 4.244 | 1970 |
| 1987 | 3.993 | 1978 |
| 1988 | 4.267 | 2097 |
| 1989 | 4.270 | 2202 |
| 1990 | 4.736 | 2475 |
| 1991 | 5.631 | 2722 |
| 1992 | 5.733 | 2792 |
| 1993 | 5.884 | 2667 |
| 1994 | 7.397 | 3028 |
| 2000 | 7.206 | 3637 |
| 2005 | 8.314 | 4223 |
| 2010 | 9.922 | 4891 |
| 2020 | 11.637 | 5981 |

2.3 Oferta Actual

La cuarta fuerza o la de los "Competidores actuales" se la presenta bajo el título de Oferta actual y para los fines de este trabajo se la ha dividido en 3 regiones: Region 1 ó la costa del Pacífico, Region 2 ó Area del Caribe y Region 3 o Costa del Atlántico, clasificandolas así, porque estas zonas están cubriendo las principales rutas de navegación de las conferencias que tocan puertos Ecuatorianos.

Además la información que se presenta solamente comprende a aquellos diques con capacidad de 3.500 toneladas o más de levantamiento, destinados a reparación y mantenimiento, es decir se descarta todos aquellos que se dedican a la construcción naval exclusivamente. La información correspondiente a esta oferta está indicado en el anexo No.6, la misma que presenta la ubicación, el nombre de la empresa, tipo de dique, dimensiones y facilidades.

2.3.1 Costa del Pacifico

Esta zona comprende toda la costa de America desde Canada hasta Chile, siendo nuestra principal futura competencia, los astilleros cercanos de BRASWELL INTERNATIONAL en Panama, Servicios Industriales de la Manna SJMA en el Perú y ASMAR en Talcahuano Chile.

2.3.2 Area del Caribe y el Golfo de México

Esta zona comprende el golfo de Mexico, la Florida, el mar Caribe, incluidas las costas del norte de Sudamerica y todas las islas al sur de Jacksonville. Cabe destacar que esta ruta de navegación es la más transitada por los buques mercantes que llegan al puerto de Guayaquil.

2.3.3 Costa Del Atlantico

Esta zona comprende desde las costas de Brasil hacia el sur, llegando hasta Argentina, presentandose como la posible competencia de los sevicios de reparacion y carenamiento, en los buques que cubren la ruta hacia los puertos brasileños y argentinos.

CAPITULO III

III. DISEÑO PRELIMINAR

El presente capítulo tiene como finalidad, establecer las consideraciones técnicas para presentar un diseño preliminar de un espacio físico que sirva para varar los buques, el mismo que se divide en dos partes. La primera contempla el dimensionamiento de **la** cámara de varamiento, es decir los valores correspondientes a la eslora, calado y manga interiores del dique, es decir los límites de espacio para recibir los navios en la cámara y en la segunda parte, se presenta las alternativas de los diferentes tipos de opciones, demostrando que para nuestro país, el dique seco, es sin duda la mejor opción a escoger.

3.1 Dimensionamiento

El argumento principal para el dimensionamiento del espacio interior de la cámara de varamiento, es el siguiente: "que no *sea* tan grande que permita un mal uso de recursos, ni tan pequeño, que no de cabida a un considerable porcentaje de posibles usuarios", es decir, en base a un muestreo de nuestros *posibles clientes, encontrar un dimensionamiento óptimo que haga al dique* lo suficientemente útil y rentable; cabe recalcar que se tendrá que pensar en el futuro es decir, como mínimo deberá dar cabida a los buques mercantes tipo "PANAMAX" muy de moda en estos tiempos. Basados en lo anterior y tomando como referencia a las estadísticas de la Autoridad Portuaria de Guayaquil, en donde se llevan los registros de arribo de las naves, por eslora y calado, se realiza el cálculo de las tres dimensiones primarias.

3.1.1 Calculo De Calado

Para nuestro caso el calado será, la profundidad suficiente que deberá tener el dique sobre los picaderos, para brindar una segura maniobra en el momento de la varada y desvarada. En la tabla 14, se presenta la

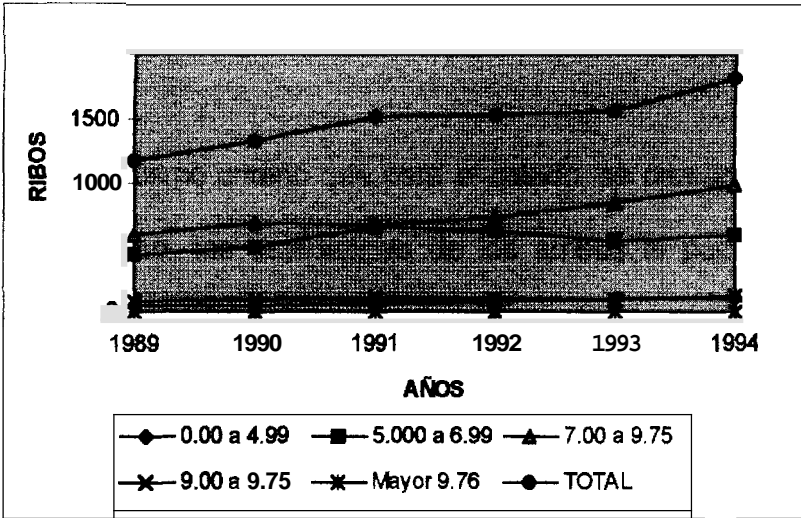
información de las llegadas de buques al puerto de Guayaquil clasificados estos, por calado de arribo.

Seguidamente en la figura No.4, se representa en una curva con los datos de buques arribados vs. rangos de calados, desde 1989 a 1994, donde se puede apreciar que la tendencia es aumentar el calado de los buques mercantes en el rango de 7 a 9 metros.

Tabla No. 14: Arribos de naves al Puerto de Guayaquil; clasificacion por calado, en metros (corresponde a buques cargados)

| AÑO | 0.00 a 4.99 | 5.00 a 6.99 | 7.00 a 8.99 | 9.00 a 9.75 | Mayor 9.76 | TOTAL |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| 1989 | 49 | 444 | 594 | 80 | 6 | 1173 |
| 1990 | 53 | 497 | 687 | 88 | 0 | 1325 |
| 1991 | 70 | 654 | 676 | 110 | 3 | 1513 |
| 1992 | 78 | 624 | 740 | 89 | 0 | 1531 |
| 1993 | 94 | 540 | 836 | 97 | 3 | 1570 |
| 1994 | 109 | 587 | 987 | 129 | 5 | 1817 |

Fig: 4.- Arribo de naves al Puerto de Guayaquil clasificación por calado en metros.



Con los datos y grafica anteriores se demuestra que los calados de los buques han aumentado con los años, sin embargo hay que considerar que estos datos corresponden a calados de buques cargados y para ingresar a dique, lo hacen sin carga, esto hace que exista una disminucion de 2 o 3 metros, es por esta razon que si un buque cargado tiene un calado de 10 metros, el valor en desplazamiento ligero calado de este en rosca, fluctuará entre 7 y 7.5 metros, entonces el calado suficiente para

una varada en la cámara sera, los valores anteriores mas 1 o 1.5 m. para maniobra, es decir **"8.5 METROS"**, sobre los picaderos.

3.1.2 Determinación de la Eslora

Usando el mismo criterio que para el calado, se presenta a continuación, en la tabla 15, las estadísticas de los arribos al puerto de Guayaquil, según los rangos de esloras, donde se puede apreciar claramente que la mayor cantidad de buques que arriban son aquellos con esloras comprendidas entre 100 a 150 metros y entre 150 a 200 metros, aunque no por eso debemos obviar los buques con esloras entre 200 y 250 metros que han ido en aumento en los últimos años; esto comprueba que los buques tipo PANAMAX han proliferado en el mercado del transporte marítimo y por ende en las llegadas a puertos nacionales. Por todo esto podemos deducir que la eslora recomendable para servir a una mayor cantidad de buques que surcan nuestras aguas, será de **"250 metros"**, proyectándonos así a cubrir las demandas futuras. Ahora mismo se conoce que FLOPEC esta contratando la construcción de 4 tanqueros del tipo PANAMAX de 60.000 ton de carga en Korea.

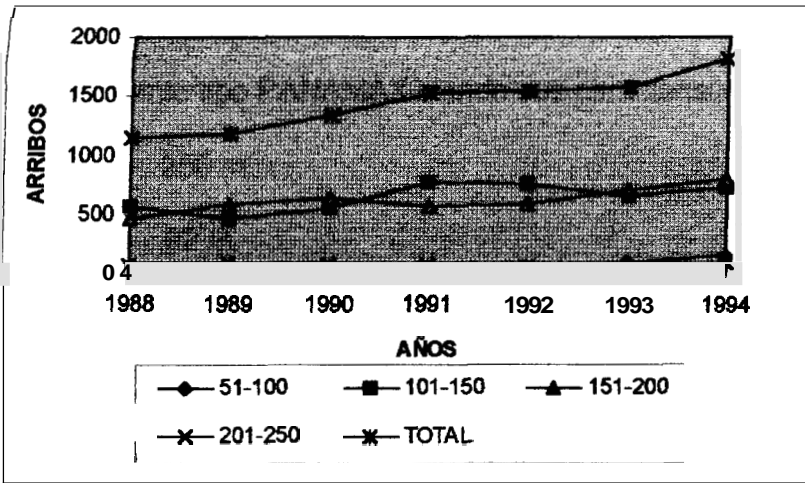
Tabla No.15: Arribos de las naves al Puerto de Guayaquil, Clasificación por eslora, en metros.

| AÑOS | 51-100 | 101-150 | 151-200 | 201-250 | TOTAL |
|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 1988 | 47 | 570 | 464 | 66 | 1150 |
| 1989 | 43 | 458 | 581 | 79 | 1173 |
| 1990 | 50 | 551 | 627 | 71 | 1325 |
| 1991 | 45 | 775 | 564 | 75 | 1513 |
| 1992 | 55 | 750 | 574 | 54 | 1531 |
| 1993 | 83 | 644 | 704 | 52 | 1570 |
| 1994 | 135 | 723 | 787 | 65 | 1817 |

Así también se representa en la fig.5 siguiente, las curvas de los diferentes rangos de eslora vs. los años, destacándose claramente, que los mayores valores están en los rangos 100 a 150 metros y 150 a 200 metros, que nos dará la pauta, para pensar en implantar una cámara interior del dique, con más de una opción compuerta, se podría pensar inclusive, en

compuertas a 150 y 200 metros, y de esta manera disminuir los tiempos de maniobra de varada y desvarada.

Fig. 5.- Arribo de naves al Puerto de Guayaquil clasificacion por eslora en metros



3.1.3 Calculo de Manga

El buque mercante ecuatoriano con mayor manga es el "ISLA DE LA PLATA" de **TRANSNAVE** que tiene 32.2m., además hay que indicar que en su gran mayoría, los posibles usuarios de nuestro dique seran, aquellos con acceso al canal de Panama, y como ya se indicó anteriormente se proyectará hacia el futuro tendiendo a dar cabida al buque mercante tipo PANAMAX siendo sus características la siguientes:

ESLORA : 250 m.

MANGA : 32m.

CALADO : 8 m.

T.R.B. : 60000 Ton.

Desplazamiento de servicio: 20.000ton.

Entonces, si la manga máxima de los buques que usarán esta facilidad es de 32.2 m. y dando un espacio de un metro a cada lado para realizar los trabajos y 40 *cm.* de cada lado por los accesorios de protección de las paredes, entonces la manga calculada será:

$$M.C. = 32.2m. + 2m + 0.8m. = 35.0m. \quad (1)$$

Manga Calculada : 35.0 metros

3.2 Selección de tipo de Dique

Como los posibles clientes ~~son~~ los buques sobre las 3.500 ton. de peso en rosca, se debe buscar cual es la mejor opción, para este sector de usuarios; remitiéndonos al subcapítulo 2.3, que es la cuarta fuerza o la de los competidores actuales, vemos que para este rango, las alternativas para el varamiento son tres: el syncrolift, el dique flotante y el dique seco, los dos primeros usan el levantamiento como proceso de varada y el tercero por asentamiento. El Syncrolift de mayor capacidad está en Argentina con un levantamiento máximo de 16.000 ton, y los siguientes están ubicados en el rango de 5.000 a 6.000 ton de levantamiento, por esta razón que como no hay syncrolift de esta capacidad, las únicas alternativas para nuestro caso, son los diques.

3.2.1 Dique Flotante

Se **deberá** comenzar indicando que los diques flotantes se clasifican en dos tipos, los "**AUTOCARENABLES** y los "**NO AUTOCARENABLES**", cuya principal diferencia esta en que los autocarenables, son construidos en bloques desmontables o desarmables, que le dan la versatilidad de poder carenarse a si mismo por partes, no asi los otros que requieren necesariamente de otro dique de mayor tamaño, para realizar sus trabajos de reparación o carenamiento.

Ventajas:

MOVILIDAD: Este tipo de diques aparecieron en la segunda guerra mundial, con la necesidad de poder trasladarlos hacia las areas de operaciones navales, resultado de la acentuada necesidad de reparaciones de buques, que eran averiados en combate y la imperiosa urgencia de volverlos operativos en el menor tiempo posible, debido a que los astilleros de aquella época, eran diques *secos* y casi siempre lejos de las zonas de donde *ocurrían* las averias; es por esta razón que a finales de la guerra, estas plataformas, fueron usados para carenamiento y

reparaciones normales de buques que lo requerían. Pero para nuestro caso, este no es un argumento contundente, debido a que se hace difícil pensar en que tengamos estas mismas circunstancias y necesidades. Aunque indiscutiblemente nos da la versatilidad de cambiar de lugar geográfico cuando sea necesario, hay que pensar también que la infraestructura de apoyo es compleja y de un elevado costo, lo que restringe la aparente ventaja de la MOWLIDAD.

VALOR DE LA REVENTA Sin duda la mejor ventaja es la posibilidad de comercializar la plataforma flotante, en el supuesto caso de que la empresa tenga la urgente necesidad de recapitalizarse o reubicar el negocio en otra parte. algunas cotizaciones hechas por Astinave para Diques de 20.000 Ton. fluctúan entre 20 y 25 millones de USD para usados y entre 45 y 56 millones de USD para un nuevo.

TIEMPO DE CONSTRUCCION: Se conoce que la ejecución de la obra en el caso de ser dique flotante está al rededor de 2 años, mientras tanto que para la construcción de un dique seco está sobre los 3 años.



Desventajas:

ALTO COSTO DE MANTENIMIENTO: Considerando que este tipo de dique es una plataforma flotante y que en las dimensiones requeridas por nuestros posibles clientes, *son* construidos *exclusivamente* de acero; están expuestas a la corrosión marina, lo que hace que los costos de mantenimiento sean elevados, trayendo consigo una disminución de las utilidades para la empresa. Como ejemplo podemos tomar los gastos efectuados por ASTINAVE, con los diques NAPO y AMAZONAS, cuyas cuentas de carenamiento y reparación en los astilleros extranjeros, superan los dos millones de dólares y los costos de mantenimiento anual están sobre los 800 millones de sucres, por cada uno, es decir que un dique de las dimensiones que necesitamos, tendrá su respectivo costo de mantenimiento, que por supuesto será mucho mayor que los anteriores.

VIDA UTIL LIMITADA: Las estructuras metálicas en ambientes salinos están más expuestas al deterioro, que las obras civiles, es por esta razón que un dique flotante tiene una determinada vida útil, que podría ser al rededor de 45 a 55 años, no así un dique seco que cuenta con una vida útil mucho más prolongada, ejemplo típico de esto, nos dan los diques

flotantes nacionales que cuentan con cerca de 50 años y en este tiempo están en su límite de edad.

DIFÍCIL ACCESO LOGÍSTICO A CUBIERTA PRINCIPAL Y CÁMARA:

Por el hecho de que son plataformas flotantes con tanques inundables, están sujetos a la variación de las mareas e inundaciones controladas, es decir tendrán un continuo movimiento en sentido vertical, lo que origina que la cubierta principal esté ubicada, a diferentes cotas respecto al piso del muelle; esto trae como consecuencia que el acceso al interior sea dificultoso, principalmente debido al soporte logístico que requiere todo buque en esta situación.

POCO ESPACIO PARA MANIOBRA Y TRABAJOS: Como la cubierta principal es de poca manga, es decir, queda un espacio reducido para la manipulación de los equipos, maquinarias e implementos usados, esto trae como consecuencia la dificultad en las maniobras y en los trabajos rutinarios en dique.

