UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PROCESO DE MODIFICACION ESTRUCTURAL DE UNA EMBARCACIÓN PESQUERA DE 205 m^3, MEDIANTE LA INCLUSIÓN DE UN MODULO LONGITUDINAL PARA MEJORAR EL FRANCOBORDO Y ESTABILIDAD

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERA NAVAL

JOSE LUIS ROGGERO ROGGERO

PROMOCION 2002-I

LIMA-PERU

2008

A mi esposa, que depositó en mí su fe y confianza, acompañándome en todo momento.

A mis padres, que con su apoyo constante, me ayudaron a hacer más corto el camino.

TABLA DE CONTENIDOS

PROLOGO **1**

CAPITULO 1 ..... **3**

INTRODUCCION **3**

1.1 ANTECEDENTES 3

1.2 JUSTIFICACION 5

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6

1.4 OBJETIVO 7

1.5 METODOLOGIA DEL TRABAJO 7

1.6 ALCANCES 10

CAPITULO 2 ..... **12**

MARCO TEORICO **12**

2.1 PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA NAVAL 12

2.1.1 Definiciones y Geometría del Buque 12

2.1.2 Terminología Naval: 16

2.2 TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION NAVAL 18

CAPITULO 3 ..... **24**

PROCESO DE MODIFICACION **24**

3.1 ETAPA DE DISEÑO 24

3.1.1 Levantamiento de Líneas de Forma de Embarcación Original y Prueba de Estabilidad 24

3.1.2 Estudio de Estabilidad de Embarcación Original 32

3.1.3 Determinación del Módulo a Injertar 42

3.1.4 Verificación y Continuidad de la Estructura del Módulo A Injertar 61

3.2 ETAPA DE PRODUCCION 65

3.2.1 Lista de Actividades y Programación de Tiempos 65

3.2.2 Fabricación del Modulo 66

3.2.3 Preparación de la Embarcación Previa a la Modificación 70

3.2.4 Corte Seccional de la Embarcación 72

3.2.5 Montaje del Modulo Estructural 73

3.2.6 Modificaciones Consecuentes del Injerto del Modulo 75

3.2.7 Lastrado de la Embarcación. 78

3.3 PRUEBAS FINALES Y ENTREGA DE LA EMBARCACION 80

CAPITULO 4 82

INVERSION ECONOMICA DEL PROCESO DE MODIFICACION 82

CONCLUSIONES 93

BIBLIOGRAFIA 95

INDICE DE PLANOS

Plano De Disposición General Original

Plano De Líneas De Forma Original

Plano De Estructura General Original

Plano De Disposición General Modificado

Plano De Líneas De Forma Modificado

Plano De Curvas Hidrostáticas Modificado

Plano De Curvas Cruzadas Modificado

Plano De Estructura General Modificado

Plano De Cuaderna Típica Del Modulo

Plano De Soldadura Del Modulo

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 ..... CUADERNILLO DE ESTABILIDAD Y TRIMADO DE EMBARCACION ORIGINAL PRUEBA DE ESTABILIDAD

ANEXO 2..... TABLA DE PESOS EN EL MODULO ESTRUCTURAL

ANEXO 3..... TABLA DE PESOS DE EMBARCACION ORIGINAL

TABLA DE PESOS DE EMBACACION MODIFICADA

ANEXO 4..... RESUMEN DE ESTABILIDAD DE EMBARCION MODIFICADA

ANEXO 5.....DIAGRAMA DE GANTT

ANEXO 6 ..... CUADERNILLO DE ESTABILIDAD Y TRIMADO DE EMBARCACION MODIFICADA PRUEBA DE ESTABILIDAD

ANEXO 7.....CALCULO DE LASTRADO

ANEXO 8.....ILUSTRACIONES

PROLOGO

El presente informe muestra el procedimiento de cálculo y de fabricación para la ampliación de una embarcación, con la finalidad de recuperar su estabilidad y francobordo para poder realizar una navegación y una faena segura para su tripulación como para su carga, mediante los criterios de estabilidad y en conformidad de las reglamentaciones y normativas nacionales e internacionales.

La embarcación utilizada como ejemplo en el presente informe E/P "ASIA 3", se tomo de un proyecto de tres embarcaciones modificadas en el Astillero TASA, realizado en la 1^{era} veda del 2008, el procedimiento tanto de diseño como de producción fue el mismo.

En el primer capitulo se muestra la problemática y la metodología a emplear para esta ampliación, así como los alcances técnicos desarrollados en este informe.