UBICACION EN ZONA DE MAYOR PROFUNDIDAD: Anteriormente cuando hablamos del calado del dique, se indicó sobre la profundidad de maniobra, para el calado de un dique flotante la profundidad del agua en el area donde esta ubicado, debera ser mayor, debido a que el valor anterior se lo considera solo desde los picaderos o bloques de varamiento, en este caso se debera aumentar la altura de estos que son alrededor de 1.80 m. y sumarle la altura de los tanques de fondo que podrian estar sobre los dos metros mas, entonces la profundidad para un dique flotante requiere de mayor calado, que para el caso de un dique seco.

CONSTRUCCION FUERA DEL PAIS: Debido a que en nuestro pais no contamos con la infraestructura para construir, un dique de las dimensiones que pretendemos implantar, se hace necesario que se realice en el exterior, lo que trae como consecuencia pagar elevados costos, principalmente al tratarse de mano de obra foranea, cosa que no ocurriría al tener la capacidad de ser construido aqui en el Ecuador, ejemplo de esto se puede decir que la HH promedio en Astinave es 4 USD, en Braswell Panama 8 USD en Curazao 12 USD.

LIMITACION POR LEVANTAMIENTO: Cuando se habla de capacidad de un dique, se piensa inicialmente que el buque a carenarse quepa dentro del dique; pero al especificar que se trata de un dique flotante es muy importante incluir la capacidad de levantamiento, que dependera de la cantidad de agua que pueda desalojar de sus tanques de lastre y de su rigidez estructural, es por esta razón, que un buque puede caber en un dique flotante pero por su elevado peso, no se lo podrá levantar, además, como el mencionado dique se deteriora con los años, pierde su capacidad inicial, ejemplo de esto nos da otra vez los diques NAPO y AMAZONAS que originalmente fueron contruidos para levantar sobre las 3500 ton. hoy no se puede usar más alla de las 3200 ton. por temor a colapsar su estructura principal.

3.2.2 Dique Seco

Ventajas:

SEGURIDAD PERSONAL E INDUSTRIAL: Es lógico afirmar que la seguridad de todas las personas que laboran en un dique seco, esta mucho mejor preservada que en un dique flotante; simplemente porque la

cámara de varamiento es una fosa con amplios espacios a sus costados, situación que no es la misma en uno flotante, debido que tendrá además, el peligro de sus bordas; sin olvidar que en caso de emergencias, como incendio es mucho mas facil el control, y a todo esto se debe agregar el peligro constante, que corre una plataforma flotante por mantener la estanqueidad.

BAJO COSTO DE MANTENIMIENTO: Facilmente y por sentido común se sabe que las obras civiles en contacto con ambientes marinos, sufren muy poco deterioro comparado con las plataformas metalicas flotantes; por esta razón, mientras en un dique flotante hay que preocuparse en protección galvanica, anticorrosiva, antincrustante, cambio de planchaje y cañerías, estanquidad; en un dique seco el costo de mantenimiento mas fuerte esta en su compuerta.

LARGA VIDA UTIL: Como ya se indicó con anterioridad los diques secos por el hecho de estar contruidos en concreto cuentan con una vida util mucho mayor a la de un dique flotante, ejemplo palpable de esto nos da el dique de ASMAR en Talcahuano que acaba de cumplir los 100 años y se

mantiene operativo brindando **servicio regular** de carenamiento y reparacion en la costa Sureste del Pacífico.

FACILIDAD DE ACCESO LOGISTICO: Este tipo de dique, no es otra *cosa* que una *fosa* de construccion civil, que **cuenta** a sus alrededores con amplios y faciles accesos, es por esto que **tendrá** una ventaja considerable en lo relacionado al **soporte logístico**, debido a que los proveedores podrá llegar mucho mas cerca y con mayor facilidad de la unidad varada.

FACILIDAD DE MANIOBRA Y TRABAJOS: Por la misma razón expresada en el párrafo anterior, se facilitaran las maniobras y trabajos a realizar, razón por la cual se disminuirá los tiempos de estadia de buques en carenamiento, creando de esta manera un ventajoso argumento para captar la lealtad de los clientes.

FUENTE DE TRABAJO LOCAL DESDE EL INICIO: Al tratarse de una obra de construcción civil, se la debe realizar "in situ", razón por la cual, necesariamente habrá que recurrir en su gran mayoría, a la mano de obra

local, lo que trae como consecuencia un apoyo al desarrollo del sector, creando plazas de trabajo, desde el inicio de la obra.

Desventajas:

NO TIENE MOVILIDAD: Si bien es cierto que la rigidez de este tipo de dique, es debido a que se trata de una obra civil, es también cierto que es una ventaja al tratarse de algunos trabajos especiales de alineación donde se requiere de una rigidez absoluta.

APARENTE ELEVADO COSTO INICIAL: ASTINAVE realizó algunas cotizaciones de diques flotantes nuevos y usados, en Europa, Asia y Norteamérica y sus precios fluctuaron entre 25 y 65 millones de USD, FOB en su lugar de origen y en Venezuela en los astilleros DIANCA existe un proyecto de construcción de un dique seco con capacidad para varar buques de hasta 100.000 ton. cuyo presupuesto está cercano a los 80 millones de USD. indiscutiblemente, que los costos son superiores al tratarse de los diques secos, más que por costos de material será por la mayor cantidad de Horas-Hombre que será requerido para el segundo caso; pero al construir este dique seco en el Ecuador, los costos de la

mano de obra nacional compensarán la diferencia antes anotada, es por esta razón que se podría afirmar que la elevada inversión inicial es sólo aparente.

Por todo lo anteriormente expuesto se estima que la mejor opción para implementar en el país este tipo de servicio, es sin duda la de escoger al dique seco, con las siguientes características físicas o dimensiones internas:

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| ESLORA TOTAL | 250.00 metros |
| ESLORA UTIL I | 200.00 metros |
| ESLORA UTIL II | 150.00 metros |
| MANGA UTIL | 35.00 metros |
| CAIADO SOBRE PICADEROS | 8.50 metros |
| CAIADO TOTAL | 10.00 metros |

CAPITULO IV

IV.- SELECCION DEL SITIO

La localización del proyecto es de suma importancia y va a depender de muchos factores, entre los cuales se destacan los siguientes: la disponibilidad de terreno, las condiciones oceano-atmosféricas predominantes en el sector, la protección al oleaje natural, las instalaciones civiles y portuarias existentes, la disponibilidad de mano de obra calificada, la disponibilidad del soporte logístico adecuado, las vías de acceso, la seguridad física del área, las cercanías a centros poblados y por ende las facilidades como energía eléctrica, hoteles, aeropuertos, comunicaciones, terminales portuarios, etc., factores estos que junto a los que se expondrán a continuación, repercutirán significativamente en los costos de instalación, la eficiencia en la producción y en la captación de los futuros clientes.

Es por esta razón que en el presente capítulo, se analiza en forma generalizada estos factores.

4.1 Criterios para la selección del sitio

4.1.1 Características Físicas

a) **Consideraciones Ambientales:** Es decir las atmosféricas, oceanográficas y de suelos, son las que darán la pauta para el tipo de obra civil, dragado y de ser necesario la construcción de un rompeolas, aunque esto repercutirá en gran manera en la dificultad de la obra y por ende en el costo final, siendo los factores a considerarse, los siguientes:

- Atmosféricas: clima y vientos.
- Oceanográficas: Batimetría, corrientes, olas y mareas.
- Suelos: Topografía, geología y geotecnia.

b) **Consideraciones físicas:** Estas consideraciones nos indicarán, la facilidad o no del acceso al lugar por tierra y agua, de donde se puede calcular los costos de construcción de las vías de acceso necesarias, por otro lado la disponibilidad de terrenos para la ejecución de la obra, siendo estos factores los indicados a continuación:

- Acceso por tierra.

- Accesos por agua.
- Disponibilidad de terrenos

4.1.2 Soporte Logístico

a) Disponibilidad de materiales de construcción: Para la construcción de un dique de las dimensiones mencionadas en el capítulo anterior, son necesarios algunos miles de toneladas de cemento, arena, piedra, rocas, material de relleno, que aun con pequeñas diferencias entre precios unitarios, podrían resultar en un costo adicional considerable, por las grandes cantidades requeridas, es por esta razón que las ventajas, lo tendrán aquellos, que dispongan de materias primas cercanas.

b) Disponibilidad de agua dulce y energía eléctrica: Se requiere una buena provision de agua dulce en el sitio del astillero, principalmente durante la construcción; para el hormigón, para la compactación de los terrenos y para el consumo de los trabajadores. Una vez concluida la obra civil, sera necesario gran cantidad de agua para su operación y para el contingente humano que laborara en el astillero, por lo tanto el sitio que se seleccione, deberá contar con buenas fuentes de agua dulce.

Es también importante, el suministro de energía eléctrica desde el inicio de la obra, de preferencia de fuente exterior, aunque será necesario tomar las medidas pertinentes para que el astillero tenga su propia fuente de energía en casos de emergencia.

c) Disponibilidad de suministros para la producción y proximidad de industria auxiliar (proveedor): Las materias primas y productos elaborados que se usan en la reparación y construcción de buques son muy diversos, y la disponibilidad inmediata de estos, afectará significativamente en el tiempo de ejecución de los trabajos, aunque esto se lo podrá controlar con una eficiente organización de los suministros en bodega.

4.1.3 Consideraciones Estratégicas

Dentro de estas consideraciones se podría hablar de dos tipos, las comerciales y las de Seguridad Nacional desde el punto de vista comercial, se tomara como prioritarias a aquellas, que ayuden a la captación de clientes y desde el punto de vista de Seguridad Nacional estará mejor ubicado aquellos lugares geográficos con mejor protección

ataques militares enemigos es por esta razón que las consideraciones estratégicas, están seguidamente presentadas.

a) Proximidad a **terminales portuarios** y **rutas de tráfico marítimo**:

Considerando que los principales usuarios serán los buques de tráfico internacional, es muy importante tener en cuenta las opciones de sitios cercanos a puertos de inicio y fin de ruta, como el caso de Puerto Bolívar y Terminal de Batao en Esmeraldas, con las flotas bananera y petrolera respectivamente.

b) Proximidad a plantas industriales: Se deberá tomar en cuenta también a la industria como cliente, debido a que los astilleros, emplean a personal con muchos oficios y están más acostumbrados a reparar equipo pesado y complejo, que la mayoría de las plantas industriales.

Analizando brevemente las actividades mundiales no relacionadas con buques podemos enumerar las siguientes:

- Boyas grandes
- Plataformas costa afuera

- Estructuras de acero **para** puentes y edificios
- Torres para líneas de transmisión
- Tanques de almacenamiento
- Tuberías de gran diámetro

En general los clientes industriales a menudo requieren de los astilleros para trabajar con equipos y estructuras muy pesadas; siendo los más opcionados los siguientes:

- Industria de la construcción
- Autoridades portuarias
- Plantas eléctricas y de agua
- Compañías petroleras
- Industria azucarera
- Plantas químicas y refinerías

Hay zonas en el Ecuador, donde este tipo de actividades están concentradas, es decir tanto como plantas industriales y terminales portuarios, entonces sería muy ventajoso ubicar al dique cerca de estas actividades.

d) Desarrollo regional: Es importante para el país incorporar nuevas zonas de desarrollo económico, aunque el hecho de establecer un astillero

en una zona sin población y sin industria, perjudicaría la factibilidad financiera del proyecto, debido a que se deberá además invertir, en vivienda, agua potable, alcantarillado, calles, energía eléctrica, etc. Sin embargo los beneficios sociales del desarrollo, podrían ser considerados ya que la migración al sitio del astillero, aliviaría de alguna forma las presiones sobre los centros urbanos.

4.1.4 Disponibilidad de Recursos Humanos

Como en toda empresa el recurso humano es de suma importancia, en este caso y debido al sinnumero de areas que se requieren para la producción del astillero, es necesario contar con funcionarios tanto del area técnica, como del area administrativa; con niveles de educación que van desde la escolaridad básica, hasta el postgrado.

Esto significa que la disponibilidad de este tipo de gente cerca del astillero es otro factor de importancia, que inclinará la balanza hacia sitios con cercanía a grandes zonas pobladas.

4.1.5 Impacto Ambiental

El factor ecológico, tiene también una influencia importante en la selección del sitio, pues todo proyecto a realizarse debe tener su estudio de impacto ambiental, principalmente tratándose de zonas agrícolas, turísticas, y de manglares que son áreas muy sensibles a la degradación ambiental, es por esta razón que al concretarse un proyecto de esta magnitud, deberá necesariamente, contratarse a expertos para que efectúen el mencionado estudio.

En este caso los impactos esperados son de dos tipos: el primero que se originaría durante la construcción de las obras civiles, por la preparación del sitio que dará origen a la destrucción o mutilación de hábitat de especies animales y vegetales propios de la zona costera, casos específicos podemos citar: el sector de Puerto Lopez en las cercanías del Parque Nacional Machalilla y Puerto Bolívar cerca de la reserva ecológica de Churute. El segundo tipo está relacionado con la operación misma del astillero que por sus actividades normales, estará propenso a la contaminación del sector, por los desechos producto de los trabajos

rutinarios como son: la limpieza y pintada de casco y de tanques, almacenaje y manipuleo de combustibles y lubricantes, etc.

Entonces necesariamente se tendrá que diseñar un plan de manejo ambiental, principalmente encaminado hacia el manejo de los desechos y su tratamiento previo a ser descargados al medio natural.

4.1.6 Costos de Construcción

Un factor primordial en la selección final del sitio es sin dudas el costo de construcción, los factores anteriores son al igual importantes, pero cabe destacar que casi todos tienen una relación directa con el mencionado costo de construcción, y aunque el análisis económico no es tema de este trabajo, hay sin duda que exponer estimativamente, los porcentajes de la importancia de los mismos.

4.2 Alternativas de Ubicación

Las alternativas para la localización del proyecto, se las extrae de las referencias bibliográficas (1,3,12 y 16), en donde se presentan como opciones,

las siguientes: En el Estero del muerto junto al Puerto marítimo de Guayaquil, en la Isla La Esperanza en el canal de acceso al puerto marítimo de Guayaquil, en Posorja, en Puerto Lopez, en Jaramijo cerca de Manta, en las cercanías del puerto de Esmeraldas y junto a Puerto Bolívar, en la provincia de El Oro.

4.2.1 Puerto Bolívar

Ubicado geográficamente en la Latitud: 03°15.1'(S) y Longitud: 079°59.9'(W), según se puede apreciar en la fig.6, cuyas principales características se presentan a continuación:

a) Ventajas:

- Cercanía del terminal portuario, puerto de inicio de ruta de la flota bananera.
- Cercanía a centro poblado importante, Machala a 10 Km. - Buena protección al oleaje natural.

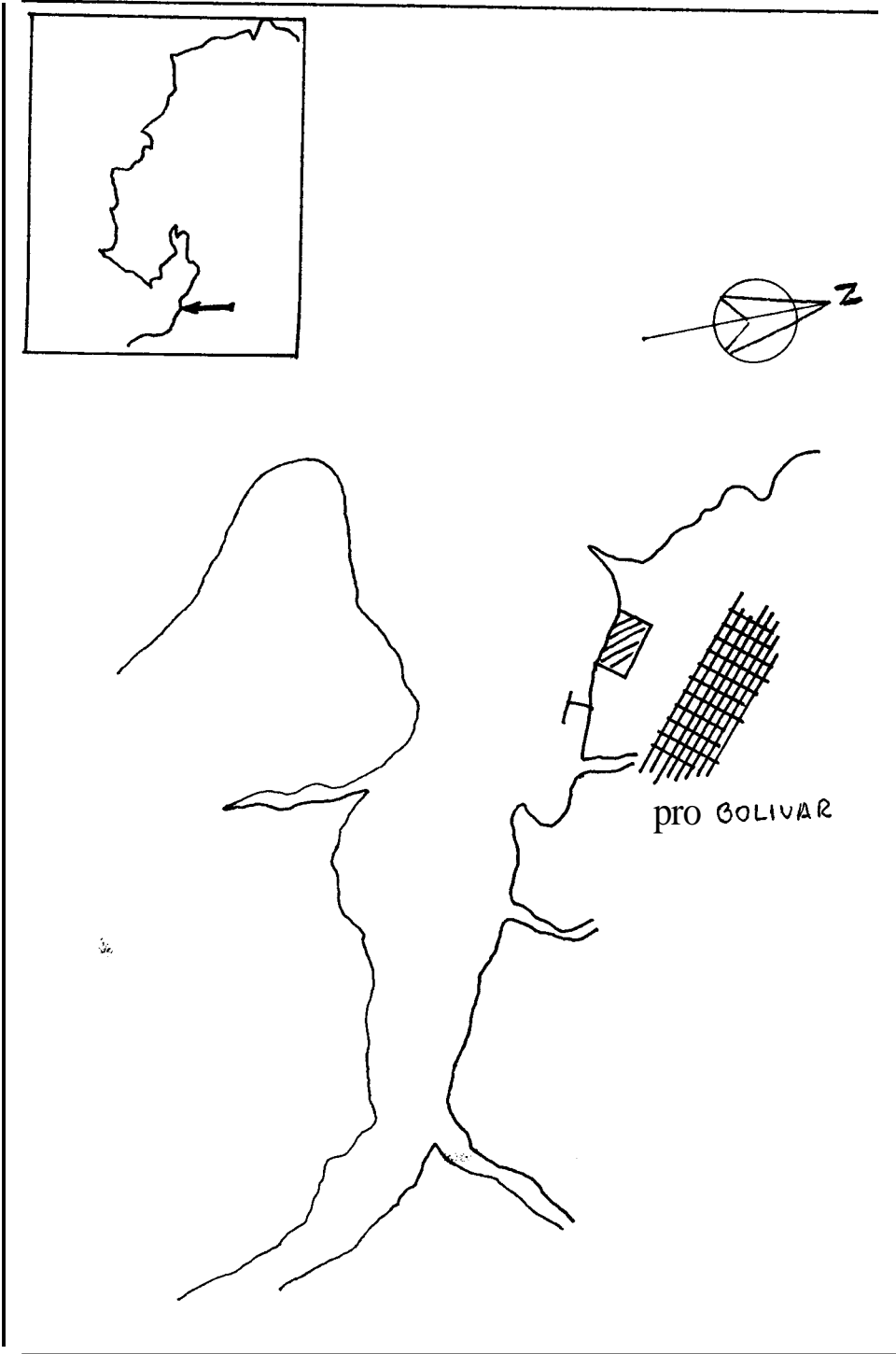
b) Desventajas:

- Zona de manglares con elevada fluctuación del nivel de mareas.
- Soporte logístico limitado por su pequeño comercio .

- Ninguna instalaaon civil ni portuaria, debido a que en el area disponible no cuenta ni siquiera con el relleno.
- Ninguna via de acceso.
- Aeropuerto intemacional a 210 Km.(Guayaquil).
- Poca disponibilidad de mano de obra calificada
- Poca disponibilidad de fondo para maniobra con buques grandes.

Figura 6.- Ubicación Geográfica del Dique en las cercanías de Puerto

Bolivar



4.2.2 Esmeraldas

Ubicado geográficamente en la Latitud: $00^{\circ}58.9'(N)$ y Longitud: $079^{\circ}38.5'(W)$, según se puede apreciar en la fig.7, cuyas principales características se presentan a continuación:

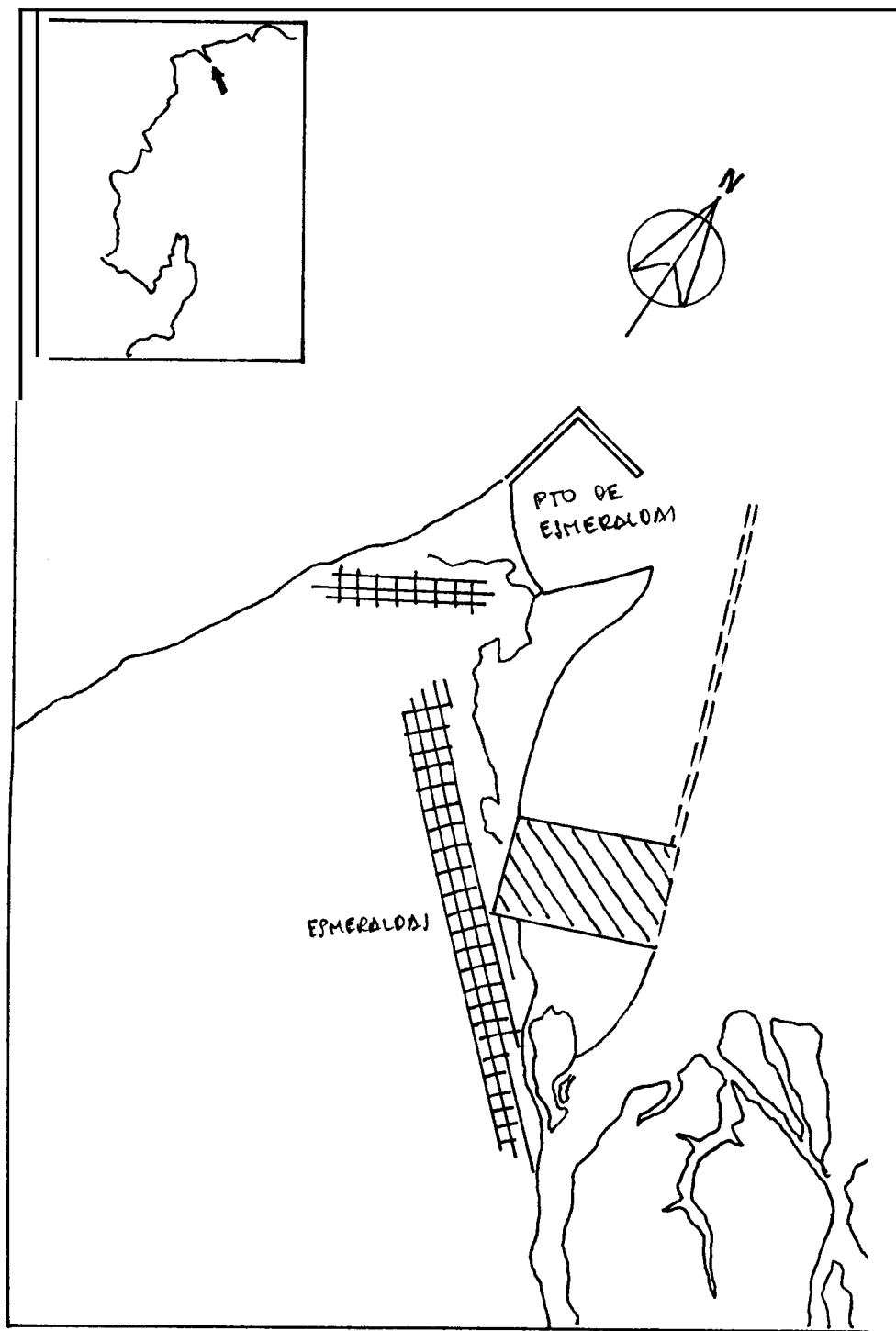
a) Ventajas:

- Cercanía del puerto marítimo y terminal petrolero, terminal este, que es el inicio y fin de *ruta* de la flota petrolera.
- Cercanía a zona poblada importante.
- Vías de acceso construidas.

b) Desventajas:

- Poca protección al oleaje natural.
- Poca disponibilidad de espacio físico en tierra.
- Alto nivel de transporte de sedimentos, resultado de la desembocadura del río Esmeraldas
- Poca disponibilidad de mano de obra calificada
- Aeropuertos internacionales: desde Quito 318 Km., Guayaquil 472 Km.

Fig. 7.- Ubicación geográfica del Dque en las cercanías del Puerto de Esmeraldas



- Condiciones meteorológicas poco favorables, niveles relativamente altos de precipitación (promedios anuales superiores a 600 mm).
- Soporte logístico limitado, por su limitado comercio.
- Infraestructura civil y portuaria básica.

4.2.3 Manta (Jaramijo)

Ubicado geográficamente en la Latitud: $00^{\circ}56.1'(S)$ y Longitud: $080^{\circ}40.1'(W)$, según se puede apreciar en la fig.8, cuyas principales características se presentan a continuación:

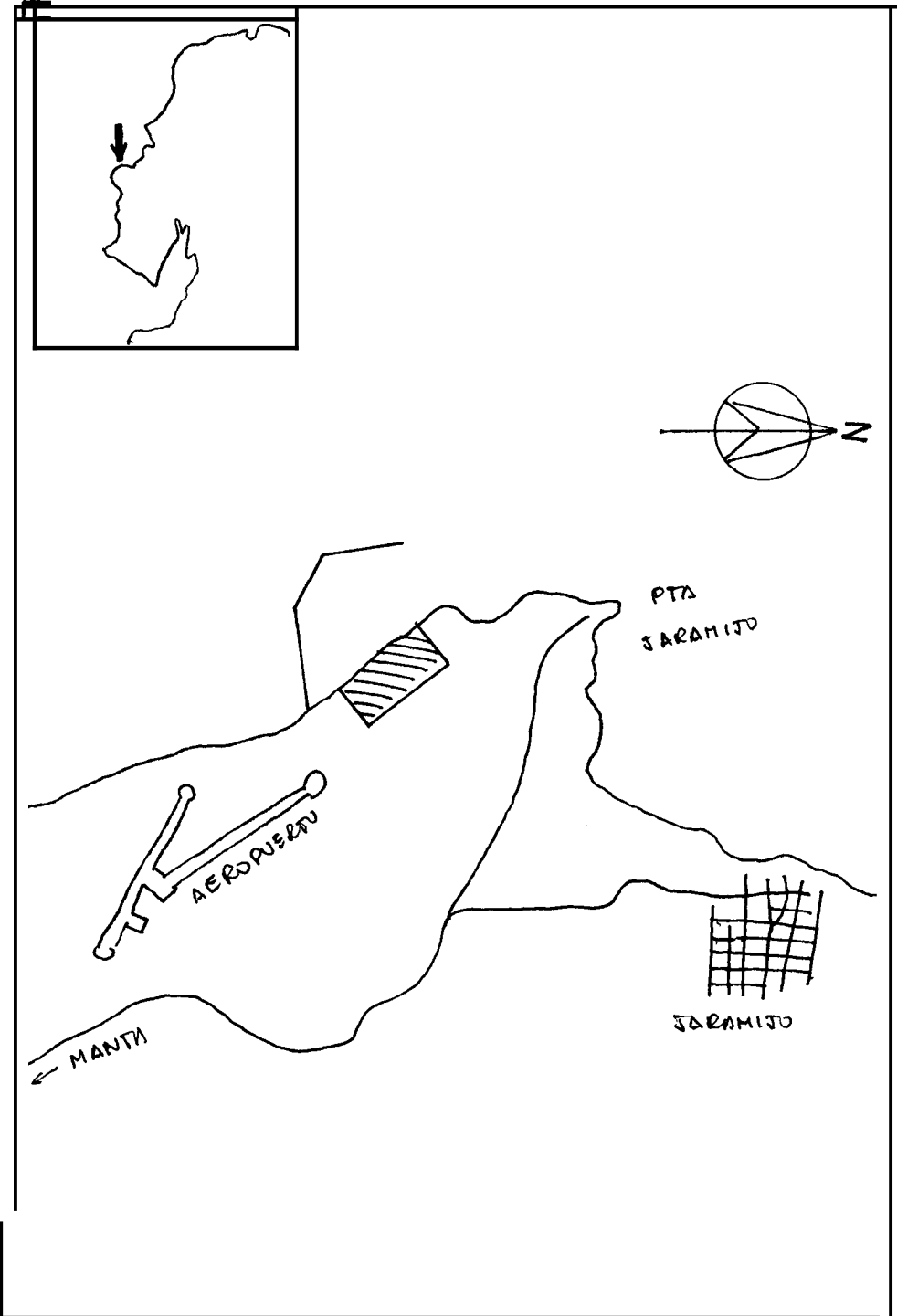
a) Ventajas:

- Cercanía a centro poblado importante.
- Cercanía a terminal marítimo internacional.

b) Desventajas:

- Muy poca protección al oleaje natural.
- Poca disponibilidad de mano de obra calificada.
- Condiciones meteorológicas poco favorables, (Regímenes de vientos relativamente elevados según lo indica la carta meteorológica nacional).

Fig. 8.- Ubicación geográfica del Dique en las cercanías del Puerto de Manta



- Soporte logístico limitado.
- Infraestructura civil y portuaria nula.

4.2.4 Puerto Lopez

Ubicado geográficamente en la Latitud: $01^{\circ}32.9'(S)$ y Longitud: $080^{\circ}48.2'(W)$, según se puede apreciar en la fig.9, cuyas principales características se presentan a continuación:

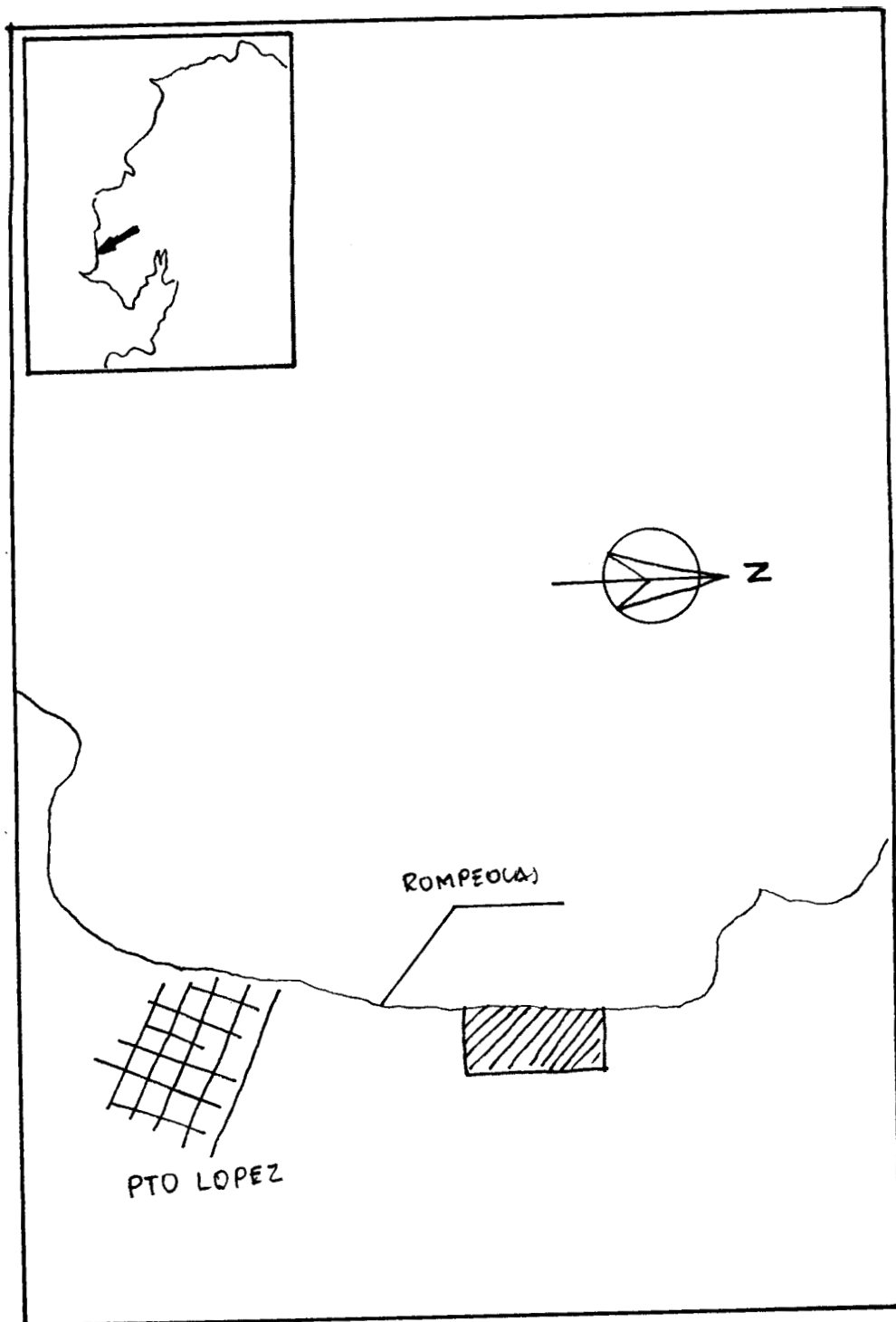
a) Ventajas:

- Fondo rocoso, bajo nivel freático.
- Protección al oleaje natural, deficiente.
- Buena disponibilidad de espacio físico en tierra y mar.

b) Desventajas:

- Disponibilidad de mano de obra calificada, nula.
- Soporte logístico lejano.
- Infraestructura civil y portuaria, nula.
- Vías de acceso deficientes.
- Aeropuertos internacionales, desde Quito 410 Km., Guayaquil. 165 Km.

Fig. 9.- Ubicación geográfica del Dique en las cercanías de Puerto López



- Disponibilidad de acometida **eléctrica deficiente**.
- Poca disponibilidad de agua **dulce**.

4.2.5 Posorja

Ubicado **geográficamente** en la Latitud: $02^{\circ}41.6'(S)$ y Longitud: $080^{\circ}14.6'(W)$, según se puede apreciar en la fig.10, cuyas principales características se presentan a continuación:

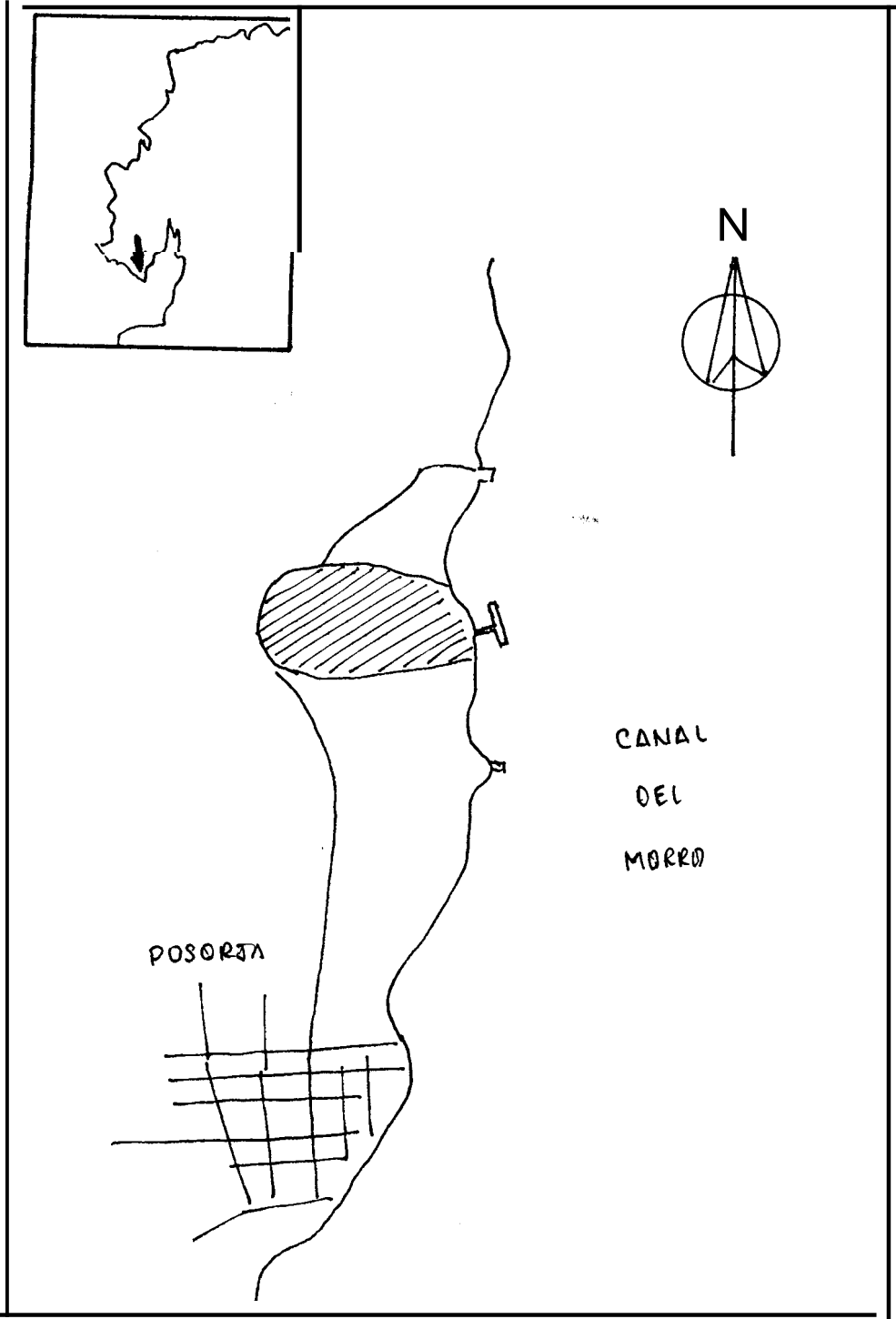
a) Ventajas:

- Buena protección al oleaje natural.
- Buena disponibilidad de **terrenos**.
- Buena disponibilidad de area para maniobra de buques
- Cercanía a ruta de tráfico internacional.

b) Desventajas:

- Poca disponibilidad de agua **dulce**.
- Disponibilidad de mano de obra **calificada, deficiente**.
- Soporte logístico lejano.
- **Infraestructura civil y portuaria básica**.

Fig. 10.- Ubicacion geográfica del Dique en las cercanías del Puerto de Posorja



- Vías de acceso terrestre deficientes.
- Aeropuertos internacionales, Gquil. 125 Km.
- Disponibilidad de acometida eléctrica deficiente.

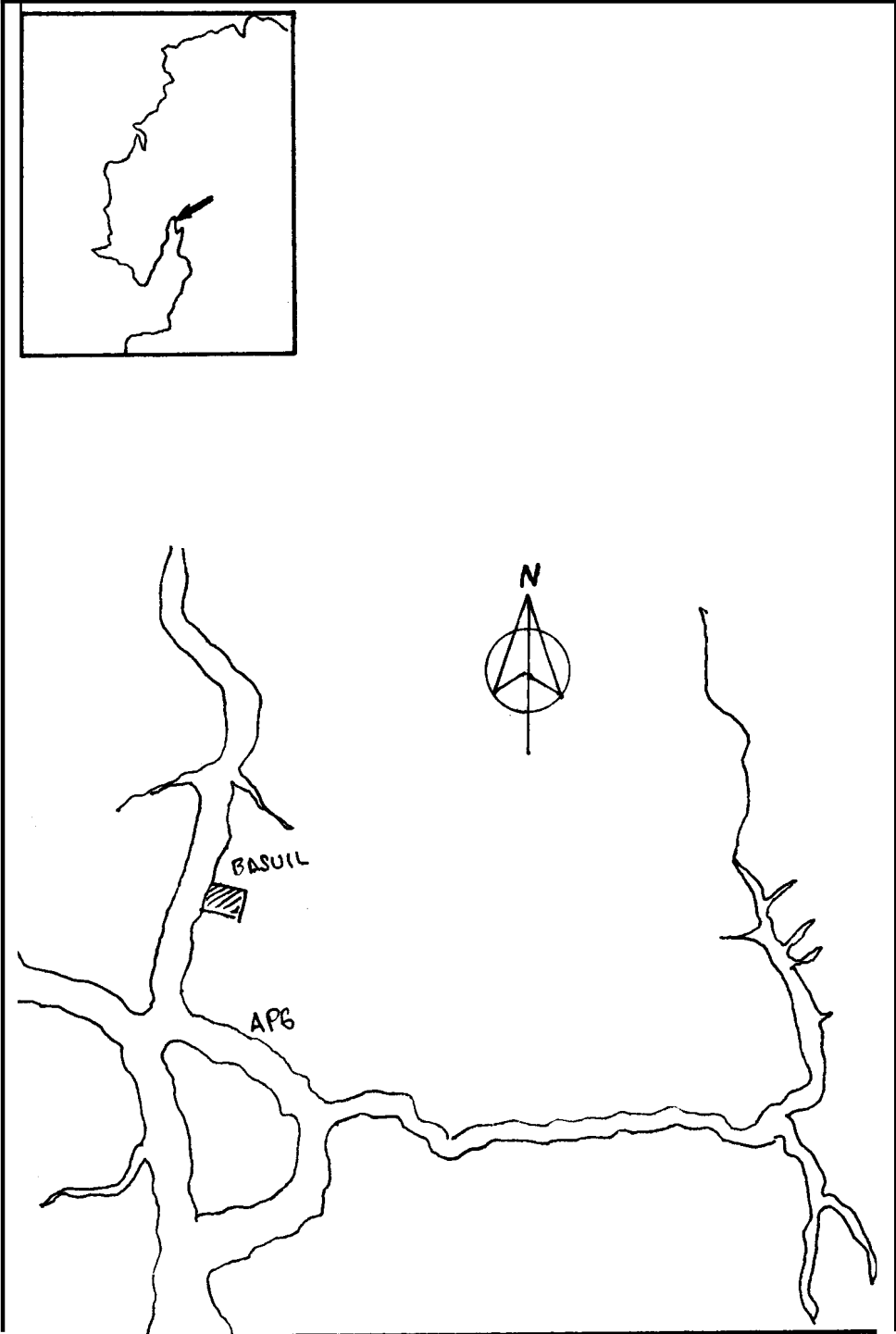
4.2.6 Estero del Muerto

Ubicado geográficamente en la Latitud:02°15.9'(S) y Longitud: 079°54.6'(W), según se puede apreciar en la fig.11, cuyas principales características se presentan a continuación:

a) Ventajas:

- Cercanía a zona poblada importante.
- Vías de acceso contruidas.
- Seguridad física inmejorable.
- Cercanía al puerto con mayor demanda de buques del país.
- Facilidad de soporte logístico.
- Disponibilidad de mano de obra calificada
- Oleaje natural nulo.
- Cercanía de industria (diente y proveedor).
- Disponibilidad de agua dulce y energía eléctrica.

Fig. 11.- Ubicación geográfica del Dique en las cercanías del Puerto Marítimo de Guayaquil



b) Desventajas:

- Estuario con manglares, nivel freático elevado.
- Limitada area de maniobra para buques.

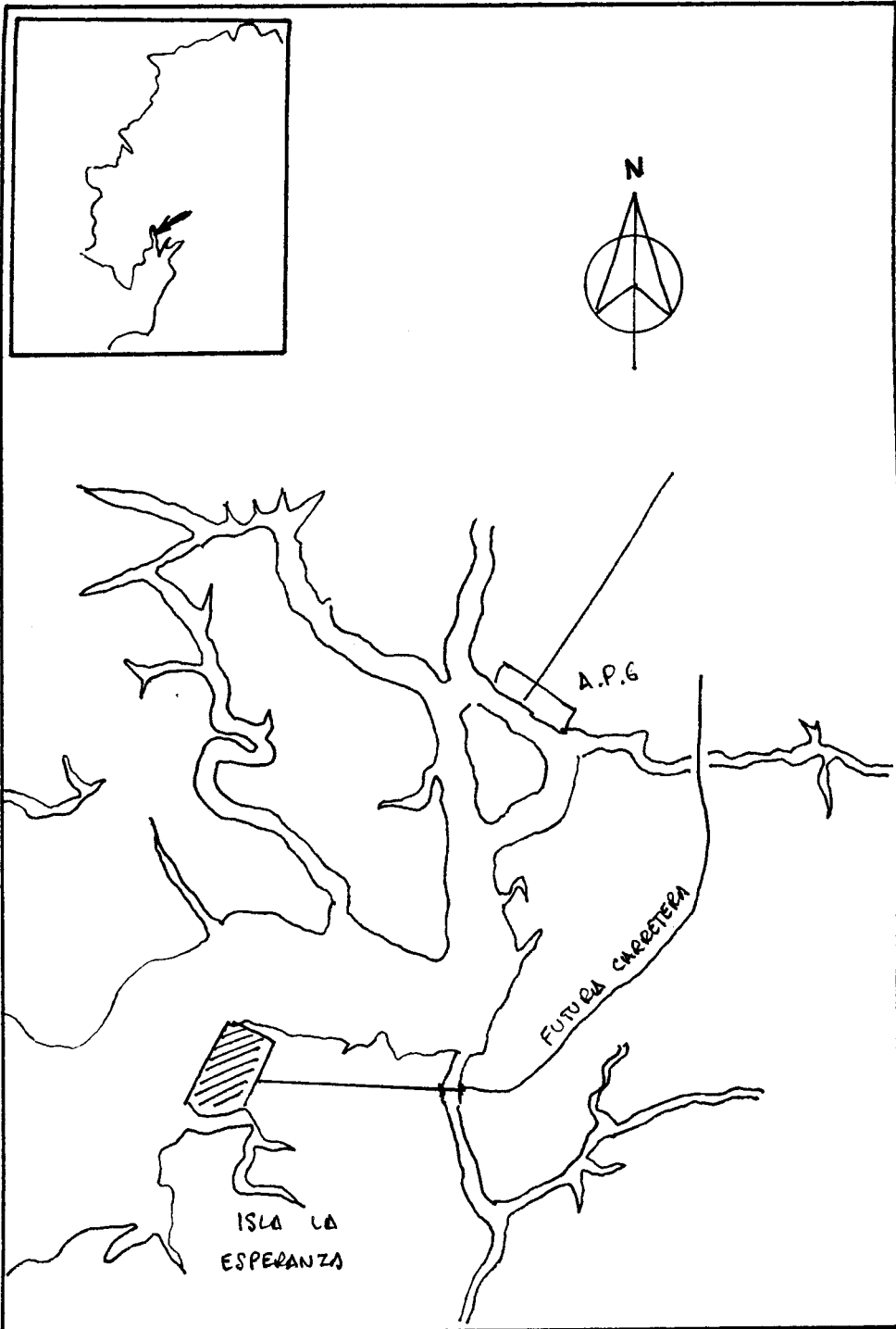
4.2.7 Isla La Esperanza

Ubicado geográficamente en la Latitud: $03^{\circ}15.1'(S)$ y Longitud: $079^{\circ}54.6'(W)$, según se puede apreciar en la fig.12, cuyas principales características se presentan a continuación:

**a) Ventajas:**

- Cercanía a zona poblada importante.
- Cercanía al puerto con mayor demanda de buques del país.
- Facilidad de soporte logístico.
- Disponibilidad de mano de obra calificada
- Oleaje natural nulo.
- Cercanía de industria (cliente y proveedor).

Fig. 12.- Ubicación geográfica del Dique en la Isla La Esperanza en el Canal de Acceso al Puerto Marítimo de Guayaquil.



b) Desventajas:

- Falta la construcción de las vías de acceso.
- Estuario con manglares, nivel freático elevado.
- Limitada area de maniobra para buques.
- Limitada seguridad física.
- Zona camaronera.

4.3 Valoracion y decision final**4.3.1 Comparacion de las diferentes alternativas**

a) Viento, oleaje y corriente: Un astillero en Manta o Puerto Lopez debe protegerse del oleaje natural con la construcción de un rompeolas. En Esmeraldas se necesitarian obras costosas para canalizar el rio e impedir la sedimentación de la darsena del dique. Esto significa que los sitios Puerto Bolivar, Posorja, Estero del muerto e Isla de Esperanza, tienen una marcada ventaja

b) Geología y suelos: Esta información es algo limitada, pero basicamente las ventajas tendrán Esmeraldas, Manta y Puerto López por no estar ubicados en sectores de manglares con altos niveles freáticos.

c) Acceso por agua: Todos los sitios se encuentran cerca de aguas navegables, sin embargo en cada uno de ellos se requiere una cierta cantidad de dragado. Los ubicados en el Estero del Muerto e Isla la Esperanza, son los únicos que no están directamente sobre la costa, el acceso a estos tiene una distancia de 90 Km. desde la boya de mar.

d) Acceso por tierra: En la mayoría de los sitios se tiene carreteras cerca, indudablemente que la principal ventaja la tiene el estero del muerto, que cuenta al momento con un acceso de primer nivel. Por otro lado la desventaja la tendrá la Isla de la Esperanza que necesita de la construcción de carretera y dos puentes como se puede ver en la fig 12.

e) Materias primas y materiales de construcción: Muchas de las materias primas necesarias para el carenamiento y reparación de los buques pueden llegar por agua, sin embargo es necesario tener cerca a los proveedores; la ventaja entonces estará, en los sitios: Estero del Muerto e Isla la Esperanza por su cercanía a Guayaquil.

Por otro lado los materiales para la construcción del astillero, como cemento, arena y piedra triturada para el hormigón, dan a los mismos sitios anteriores, las mejores opciones.

f) Terreno: Tanto en Manta como en Puerto Lopez, hay suficiente terreno para construir el astillero, en Puerto Bolivar y Esmeraldas habrá dificultad para encontrar suficiente terreno por encontrarse muy cerca a zonas densamente pobladas. En Posorja, Isla La Esperanza y en el Estero del muerto, hay suficiente terreno pero habra necesidad de gran cantidad de relleno para habilitarlo.

g) Recursos humanos: En Puerto López y Posorja será imposible encontrar el recurso humano idoneo, en Manta y Esmeraldas habra serios problemas para conseguirlos. Sin lugar a dudas los lugares con mas opción seran, Estero del muerto e Isla la Esperanza.

h) Proximidad a rutas navieras: Los mas aventajados seran Esmeraldas, Puerto Lopez y Manta, por estar cerca de mar abierto y en menor escala, Puerto Bolivar.

i) Proximidad a plantas industriales: Las comunicaciones terrestres entre los centros industriales han venido mejorando paulatinamente, reduciendo la marcada influencia de la distancia, sin embargo y considerando que en la costa, Guayaquil, es la zona industrial mas importante, la ventaja la volveran a tener, Estem del muerto e Isla la Esperanza.

j) Agua dulce y energia eléctrica: Puerto Bolivar, Posorja y Puerto Lopez son los sitios con mayor deficiencia del líquido vital, no así el resto, que podrán abastecerse sin mayores dificultades. El sistema interconectado nacional tiene la bondad de proporcionar energía eléctrica a todo el país, sin embargo, para los casos de Puerto Lopez e Isla la Esperanza, se tendrá que invertir un poco más, por no contar con las cercanías de la red principal del sistema nacional interconectado.

k) Desarrollo regional: La influenciada de tener un astillero con sus cientos de trabajadores y sus actividades afines, seria grande aun en ciudades como Esmeraldas, Puerto Bolivar y Manta, sin embargo se estima que se alcanzaría su mayor grado, si en sectores como Posorja o Puerto Lopez se estableciera un complejo industrial completamente

nuevo. De esta manera aliviaría la presión demográfica sobre las principales ciudades. Aunque para el astillero como empresa le convendría más si pudiera utilizar los centros de vivienda ya establecidos, como en el caso de Guayaquil, evitando así todo el gasto que demanda la ejecución de un nuevo centro poblado, por esta razón y en beneficio de la alta inversión económica los mejores opcionados serían, el Estero del Muerto e Isla la Esperanza.

l) Impacto ambiental: El factor ecológico es muy delicado, mientras que en Puerto Bolívar, Isla la Esperanza y Estero del Muerto, habrá que talar el manglar, En Manta, Puerto López y Esmeraldas se verán afectadas sus zonas turísticas cercanas. Entonces, la ventaja aunque pequeña la tiene Posorja, en consideración que actualmente es una zona industrial y no está sobre manglares ni cerca de área turística.

m) Costo de construcción: Los costos de construcción van a depender de la cantidad de obras adicionales que se realicen, si bien es cierto, el dique tendrá el mayor rubro, no hay que olvidarse del resto de obras civiles y montaje de talleres, que requiere un astillero para su funcionamiento.

En el cuadro siguiente se presenta un análisis comparativo porcentual, detallando las obras que requiere un astillero para su implantación. La segunda columna indica los valores porcentuales de costo global estimado. De la tercera a la novena, con valores de 1 al 10 en función de los costos relativos entre sí, la nominación de los sitios es la siguiente:

(1) Puerto Bolívar

(2) Esmeraldas

(3) Manta

(4) Puerto Lopez

(5) Posorja

(6) Estero del Muerto (Guayaquil)

(7) Isla La Esperanza (Guayaquil)

Tabla 16: ANALISIS COMPARATIVO PORCENTUAL DE COSTOS

| OBRA / SITIO | % | Pto. Bolivar | Es me- raidas | Manta | Pto. López | Posorja | Estero Muerto | Isia Espera. |
|---------------|-----|-----------------|------------------|-------|---------------|---------|------------------|--------------|
| DIQUE SECO | 45 | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| RELLENOS | 10 | 7 | 8 | 3 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| ROMPEOIAS | 15 | - | 8 | 8 | 8 | - | - | - |
| MUELLES | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| DRAGADOS | 6 | 7 | 8 | 4 | 4 | 6 | 8 | 7 |
| TALLERES | 6 | 8 | 7 | 7 | 9 | 8 | 1 | 1 |
| VIVIENDAS | 3 | - | - | - | 8 | 5 | - | - |
| BODEGAS | 2 | 8 | 7 | 8 | 9 | 8 | 1 | 1 |
| VIAS ACCESO | 2 | 3 | 1 | 3 | 6 | 6 | - | 9 |
| TERRENOS | 2 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 6 | 5 |
| ENERGIA ELEC. | 2 | 3 | 3 | 3 | 7 | 8 | 1 | 4 |
| AGUA POTABLE | 0.5 | 4 | 4 | 4 | 8 | 7 | 1 | 5 |
| SEGURIDAD | 0.5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 1 | 5 |

4.3.2 Calificacion

Como se indicó anteriormente, el costo total sera sin lugar a dudas, el factor mas importante en la elección final, basandonos en los valores porcentuales del cuadro anterior, se puede realizar un cálculo relativo del costo total del proyecto, cabe indicar que este trabajo tiene por objeto solamente el estudio del dique, pero necesariamente estan involucrados

en su contorno, todo lo que contemplaría la instalación completa de un astillero.

Tabla 17: CALCULO RELATIVO DEL COSTO TOTAL

| OBRA-SITIO | Pto. Boívar | Esmeraldas | Manta | Pto. López | Posorja | Estero Muerto | Isia Esperanza |
|-------------------|------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|----------------|--------------------------|---------------------------|
| DIQUE SECO | 3.6 | 3.6 | 3.15 | 3.15 | 3.6 | 3.6 | 3.6 |
| RELLENOS | 0.7 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.7 | 0.9 |
| ROMPEOIAS | | 1.2 | 1.2 | 1.2 | - | - | |
| MUELLES | 0.3 | 0.42 | 0.36 | 0.36 | 0.3 | 0.3 | 0.36 |
| DRAGADOS | 0.42 | 0.48 | 0.24 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.42 |
| TALLERES | 0.48 | 0.42 | 0.42 | 0.54 | 0.48 | 0.06 | 0.06 |
| VIVIENDAS | | - | - | 0.24 | 0.15 | - | |
| BODEGAS | 0.16 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.16 | 0.02 | 0.02 |
| ACCESOS | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.12 | 0.12 | - | 0.12 |
| TERRENOS | 0.10 | 0.10 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.12 | 0.10 |
| E. ELECTRA. | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.14 | 0.16 | 0.02 | 0.08 |
| POTABLE | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.025 |
| SEGURIDAD | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.025 |
| TOTAL | 5.93 | 7.29 | 6.06 | 6.56 | 5.74 | 5.31 | 5.77 |

Además hay que recalcar que estos cuadros están basados en los métodos empleados por los expertos de la consultora "PARSONS, BRICKERHOFF, QUADE and DOUGLAS ING' (1975) en su trabajo

presentado a la Comandancia General de Marina del Ecuador y mencionado en el Capítulo No. I de esta tesis.

Por las razones expuestas anteriormente y por los resultados del cuadro anterior, el Estero del Muerto, resulta ser el sitio con mayores ventajas de inversión, es decir con el menor costo relativo.

4.3.3 Decision Final

Haciendo un balance general, la alternativa más conveniente resulta ser, el sitio seleccionado en el "**Estero del Muerto**", por su cercanía a Guayaquil, y tener favorables: sus condiciones oceano atmosféricas, sus accesos por tierra y por agua, su proximidad a materias primas y plantas industriales, recursos humanos, Agua dulce y energía eléctrica, disponibilidad de terrenos, cercanía al Puerto de Guayaquil y definitivamente por su menor costo relativo.

CAPITULO V

V.- EQUIPAMIENTO E IMPLANTACION

Los equipos necesarios para este proyecto tienen una relación directa con los requerimientos de los usuarios. Retomando lo presentado en el capítulo II, se detalla los servicios y facilidades, con sus respectivos equipos, maquinaria y herramientas, que debe poseer el astillero, basado en la experiencia de los diques flotantes nacionales, posteriormente se presenta los talleres con su respectivo equipamiento, para terminar el capítulo con la implantación en el sitio elegido.

5.1 Servicios

a) **Soldadura:** Para cubrir las necesidades de los usuarios, el astillero debe poseer 25 equipos móviles de soldadura, principalmente del tipo "de soldadura

eléctrica". Al tratarse de un dique de reparaciones, se necesita también 20 equipos de corte completos, que pueden ser los oxi-acetileno, los oxi-propano y plasma. Además se debe proveer de equipos de soldadura autógena, TIG, MIG, MAG, que son los más usadas para estos casos.

b) Reparación de anclas y cadenas: Para este tipo de reparación se requiere herramientas manuales y calentadores de antorcha de acetileno o de propano, herramientas para inspección de espesores de eslabón y grilletes.

c) Reparación de maquinaria in situ: Para reparaciones pequeñas, se requerirá de un equipo con herramientas manuales, tecles, tornos portátiles, calibradores, etc.

d) Reparación de sistemas de propulsión: Para estas reparaciones se necesitan: 02 gatos hidráulicas de 50 a 100 ton., para la extracción de ejes, helices y bocines, 02 tornos portátiles para reparación de bocines "in situ", 03 tecles de 5 ton. para la manipulación de ejes y helices, 02 teodolitos para la alineación de los sistemas de propulsión, 01 balanceador dinámico y estático para helices, 01 equipo de alineación y balanceo laser, 05 tecles-camaron de 2 ton, 10 medidores de claros en ejes y bocines, etc.

e) Reparación de sistemas de gobierno: Se requiere el mismo tipo de herramientas que el caso anterior, quizá en algunos *caws* se necesitará, 2 ó 3 extractores de rulimanes y herramientas para desarmar los sistemas hidráulicos del gobierno.

9 Limpieza de tanques: Normalmente se to realiza en forma manual con la ayuda de químicos, muy comunes en el mercado, para finalizar con la extracción de las aguas negras o lodos con la ayuda de 3 o 4 bombas neumaticas, con rangos de trabajo 100a 150P.S.I.

g) Reparación de válvulas: Hay dos tipos de válvulas, tas de fondo y las auxiliares, las primeras son mandatorias y generalmente requieren de asentamiento en el tomo y/o cambio de empaquetadura, y tas auxiliares que pueden o no ser solicitadas por el armador, siendo su trabajo el mismo que el caso anterior.

h) Sandbtasting y pintura: Para este trabajo se requiere de cuatro (04) maquinas de lavar a presion (1000 a 2000 PSI), cuatro (04) máquinas para

arenar a presión (100 a 150 PSI) y cuatro (04) maquinas para pintar (100 a 150 PSI).

i) Servicio de buzos: Al menos dos equipos completos para buceo autonomo (SCUBA) y 4 o 5 botellas adicionales de aire comprimido (3000 PSI) que servirán para el trabajo de controlar el asentamiento del buque en los picaderos y/o cualquier emergencia antes o despúes de la estadía en el dique, equipo de toma de espesores bajo el agua, equipo de fotografía y filmación submarina.

j) Servicio de gruas: Deberá poseer al menos una grua movil de 5 a 10 ton. para manipular pesos en el astillero y dos gruas que corran en los costados de la fosa del dique, con una capacidad de 20 a 30 ton. con un brazo de acción lo suficientemente versatil para cubrir todas los sectores del dique.

k) Servicio de remolcadores: El astillero deberá poseer dos remolcadores portuarios, con capacidad de apoyar en las maniobras de entrada y salida de los buques usuarios al dique.

5.2 Facilidades

a) Aire comprimida: Deberá dotar de aire comprimido seco a las herramientas neumáticas, tanto en el dique como en los talleres (100 a 150 PSI), pero su principal uso esta en el **alto** consumo de aire que **requieren** las maquinas para arenar (250 cfm. cada una) y las maquinas de pintar (150 cfm. cada una), es decir el dique necesita un compresor estacionario de 1250 cfm. y dos compresores portátiles de 500 cfm. cada uno, los mismos que deberán proveer de aire en un rango de 100 a 150 PSI.

b) Agua dulce: Deberá poseer un circuito tal que cubra las necesidades tanto de los buques usuarios como de **todos** los requerimientos del astillero, cuyo consumo diario fluctuaria entre 10 y 15 ton.

c) Agua salada: Deberá poseer 2 o 3 bombas con un circuito, que sea capaz de proveer al buque usuario presion (80-100 **PSI**) y flujo necesario (400-500 litros/min) para mantener las 24 horas del dia en **servicio** sus plantas frigorificas o su sistema de aire acondicionado.

d) Energía eléctrica: Deberá poseer capacidad para dotar al buque usuario energía eléctrica en los rangos 110, 220, 440V y 60Hz. o 380V con 50Hz. para el caso de los buques de construcción europea, cuyo consumo fluctua entre 100 y 200 amperios.

e) Seguridad industrial: Dentro del astillero deberá poseer una doctrina idonea para el control y el cuidado de los procedimientos de seguridad tanto del personal como del material.

9 Telefonía, fax y correo electrónico: Deberá dotar al usuario de una línea telefónica para su uso exclusivo, mientras dure la permanencia en el dique, además deberá proveer de un terminal fax y/o correo electrónico para su completa satisfacción y así cubrir los requerimientos de comunicación.

g) Habitabilidad para armadores: Deberá dotar de una oficina y una habitación con las comodidades del caso para cubrir las necesidades del armador o de sus representantes.

h) Control de calidad: El astillero deberá poseer una clara política de calidad para brindar la confianza necesaria a sus clientes, sería de suma importancia

que este en capacidad de poder recibir auditorias de **calidad** por parte de terceros, y necesariamente ingresar en un proceso de **certificación** bajo los terminos de las normas ISO 9000.

5.3 Talleres y Maquinarias

a) Taller de tornos : deberá contar con tornos de variado rango, de tal manera que pueda cubrir las demandas de los mas exigentes usuarios, los mismos que *se listan a continuación:*

- 1 torno de 14 metros de largo y 1.5 m. de volteo.
- 1 torno de 10 metros de largo y 1.0 m. de volteo.
- 2 tornos de 5 metros de largo y 0.6 m. de volteo.
- 5 tornos de 1.5 metros de largo y 0.3 m. de volteo.
- 1 torno al aire de 2 m. de largo y 2.0 m. de volteo.
- 2 mandriladoras de 2.0 m. de largo y 1.5 de volteo.
- 1 gata **hidráulica** de pedestal de 400 ton.
- 2 sierras automáticas.
- 2 cepilladoras automáticas.
- 2 limadoras automaticas.

- 1 balanceador dinámico con capacidad para helices de 3 metros de diámetro
- 3 grua pórtico de 5 ton.

b) Taller de válvulas, calderería y gasfitería : Deberá contar con maquinaria, equipos y herramientas para trabajar tuberías y sus accesorios, las mismas se indican a continuación:

- 1 Dobladora de tubo de hasta 2 .
- 1 Dobladora de tubo de hasta 5".
- 1 Dobladora de tubo de hasta 10".
- 1 Roscadora de tubos para varias medidas.
- 1 ~~sierra~~ sierra eléctrica
- 2 tornos de 1.5 m. de largo y 50 cm. de volteo.
- 5 máquinas de soldar eléctricas.
- 3 Equipos completos de oxiacetileno.
- 1 Equipo de corte con plasma.
- 1 compresor de 3000 PSI.

Además deberá contar con un banco de pruebas neumático y otro hidrostático, para las válvulas, con rangos desde 50 hasta 3000 PSI.

c) Taller de soldadura: debera poseer las siguientes maquinas y equipos para soldar, cortar, biselar, rolar, doblar, etc.:

- 5 maquinas de soldar multiple (8 en 1).
- 5 maquinas de soldar mig, mag, tig.
- 5 maquinas de cortar con plasma.
- 2 máquinas de soldadura de punto.
- 7 cizalla **eléctrica** con **capacidad de 1/2" de corte**.
- 1 cizalla **eléctrica** con capacidad de 1" de corte.
- 1 dobladora **eléctrica** para planchas de 1/2".
- 1 dobladora **eléctrica** para pntanchas de 1".
- 5 taladros de pedestal con capacidad de brocas de hasta 2".
- 1 biseladora para planchas de hasta 1".
- 2 roladoras de hasta planchas de 1".
- 1 pantógrafo para corte.
- 2 roladoras de **angulos de hasta 5"x 1/2"**.

d) Taller de fundicion: debera ser **capaz** de cubrir las necesidades de fundir piezas, pero principalmente de asegurar el cumplimiento de los trabajos de aluminio, bronce, hierro fundido, zing, plomo, hierro dulce, estaño, magnolia. etc. y para esto debe tener:

- 1 homo **basculante** con capacidad de 250 Kg.

- 1 homo bascutante con capacidad de 500 Kg.
- 1 homo centrífugo con capacidad de 250 Kg.
- 1 cubilote con capacidad de 5 ton.
- 1 homo estatico de 8 m3.
- 1 homo de templado de 8 m3.
- 1 estufa de secado de moldes de 1 m3.
- 1 grua pórtico con capacidad de 5 ton.

e) Taller eléctrico:

- **Area de mantenimiento:** Deberá poseer un homo para secado de bobinas, pistolas para pulverizar los solventes eléctricos y herramientas básicas para medir voltaje, amperaje y frecuencia.
- **Area de rebobinaje:** Deberá poseer maquinas para rebobinar y aplicadores de bamiz de aire.
- **Area de automatismo:** Deberá poseer un stock minimo de indicadores de control como: relays, contactores, térmicos, presostatos, etc. para sustituir los averiados.

9 Taller de motores: Quiza el mas completo de todos, deberá tener capacidad instalada para trabajar en:

- Cabezotes y block.
- Bombas.
- Turbo compresores.
- Hidraulica
- Intercambiadores de calor
- Inyectores.
- Bancos de pruebas.
- Sensores mecánicos.

g) Taller electrónico: Deberá tener capacidad, para reparar: sistemas de sonares, radares, equipos de navegadon en general, transreceptores de HF, MF, VHF y UHF, modem, facsimiles, instrumentos de control, tarjetas de circuitos impresos análogas digitales o mixtas.

9 Taller o laboratorio de Control de calidad: Deberá contar con instrumentacion para realizar ensayos o pruebas destructivas y no destructivas:

- Equipos para ensayos destructivos y no destructivos
- Maquina universal para **tracción** y **tensión**.
- Maquina para medir dureza.
- Equipos e instrumentadon para implementar la **metrología**

- Equipo para medir espesores de planchaje.
- Equipo para medir vibraciones.
- Equipo de rayos x.
- Equipo para pruebas con partículas magnéticas.
- Tintas penetrantes.
- Ultrasonido.

5.4 Implantación General

Después de haber decidido como sitio idóneo, a orillas del "Estero del Muerto" en los terrenos pertenecientes a la Autoridad Portuaria de Guayaquil y a la Base Naval Sur, según se puede apreciar en la Fig: No.13, se ubica el dique como esta indicado en la Fig: No.14, y junto a el, un muelle con 250 metros de largo para apoyar las reparaciones a flote.

5.4.1 Características

El dique en si, será de concreto y el diseño de la obra civil podrá ser tema de otra tesis de ingeniería, sin embargo aquí se presenta las capacidades generales del mencionado dique.

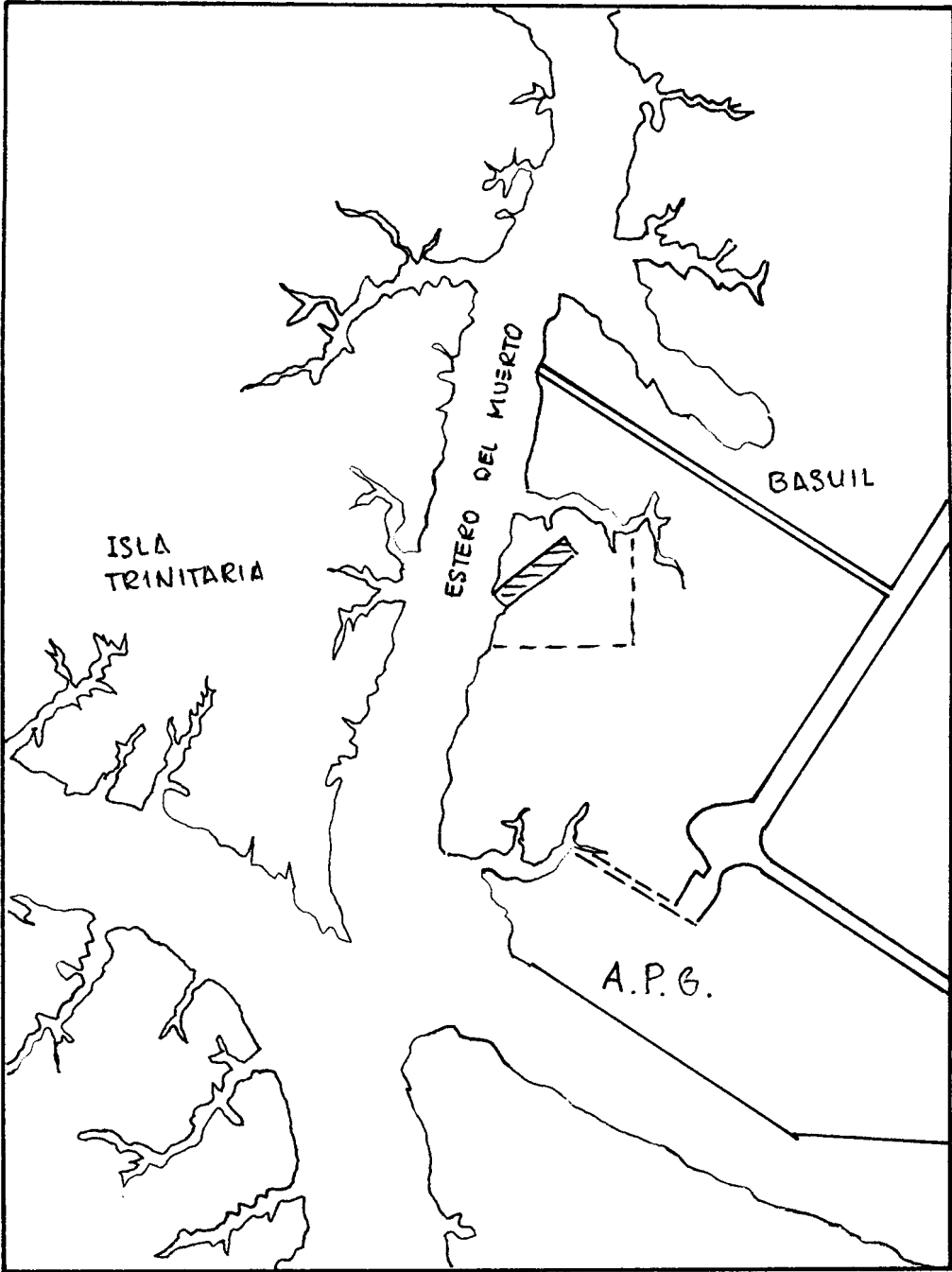
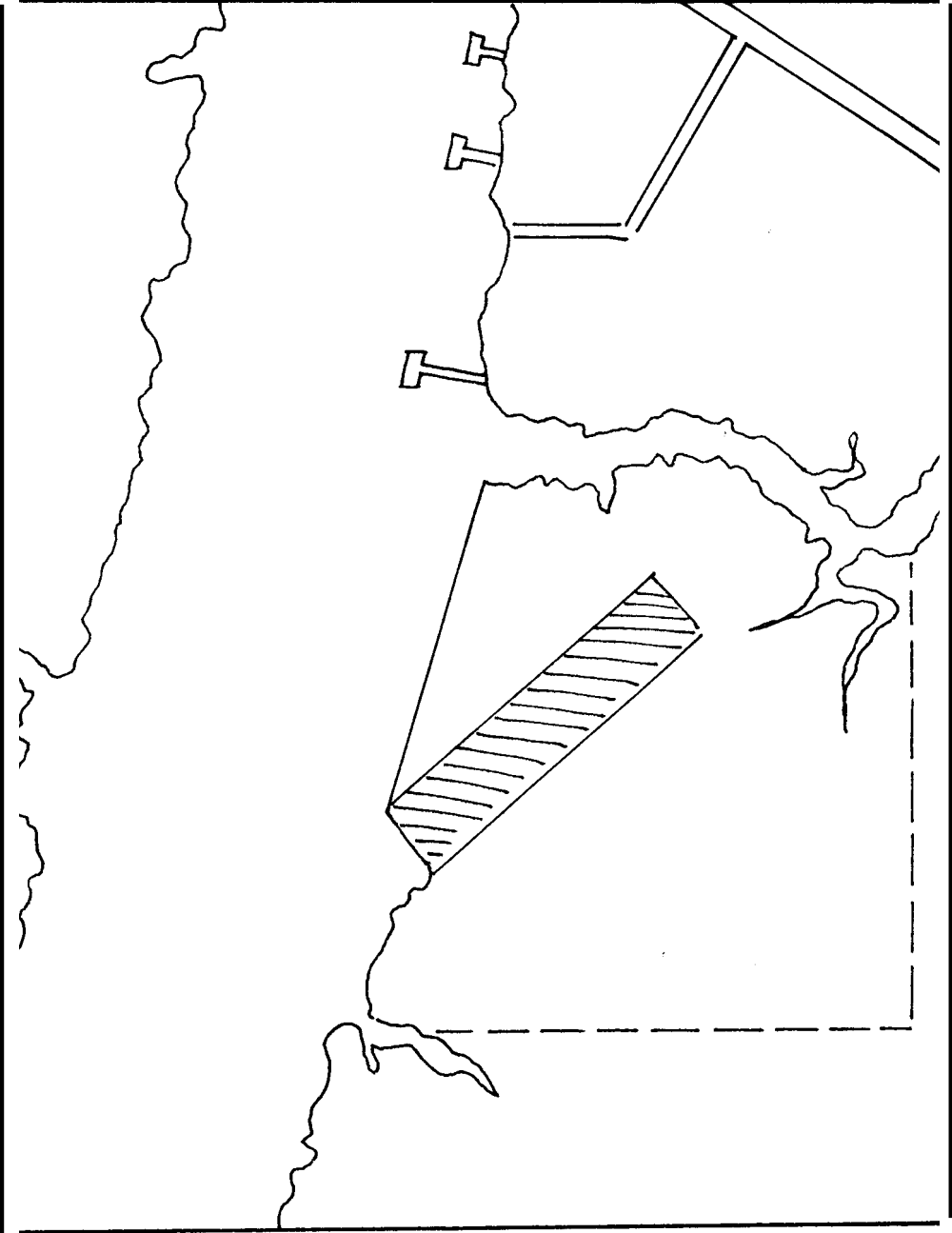
Fig.13 Ubicación Geográfica de la Implantación General (I)

Fig. 14 Ubicación Geográfica de la Implantación General (II)



a) **tiempo de desague:** normalmente en estos casos los tiempos promedios de desague estan entre los 80 y 120 min, es por esta razón que **para** nuestro caso se tomará como el valor de 90 min. como tiempo de desague.

b) **Capacidades de bombas:** para este cálculo se tomará como ejemplo los datos encontrados en la publicación **No.11** en la bibliografía, de donde se obtiene los siguientes valores:

Tabta Ma. 5.1 Diques de similares características

| NOMBRE DE DIQUE | BALBOA DOCK: 1 | BOSTON DOCK: 2 | LONG BE. DOCK: 2 | MARE IS. DOCK 2 |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| ESLORA (m) | 331.0 | 225.0 | 358.0 | 225.0 |
| MANGA (m) | 43.5 | 34.5 | 47.5 | 33.5 |
| CALADO (m) | 15.0 | 10.5 | 15.0 | 11.0 |
| No.BOMBAS | 4 | 3 | 4 | 2 |
| DIAMETRO(m) | 1.37 | 1.22 | 1.37 | 1.37 |
| Q Total (m3/min) | 1750 | 850 | 1750 | 875 |
| Q por bomba | 437.5 | 283.3 | 437.5 | 437.5 |
| Vel . de flujo(m/s) | 4.93 | 4.03 | 4.93 | 4.93 |

Entonces para nuestro caso será el siguiente:

Volumen total = Eslora x Manga x Calado

$$Vt(m^3) = 250 \times 35 \times 10$$

$$Vt(m^3) = 87.500$$

Número de bombas: 4, de las cuales 3 en uso y una de respeto

$$\text{Capacidad total (m}^3\text{/min.)} = Vt(m^3) / 90\text{min.} = 87.500 / 90 = 972.22$$

$$\text{Capacidad por bomba (m}^3\text{/min)} = 972.22 / 3 = 324.1$$

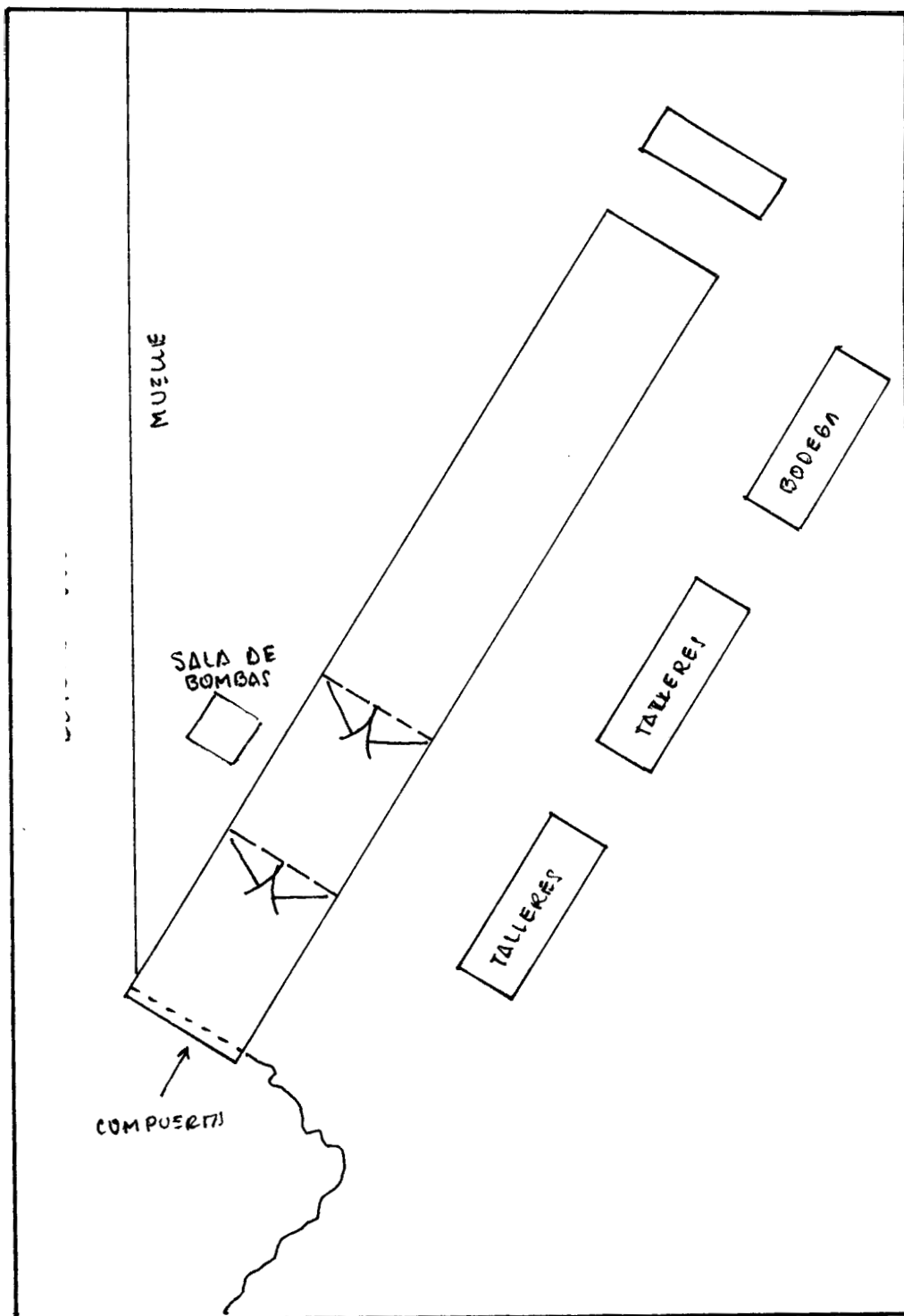
$$\text{Velocidad de flujo promedio (m/s)} = 4.5$$

$$\text{Diametro de bombas} = 1.2\text{m.}$$

5.4.2 Distribución General:

Ubicado el dique en el sitio elegido, solo nos resta presentarlo en una vista de planta según lo indica la Fig. No.5.3, en donde y como ultima característica se ubica 3 compuertas, las dos primeras a 150 y 200 metros del fondo con un sistema de control hidráulico similar a las encontradas en el Canal de Panama y la ultima como compuerta flotante tipo ponton, esto nos dara gran versatilidad, no solo para en mantenimiento de las mencionades compuertas, sino que podrá atender a más de un buque a la vez.

Fig. 15 Implantación General el Dique



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) CONCLUSIONES DE LA TESIS:

1. La economía de los países dependen de su comercio y este del transporte, que en su gran porcentaje se lo realiza por vía marítima, lo que significa que el transporte marítimo y los buques que son sus elementos primarios, estarán siempre presentes.
2. Aunque aparentemente la Flota Mercante Ecuatoriana, está disminuyendo, resultado de la eliminación de la "Ley de Reserva de Carga", el número de buques de armadores nacionales con bandera extranjera han tenido un considerable aumento.

3. La demanda del transporte de mercaderías está siempre en aumento, ejemplo de esto son los valores presentados de arribos de naves y carga a puertos ecuatorianos, que en el año anterior tuvo una cifra máxima de 3246 arribos y en los últimos 5 años la tendencia ha estado siempre en aumento .
4. Siendo que la ubicación del dique **está cercana a la línea ecuatorial**, tenemos sin dudas la ventaja de **las distancias** (respecto a ASMAR Chile y SIMA Perú), principalmente para captar el mercado de los buques centroamericanos y colombianos.
5. Siendo que nuestro país es inicio y fin de ruta de buques bananeros y petroleros podemos aprovechar esta coyuntura para captar estos posibles clientes.
6. Nuestros clientes potenciales serían, 39 buques de armadores nacionales, 20 buques charteados por Tramabo, los 2 diques flotantes de Astinave, y todos aquellos que por tocar puertos ecuatorianos o por las cercanías del dique requieran de sus servicios,. Considerando a un promedio de 2 **semanas por buque**, se asegurara la demanda que el dique requiera.

7. Siendo el dique seco en su construcción, principalmente una obra civil, sin lugar a dudas, **dará desde el inicio, trabajo a mano de obra local.**

RECOMENDACIONES

1. Tomando en cuenta que una **obra** de esta magnitud **requiere** de una alta inversión inicial **sería** conveniente que se **conforme** un consorcio nacional, en donde esten agrupados empresas como: Grupo Noboa, ASTINAVE, Autoridad portuaria de Guayaquil, FLOPEC, etc.

2. La implantación de un astillero de esta categoría contribuye un aporte tecnológico del país, entonces **se podría** pedir apoyo, para **completar** esta estudio preliminar, a fundaciones e instituciones, cuyos **propositos** fundamentales son ayudar a **desarrollar** la tecnología en el Ecuador, pues sin lugar a dudas la industria naval **abarca** un sinumem de áreas tecnológicas.

3. Tomando en cuenta que **al contar** con un dique de estas **carcteristicas** los Armadores nacionales **podrán** **carenar** sus buques en el país, esto trae como consecuencia la **disminucion** en la fuga de **capitales**, entonces **se podría** inclusive

pedir apoyo gubernamental, para considerarlo como un proyecto de prioridad nacional como lo han hecho Brasil, Chile, Perú, Venezuela, etc..

4 Por tradición y por herencia Guayaquil se ha caracterizado por ser una ciudad de astilleros y las generaciones actuales somos los responsables de mantenerlas.

ANEXO ■

LISTADO DE BUQUES DE ARMADORES NACIONALES

| NOMBRE DE BUQUE | ESLORA (m) | MANGA (m) | CALADO (m) | G. TON. | AÑO | BANDERA |
|------------------|------------|-----------|------------|---------|------|-------------|
| Chiquita | 125.0 | 17.0 | 5.0 | 4014.0 | 1963 | Ecuatoriana |
| Cristina E. | 125.0 | 16.5 | 5.0 | 3988.0 | 1945 | Ecuatoriana |
| Esmeraldas | 126.7 | 16.25 | 5.9 | 4584.0 | 1960 | Ecuatoriana |
| Esmeraldas | 177.0 | 28.0 | 8.5 | 31543.0 | 1981 | Ecuatoriana |
| Ciudad de Manta | 161.0 | 23.0 | 8.2 | 18421.0 | 1972 | Ecuatoriana |
| Tatiana V | 119.0 | 15.9 | 5.5 | 3929.0 | 1973 | Ecuatoriana |
| Río Guayas | 155.8 | 21.5 | 8.2 | 13573.0 | 1984 | Ecuatoriana |
| Mayaicu | 120.0 | 17.0 | 5.0 | 3510.0 | 1957 | Ecuatoriana |
| Quito | 125.0 | 16.5 | 5.5 | 3744.0 | 1953 | Ecuatoriana |
| Warrior | 122.0 | 16.8 | 15.5 | 13629.0 | 1972 | Ecuatoriana |
| Río Amazonas | 139.0 | 17.8 | 7.6 | 8935.0 | 1968 | Ecuatoriana |
| Río Java | 139.0 | 17.8 | 7.6 | 8935.0 | 1968 | Ecuatoriana |
| Michelle del Mar | 112.0 | 17.1 | 5.5 | 3810.0 | 1972 | Ecuatoriana |
| Don Ernesto | 128.0 | 17.5 | 6.0 | 4558.0 | 1945 | Ecuatoriana |
| Cabo Pasado | 128.0 | 17.5 | 6.0 | 4558.0 | 1945 | Ecuatoriana |
| Anwn | 117.0 | 16.5 | 5.5 | 3847.0 | 1968 | Ecuatoriana |
| Albemarle Island | 178.5 | 25.2 | 9.2 | 14160.0 | 1993 | Bahamas |

| | | | | | | |
|-------------------|-------|------|-------|---------|------|---------|
| Artic Ocean | 150.9 | 22.0 | 19.35 | 10829.0 | 1989 | Liberia |
| Atlantic Ocean | 150.9 | 22.0 | 9.35 | 10829.0 | 1989 | Liberia |
| Barrington Island | 178.5 | 25.2 | 9.2 | 14160.0 | 1993 | Bahamas |
| Charles Island | 178.5 | 25.2 | 9.2 | 14160.0 | 1993 | Bahamas |
| Duncan Island | 178.5 | 25.2 | 9.2 | 14160.0 | 1993 | Bahamas |
| Hood Island | 178.5 | 25.2 | 9.2 | 14160.0 | 1993 | Bahamas |
| Indian Ocean | 150.9 | 22.0 | 9.4 | 10829.0 | 1989 | Liberia |
| Punta Bianca | 152.8 | 20.8 | 9.2 | 9774.0 | 1975 | Italia |
| Punta Verde | 152.8 | 20.8 | 9.2 | 9774.0 | 1975 | Italia |
| Bearing Sea | 152.8 | 20.8 | 9.2 | 9774.0 | 1975 | Bahamas |
| Arabian Sea | 150.9 | 22.0 | 9.3 | 10829.0 | 1989 | Bahamas |
| Black Sea | 179.0 | 27.0 | 9.5 | 22148.0 | 1983 | Bahamas |
| Coral Sea | 150.0 | 20.0 | 9.0 | 9808.0 | 1976 | Bahamas |
| Baltic Sea | 150.0 | 20.0 | 9.0 | 9808.0 | 1976 | Bahamas |
| Celtic Sea | 149.0 | 20.0 | 8.9 | 8636.0 | 1970 | Bahamas |
| Iris Sea | 150.9 | 22.0 | 9.3 | 10829.0 | 1989 | Bahamas |
| Constellation | 162.0 | 22.5 | 9.4 | 17661 | 1977 | Panama |
| Galaxy | 180.0 | 30.0 | 9.7 | 27213 | 1975 | Panama |
| Scorpio | 150.0 | 21.0 | 9.2 | 10077.0 | 1974 | Panama |
| Zeti | 152.0 | 21.5 | 9.3 | 11883.0 | 1976 | Panama |
| Gémini | 152.0 | 21.5 | 9.3 | 11883.0 | 1975 | Panama |
| Zodiac | 152.0 | 21.5 | 9.3 | 11883.0 | 1975 | Panama |

Fuente: Asociacion Nacional de Armadores (ASONAR)

ANEXO No.2

TRAFICO DE NAVES POR PUERTOS ECUATORIANOS Y TERMINALES PETROLEROS NACIONALES

| PUERTO Año | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ESMERALDAS | 180 | 198 | 215 | 239 | 255 |
| MANTA | 173 | 190 | 296 | 301 | 371 |
| LIBERTAD | 160 | 50 | 53 | 70 | 96 |
| GUAYAQUIL | 1324 | 1514 | 1529 | 1570 | 1817 |
| PTO. BOLIVAR | 559 | 610 | 528 | 557 | 585 |
| BALAO | 179 | 180 | 171 | 181 | 220 |
| TOTAL | 2475 | 2742 | 2792 | 2918 | 3344 |

FUENTE: Dirección General de Marina Mercante Ecuatoriana.-Estadísticas Portuarias 1994

ANEXO No.3

RESUMEN DE ARRIBOS A PUERTOS ECUATORIANOS SEGUN BANDERAS

NAVES EN UNIDADES, CARGA EN TONELADAS METRICAS PARA EL AÑO
1994

| BANDERAS | NAVES | CARGA |
|-----------|-------|-----------|
| PANAMA | 632 | 1'690.460 |
| LIBERIA | 526 | 1'369.642 |
| BAHAMAS | 222 | 689.647 |
| ECUADOR | 196 | 56.045 |
| CHIPRE | 153 | 368.514 |
| ALEMANIA | 145 | 289.703 |
| GRECIA | 122 | 244.910 |
| HOLANDA | 104 | 235.742 |
| RUSIA | 102 | 266.725 |
| DIANMARCA | 74 | 143.525 |
| OTRAS | 752 | 1'525.498 |

FUENTE: Dirección General de Marina Mercante Ecuatoriana.-Estadísticas
Portuarias 1994

ANEXO No.4

RESUMEN DE ARRIBO A TERMINALES PETROLEROS NACIONALES

BALAO

LIBERTAD

| AÑO | NAVES | CARGA | NAVES | CARGA |
|------|-------|------------|-------|-----------|
| 1990 | 129 | 8'178.053 | 60 | 1'420.750 |
| 1991 | 157 | 9'075.293 | 50 | 1'350.609 |
| 1992 | 171 | 10'360.646 | 53 | 1'381.214 |
| 1993 | 181 | 11'129.832 | 70 | 1'494.903 |
| 1994 | 200 | 12'193.533 | 96 | 1'984.702 |

FUENTE: Dirección General de Marina Mercante Ecuatoriana.-Estadísticas Portuarias 1994

ANEXO No.5

LISTA DE TRABAJOS DE REPARACION DEL B/T LOJA (Realizados en ASMAR-Chile 1991)

TRABAJOS DE CASCO

01. MANTENIMIENTO DEL CASCO
 - LIMPIEZA
 - PINTURA
 - MISELANEOS: Nombre del buque
Marcas de Plinsoll
Marcas de calado
Puerto de matrícula
02. FILTROS Y REJILLAS
 - LIMPIEZA
 - PROTECCION CATODICA
03. IMBORNALES
04. PROTECCION CATODICA DEL CASCO
05. HELICES
 - INSPECCION Y LIMPIEZA DE PALAS
 - LIMPIEZA DE ACCESORIOS: Tuerca y contratuerca
 - BALANCEAMIENTO DE HELICES
06. VALVULAS DE FONDO Y DESCARGAS DE COSTADO
07. SISTEMA DE GOBIERNO
 - INSPECCION PALA Y TINTERO
 - INSPECCION DEL SISTEMA ELECTROHIDRAULICO
 - LIMPIEZA Y ARMADO DEL SISTEMA HIDRAULICO
08. EJE PROPULSOR
 - TOMA DE CIAROS.
 - CAMBIO DE EMPAQUETADURA.
 - INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS

- REMOCION DEL EJE DE COLA
 - ARMADO DEL SISTEMA
 - PRUEBA HIDRAULICA DE SELLOS
09. ANCLAS CADENAS Y ESIABONES
- INSPECCION DE CADENA
 - INSPECCION Y PRUEBA DE ESIABON
 - LIMPIEZA DE CADENAS Y ESIABONES
 - LIMPIEZA DE CAJA DE CADENA
 - CALIBRACION DE CADENAS Y ESIABONES
 - REPARACION DE ESLABONES
10. BOMBA PRINCIPAL DE CARGA No.1, 2 Y 3
- CHEQUEO EN OPERACION Y AJUSTE DE REGUIADORES DE VELOCIDAD PRUEBAS DE SOBREVELOCIDAD Y DISPARO DE EMERGENCIA
 - INSPECCION DE CARCAZA, TOMA DE CLAROS DE IMPELENTE, CAMBIO DE EMPAQUES, ARMADO DE BOMBA.
11. BOMBA DE SENTINA
- CHEQUEO EN OPERACION Y AJUSTE DE REGUIADORES DE VELOCIDAD, PRUEBA DE SOBREVELOCIDAD Y DISPARO DE EMERGENCIA.
 - INSPECCION DE CARCAZA, TOMA DE CLAROS DEL IMPELENTE, CAMBIO DE EMPAQUES Y ARMADO DE BOMBA.
12. CABRESTANTE DE ANCLA Y WINCHE
- LIMPIEZA, REMETALADO Y MAQUINADO DE PISTONES.
 - MANTENIMIENTO DE FRENOS Y BOZA DE *MAR*.
13. TUBOS DE SONDAJE Y TAPAS DE TANQUES DE CBTA PRINCIPAL
14. BOMBAS DE AGOTAMIENTO DE CARGA 1, 2 Y 3
- REMOCION, CALIBRACION Y REPARACION DE PISTONES, CAMBIO DE EMPAQUETADURA, PERNOS Y TUERCAS.
 - MANTENIMIENTO DE VALVULAS.
 - LIMPIEZA NEUMATICA.
15. SISTEMA DE CARGA PRINCIPAL
- LIMPIEZA E INSPECCION DE TANQUES, INSPECCION DE JUNTAS DE EXPANSION.

- PRUEBA HIDRAULICA DE TANQUES.
 - INSPECCION DE VALVULAS DE CARGA.
16. TOMA DE ESPESORES EN PLANCHAJE
 17. PESCANTE PARA MANGUERAS
 18. PROVISION DE REPUESTOS PARA GRUA
 19. INSPECCION DE SISTEMA GAS INERTE
 20. SISTEMA ELECTRO NEUMATICO DE MEDIDA DE NIVEL DE TANQUES
 21. CAMBIO DE PLANCHAJE
 22. CAMBIO DE TUBERIAS

TRABAJOS DE MAQUINARIA

01. **MAQUINARIA PRINCIPAL**
 - TOMA DE DEFLEXIONES DEL EJE INTERMEDIO
02. **REPARACION DE CILINDROS**
 - REMOCION DE CILINDROS
 - REMOCION DE PISTONES
 - DESARMADO, LIMPIEZA E INSPECCION DEL PRENSA ESTOPA
 - MEDIDAS DE DESGASTE DE PISTONES, RINES, CAMISAS Y **GUIAS.**
03. **CHEQUEO DE CLAROS EN CHAVETAS Y BOCINES.**
04. **REMOSION Y REPARACION DE CARCAZA DE REGULADOR DE VELOCIDAD.**
05. **REMOSION Y PRUEBA DE TENSION DE LOS PERNOS DE LA BASE DE MAQUINA.**
06. **INSPECCION, TOMA DE CLAROS DE DESCANSOS PRINCIPALES, CAMBIO DE EMPAQUETADURA Y ARMADO.**

07. DESARMADA, LIMPIEZA Y REPARACION DE LA VALVULA DE ENCENDIDO PRINCIPAL.
08. INSPECCION Y TOMA DE CLAROS DE BOCINES DE EMPUJE.
09. INSPECCION DE BIELAS.
10. REPARACION DE VENTILADORES AUXILIARES.
11. CHEQUEO, AJUSTE Y CALIBRACION DE BOMBAS DE INYECCION DE COMBUSTIBLE.
12. CAMBIO DE AISLAMIENTO DE LOS DUCTOS DE AIRE DE LA **MAQUINA** PRINCIPAL.
13. BALANCEADORES DE LA MAQUINA PRINCIPAL
 - CHEQUEO HIDRAULICO DE TENSION DE TRABAJO.
 - INSPECCION DE CLAROS DE CADENA Y GUIA.
 - INSPECCION DE LAS BOQUILLAS DE LUBRICANTE DE ACEITE.
14. ECONOMIZADOR DE GASES
 - DESCARBONIZADA Y LIMPIEZA CON AGUA FRESCA A PRESION.
 - DESARMADA Y LIMPIEZA DE TODAS LAS VALVUIAS DE SEGURIDAD.
 - CAMBIO DE LA EMPAQUETADURA.
 - ARMADO Y PRUEBA HIDRAULICA.
15. PLANTA GENERADORA DE AGUA No.1 Y 2
 - REPARACION COMPLETA, LIMPIEZA DE SUPERFICIES INTERIORES, LIMPIEZA MECANICA DE TUBOS DEL EVAPORADOR, APLICACION DE PINTURA.
 - CAMBIO DE VALVULAS DE VAPOR
16. VALVULAS DE VAPOR DE **SALA** DE MAQUINAS
 - LIMPIEZA E INSPECCION.
 - CAMBIO DE EMPAQUETADURA, PERNOS Y TUERCAS.
17. MEDIDORES DE PRESION
 - REMOSION Y CALIBRACION.

18. REGULADORES DE VELOCIDAD DEL GENERADOR PRINCIPAL
 - REMOSION Y MANTENIMIENTO.
 - LIMPIEZA INTERIOR Y PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO.
19. CAMBIO DE TUBERIAS EN SALA DE MAQUINAS
20. CAMBIO DE PLANCHAJE EN SALA DE MAQUINAS Y TANQUE DIARIO

TRABAJOS ELECTRICOS

01. INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES EXITADORAS DEL GENERADOR PRINCIPAL No.1
02. INSPECCION DEL TABLERO DE CONECCION PRINCIPAL.
03. PRUEBA DE ALISTAMIENTO DE CIRCUITO DE PODER Y ALUMBRADO.
04. MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES DE LOS VENTILADORES DE AIRE
05. INSPECCION DE LOS ARRANCADORES DE MOTOR PRINCIPAL.
06. INSTALACION DE LAMPARAS DE CALEFACCION PARA MOTORES ELECTRICOS.
07. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE NAVEGACION:
 - GIRO Y PILOTO AUTOMATICO
 - ECOSONDA
 - TELEGRAFO DE MAQUINAS
 - RADARES
 - SISTEMA ARPA
 - NAVEGADOR SATELITE
 - CORREDERA
 - GIROCOMPAS
08. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES
 - ANTENA DE RADIO
 - SISTEMA DE ANUNCIADOR GENERAL
 - SISTEMA DE TELEFONOS INTERNOS

- TELEFONOS AUTOEXITADOS

TRABAJOS ESPECIALES

01. CAMBIO DE CALDERA AUXILIAR:

TRABAJOS DE EXTRACCION DE CALDERA VIEJA:

- CORTE DE PLANCHAJE DE LA BASE DE LA CALDERA.
- DESARMAR ACCESORIOS, ESCALAS INTERIORES, EXTERIORES, ESTIBAS, ETC.
- DESARMAR Y REMOVER VALVULAS Y ACOPLER
- DESCONEXION DE CABLES ELECTRICOS, TUBERIAS DE CONTROL DE AIRE Y QUEMADORES.
- REMOCION DE AISLAMIENTO DE CONEXION DE DUCTOS DE VENTILACION FORZADA.
- DESCONEXION DE TUBERIAS INTERIORES.
- DESCONEXION DE LA CAJA DE CONTROL DE GASES.
- DESARMADA DE PERNOS Y ANCLAJE.
- DESMONTAJE DE TUBOS PRINCIPALES DE ALIMENTACION.

TRABAJOS DE INSTALACION DE NUEVA CALDERA:

- INSTALACIONES DE ESCALAS EXTERIORES Y SOPORTES.
- CHEQUEO DE TUBOS.
- INSPECCION DE LA CAJA DE CONTROL DE GASES.
- INSPECCION DE LOS ACCESORIOS QUEMADORES Y SISTEMAS DE CONTROL.

ANEXO No.6

ASTILLEROS DE LA REGION Y SUS FACILIDADES

COSTA DEL PACIFICO

Esta zona comprende toda la costa de America desde Canada hasta Chile, siendo los diques con su empresa y ubicacion las siguientes:

CANADA:

UBICACION: VANCOUVER

EMPRESA VERSATILE PACIFIC SHIPYARD INC.

DIQUE FLOTANTE No.1: 220 m.x 45.8 m.

MUELLES DE REPARACION(3): 230m, 168m, 165m; CALADO MAX.10m.

GRUAS MOVILES(4): 85ton, 40ton, 15ton, 5ton.

EMPRESA VANCOUVER SHIPYARDS COMPANY LTD.

DIQUE FLOTANTE No.1: 204m, 45.8m, 36.000ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 95m, 27.44m, 9.500ton. GRUAS hasta 150ton.

USA:

UBICACION: KETCHIKAN, ALASKA

EMPRESA KETCHIKAN SHIPYARD INC.

DIQUE SECO: 132m, 35.3m.

UBICACION: PORTLAND, ONTARIO.

EMPRESA PORTLAND SHIP REPAIR YARD.

DIQUE FLOTANTE No.1: 299.3m, 56.4m, 10.6m,

DIQUE FLOTANTE No.2: 201.5m, 34.8m, 9.75m,

DIQUE FLOTANTE No.3: 182.3m, 26.8m, 8.22m,

EMPRESA: BATH IRONCO.- PORTLANDSHIP REPAIR FACILITY.

DIQUE FLOTANTE No.1: 227m, 43m, 12m, 77.728ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 126m, 28m, 8m, 8.535ton.

MUELLES DE REPARACION(2): 274m, 186m.

GRUAS: 18 hasta 60ton.

UBICACION: SAN DIEGO, CALIFORNIA.

EMPRESA NATIONAL STEEL & SHIPBUILDING CO.(NASSCO)

DIQUE SECO: 304m, 54m, 14.8m, 180.000dwt.

DIQUE FLOTANTE: 178m, 41.1m, 11.5m, 25.400ton. GRUAS: Hasta 150ton.

EMPRESA SOUTHWEST MARINE INC. CORPORATE HEADQUARTERS.

DIQUE FLOTANTE No.1: 178.15m, 32.15m, 11.73m, 22.660ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 121.91m, 20.12m, 6.4m, 4.065ton.

MUELLES DE REPARACION(5): Lmax 247m, Hmax 10.67m.

GRUA FLOTANTE: 150ton.

EMPRESA USN, SUPERVISOR OF SHIPBUILDING, CONVERSION & REPAIR

DIQUE SECO: 213.36m, 29.87m, 12.8m.

DIQUE FLOTANTE: 181.66m, 27.47m, 10.06m, 9.855ton.

UBICACION: SAN FRANCISCO, CALIFORNIA.

EMPRESA: SAN FRANCISCO SOUTHWEST MARINE INC.

DIQUE FLOTANTE No.1: 274.39m, 45.1m, 11.43m, 66.043ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 199.39m, 29.87m, 8.38m, 21.337ton.

UBICACION: SAN PEDRO, CALIFORNIA.

EMPRESA: SAN PEDRO SOUTHWEST MARINA INC.

DIQUE FLOTANTE No.1: 200.8m, 29.6m, 7.62m, 15.240ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 182.57m, 30.48m, 8.23m, 14.733ton.

PANAMA:

UBICACION: BALBOA, PANAMA

EMPRESA ASTILLEROS BRASWELL INTERNATIONAL SA

DIQUE SECO No.1: 318m, 33.5m, 12.8m.

DIQUE SECO No.2: 134m, 25.5M, 8.1m. GRUAS(6): 8ton, - 90ton.

PERU**UBICACION: CHIMBOTE.****EMPRESA SERVICIO INDUSTRIAL DE LA MARINA.**

DIQUE FLOTANTE: 182m, 34m, 10m, 15.000ton. GRUAS; 2x15ton.

UBICACION: CALLAO.**EMPRESA SERVICIO INDUSTRIAL DE LA MARINA.**

DIQUE SECO: 194m, 26.8m, 6.7m, 25.000dwt. GRUAS(2): 15ton, 45ton.

CHILE:**UBICACION: VALPARAISO.****EMPRESA SOCIBER CO. LTDA.**

DIQUE FLOTANTE: 167.1m, 26.1m, 5.6m, 10.000ton, GRUAS: 2x15ton.

UBICACION: TALCAHUANO.**EMPRESA ASMAR TALCAHUANO YARD.**

DIQUE SECO No.1: 175m, 21.5m, 8.25m, 18.000dwt.

DIQUE SECO No.2: 242m, 33.8m, 10.5m, 90.000dwt.

GRUAS(4): 10ton, 15ton, 30ton, 50ton. VARADERO: 160m, 36m, 30.000dwt.

UBICACION: PUNTA ARENAS.**EMPRESA STRAITS OF MAGELLAN SHIPREPAIR.**

VARADERO No.1: 130m, 24m, 6.5m, 4500ton.

VARADERO No.2: 120m, 24m, 6.5m, 4000ton. GRUAS(3): 4ton, 4ton, 45ton.

AREA DEL CARIBE Y EL GOLFO DE MEXICO

Esta zona comprende el golfo de Mexico, la Florida, el mar Caribe, incluidas las costas del norte de Sudamérica y todas las islas al sur de Jacksonville.

USA

UBICACION: JACKSONVILLE, FLORIDA.

EMPRESA: JACKSONVILLE SHIPYARDS INC.

DIQUE FLOTANTE No.1: 232m, 33.05m, 7.95m, 31.000ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 222.6m, 27.09m, 17.000ton.

UBICACION: TAMPA, FLORIDA.

EMPRESA TAMPA SHIPYARD INC.

DIQUE SECO No.1: 272m, 46.2m, 7.29m, 120.000dwt.

DIQUE SECO No.2: 226.8m, 33.1m, 5.83m, 60.000dwt.

DIQUE SECO No.3: 226.8m, 33.1m, 5.83m, 60.000dwt.

UBICACION: NEW ORLEANS, LOUISIANA.

EMPRESA ANVONDALE INDUSTRIES INC.

DIQUE FLOTANTE No.1: 274m, 67m, 11.6m, 73.500ton.

DIQUE FLOTANTE No.2: 215m, 35m, 9.5m, 20.000ton. GRUAS(34): Entre 18 y 227ton.

UBICACION: PORT ARTHUR, TEXAS.

EMPRESA BETHSHIP SABINE YARD.

DIQUE FLOTANTE: 252.58m, 36.58m, 9.14m, 60.000ton. GRUAS(3): 80ton, 2x30ton.

UBICACION: PASCAGOULA, MISSISSIPPI.

EMPRESA INGALLS SHIPBUILDING INC.

DIQUE SECO: 126m, 25m.

DIQUE FLOTANTE: 186m, 56m, 10.35m, 36.000ton.

MEXICO

UBICACION: CIUDAD MADERO, TAMPICO.

EMPRESA ASTILLERO MADERO 2000.

DIQUE SECO: 230m, 40.6m, 8.8m, 33.000dwt.

UBICACION: SAN JUAN DE ULUA, VERACRUZ

EMPRESA ASTILLEROS UNIDOS OE VERACRUZ SA (AWER)

DIQUE SECO: 157m, 19.5m, 5.32m, 10.000dwt.

DIQUE FLORANTE: 220m, 32.6m, 28.000ton. GRUAS(5): 2x25ton, 2x40ton, 95ton.

ANTILLAS HOLANDEAS

UBICACION: PUERTO WILLEMSTAD, CURACAO.

EMPRESA CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

DIQUE SECO No.1: 280m, 48m, 8.5m, 155.000dwt.

DIQUE SECO No.2: 193m, 26.5m, 6.3m, 30.000dwt.

DIQUE FLOTANTE: 165m, 30m, 10.000ton. GRUAS(5): 2x12.5ton, 25ton, 60ton, 75ton.

CUBA

UBICACION: HABANA.

EMPRESA EMPRESA NACIONAL DE ASTILLEROS.

DIQUE SECO: 147m, 22m, 8.3m, 10.000dwt.

DIQUE FLOTANTE No.1: 95m, 19m, 5.4m, 4.500ton/8.000dwt.

DIQUE FLOTANTE No.2: 22.000ton/70.000dwt. GRUAS(7): 6x15ton, 40ton.

UBICACION: SANTIAGO DE CUBA.

EMPRESA: ASTILLEROS ORIENTE

DIQUE FLOTANTE: 95m, 19m, 5.4m, 4500ton/8000dwt. GRUAS(2): 2x5ton.

PUERTO RICO

UBICACION: SAN JUAN.

EMPRESA: PTO RICO DRYDOCKS & MARINE TERMINALS INC.

DIQUE SECO: 200m, 22.2m, 7.2m, 20.200dwt.

ISLAS FRANCESAS**UBICACION: MARTINICA.****EMPRESA SOCIETE INDUSTRIELLE DE GESTION DU BASSIN DE RADOUD****DIQUE SECO: 180m, 23.5m, 7.6m, 30.000dwt.****TRINIDAD Y TOBAGO****UBICACION: PUERTO ESPAÑA, TOBAGO.****EMPRESA CARIDOC LTDA.****DIQUE FLOTANTE: 166m, 22.2m, 7.8m, 11.000ton.****COLOMBIA****UBICACION: CARTAGENA****EMPRESA CONASTIL SA.****SYNCROLIFT: 118M, 22m, 5.5m, 9.000dwt. GRUAS(6): 55ton, 4x20ton, 15ton.****VENEZUELA****UBICACION: PUERTO GUARANO, FALCON.****EMPRESA ASTINAVE.****DIQUE FLOTANTE: 110m, 21m, 8000ton. GRUAS: 2x15ton.****UBICACION: PUERTO CABELLO.****EMPRESA DIANCA CA.****DIQUE SECO: 220.5m, 32m, 30.000dwt.****SYNCROUFT; 127m, 27m, 7.350ton.****MUELLES DE REPARACION: L=600m.**

COSTA DEL ATLANTICO

Esta zona comprende desde las costas de Brasil hacia el sur, hasta Argentina.

BRASIL

UBICACION: NITEROI, RIO DE JANEIRO.

EMPRESA: COMPANHIA COMERCIO E NAVEGACAO (CNN).

DIQUE SECO: 168m, 22.5m, 22.000dwt. GRUAS(3): 100ton, 30ton, 15ton.

EMPRESA ENGENHARIA NAVAL E INDUSTRIAL, ENAVI SA.

DIQUE FLOTANTE: 200m, 32.8m, 7.75m, 15.000ton. GRUAS: 2x10ton.

UBICACION: ILLA DO VIANNA, RIO DE JANEIRO.

EMPRESA: RENAVE.

DIQUE SECO No.1: 184m, 27m, 24.000dwt.

DIQUE SECO No.2: 136m, 17.4m, 12.000dwt.

DIQUE FLOTANTE No.1: 215m, 32m, 9.4m, 20.000ton/60.000dwt.

DIQUE FLOTANTE No.2: 170M, 25m < 7.5m, 28.000dwt. GRUAS(3): 12x12ton, 18ton.

UBICACION: CAJU, RIO DE JANEIRO.

EMPRESA ENGENHARIA E MAQUINAS SA (EMAQ).

VARADERO No.1: 130.000dwt.

VARADERO No.2: 12.000dwt. GRUAS(6): 60ton, 50ton, 3x20ton, 6ton.

UBICACION: ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO.

EMPRESA: VEROLME ESTALEIROS REUNIDOS DO BRASH.

DIQUE SECO: 80m, 70m, (para plataformas OFFSHORE)

DIQUE FLOTANTE: 76.4m, 23.78m, 4.000ton. GRUAS(6): 4x80ton, 2x40ton.

URUGUAY**UBICACION: MONTEVIDEO.****EMPRESA: SERVICIO DE CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES.**

DIQUE SECO: 150m, 18.7m, 8.74m, 15.000dwt. GRUAS: 2x30ton.

EMPRESA TSAKOS INDUSTRIAS NAVALES.

DIQUE FLOTANTE: 200m, 33m, 8m, 20.000ton. GRUAS(2): 10ton, 15ton.

ARGENTINA**UBICACION: BUENOS AIRES****EMPRESA TANDANOR SACI Y H.**

DIQUE SECO No.1: 150m, 19m, 6.5m, 16.000dwt. GRUAS(2): 20ton, 25ton.

UBICACION: PUERTO BELGRANO.**EMPRESA ARSENAL NAVAL PTO BELGRANO.**

DIQUE SECO No.1: 211m, 20m, 9.75m,

DIQUE SECO No.2: 222m, 33m, 13.1m,

GRUAS(3): 35ton, 20ton, 10ton.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agrupacion de consultores **especializados**, Cia. Ltda. "Estudio de la factibilidad y plan integral de **desarrollo** de ASTINAVE" Informe final, Julio 1976.
- 2.- Banco Central del Ecuador; **Anuario estadístico**; edición 1994.
- 3.- Born Sven E. " **Actualización del estudio de factibilidad de ASTINAVE**", Ene. 1981.
- 4.- Cobas J. " **Algunas consideraciones sobre la competitividad de los astilleros latinoamericanos en el mercado internacional**", IPEN journal, No.5, pags: 41 - 48, Nov 1989.
- 5.- DIGMER, **anuario estadístico portuario**, 1992, 1993, 1994.
- 6.- Enciclopedia "El Mar", Editorial Salvat **Tomo No.1**, 1976

- 7.- IEMMI; La marina mercantelatinoamericana; edicion 1992.
- 8.- IPEN; Maintenance and Shiprepair; Montevideo; 1991
- 9.- Lloyd's Register, Annual Review, 1994.
- 10.- Mazurkiewicz B.K. "Design and construction of dry docks" first edition, 1980.
- 11.- Ocean press limited; The Shipbuilder's Register; 1993 edition.
- 12.- Parson et. Al. Informe de contrato. Comandancia General de Manna, 1975.
- 13.- Porter Michael, Estrategia empresarial, edición 1986.
- 14.- Quijano G. "El fomento de la marina mercante en latinoamérica, una via para el mejoramiento para las finanzas externas", IPEN journal No.6, pags: 48 - 61, May 1990.
- 15.- Riofrio M.; Construcción naval; ESSUNA; edicion 1990.
- 16.- Tobar Vega Hugo, " Proyecto de un Astillero y varadero" Dic. 1971.
- 17.- UNCTAD, " Review of manna transport", edition 1993.
- 18.- Vacacela Alvarez Carlos, Desarrollo y Poder Marítimo.-DIGEIM 1986.