El segundo capitulo, muestra los fundamentos teóricos de arquitectura naval así como una breve terminología naval, finalizando con generalidades de la construcción naval, dándonos los conceptos básicos para el diseño de una estructura básica de cualquier embarcación.

El tercer capitulo describe el proceso completo de la modificación, desde el inicio del diseño aplicando los criterios y fundamentos de ingeniería naval, para luego describir la fabricación del modulo para luego ser injertado en la embarcación. Para posteriormente ser sometida a las múltiples pruebas para la verificación y calidad del producto final.

El cuarto capitulo, detalla una evaluación económica, donde muestra la cantidad de insumos utilizados, para dar un valor agregado a los trabajos efectuados mostrándonos el costo del proyecto.

Se concluye anexando los estudios y cálculos realizados durante la etapa de ingeniería así como una secuencia grafica de la ampliación.

En general se ha tratado de dar una visión y una metodología en el proceso de una modificación, que actualmente se viene realizando de manera similar en los distintos astilleros del Perú, con la tecnología y deficiencias que estos cuentan.

CAPITULO 1
INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

Las modificaciones estructurales de los barcos pesqueros constituyen reparaciones navales mayores, o reconstrucciones, al modificar los parámetros principales de la embarcación, y se iniciaron hacia el año 1990. Por el hecho de que muchas embarcaciones pesqueras construidas entre los años 1970 a 1995 han incrementado sus artes de pesca y renovado/incrementado sus equipos por otros más pesados, actualmente no cumplen con las exigencias de estabilidad y francobordo que exige la Autoridad Marítima Nacional (Dirección General de Capitanías y Guardacostas - DICAPI), así como las exigencias de las compañías de seguros, reaseguros, y las sociedades clasificadoras de barcos, y pescan en condiciones inseguras, con riesgo de sufrir siniestros con pérdida de vidas humanas y de las mismas embarcaciones.

En este contexto, considerando que la flota pesquera nacional está compuesta por unas 1300 embarcaciones, habiendo sido la mayor parte construida entre los años 1970 a 1995, existe un mercado potencial de embarcaciones que deben ser sometidas a modificación estructural para cumplir las exigencias ya enunciadas como se muestra vea **Gráfico 1**.

Grafico 1

Fuente: Dirección General de Pesquería- Ministerio de la Producción

En estos tres últimos años 2006, 2007 y 2008 se realizaron aproximadamente más de 20 modificaciones estructurales entre los distintos astilleros del Perú, para distintas empresas pesqueras nacionales.

El Astillero TASA (Tecnológica de Alimentos S.A.) Ubicado en las antiguas instalaciones del Varadero INASA en la ciudad de Chimbote, en los años 2006 y a principios del 2007, tuvo a cargo 5 modificaciones estructurales de la propia flota y para fines del 2007 se proyectó para realizar 3 modificaciones, de las cuales se tomó uno de estos proyectos de modificación para elaborar el presente informe. El proyecto tomado fue la embarcación pesquera del tipo cerco ASIA

3, con una licencia autorizada de 205 m3 de capacidad de bodega, con dimensiones iniciales de una eslora de 26.05 mts, manga 6.71 mts y un puntal 3.78 mts, con una capacidad de 4050 galones de combustible y 385 galones de agua, y una autonomía de 7 días, con una motor Detroit Diesel modelo Serie 60 con una Potencia de 450 BHP, con una tripulación de 14 personas.

1.2 JUSTIFICACION

La tendencia actual en las naves pesqueras es aumentar su tamaño, en relación con años anteriores, maximizando así el volumen de sus bodegas, en términos de costo y eficiencia. Si se considera el alto costo que involucra la reposición de un barco por otro nuevo, aparece como una buena alternativa la opción de alargar la nave original, para optimizar de esta forma su capacidad de bodega, en vez de construir uno nuevo, atendiendo que en un barco alargado los costo de operación se mantienen similares a los niveles de la nave original, pero su productividad aumenta haciéndolo mas competitivo. Además representa una buena oportunidad para modernizar los barcos en términos de equipamiento, sistemas de pesca, etc.

Con el alargamiento de la embarcación pesquera se proporciona una mejor eficiencia, seguridad y rendimiento de la unidad, por su ampliación, su preservación y manipuleo a bordo procesos que son fundamentales para esta clase de actividad.

Con las siguientes modificaciones se dará un mejor uso a la embarcación; la modificación de las bodegas nos dará un mejor aprovechamiento de su capacidad; la modificación de la disposición de los tanques, caseta y arboladura, nos dará una mejor distribución de pesos para mejorar la estabilidad y condiciones de operación de la embarcación original.

Por esta razón cada vez con mayor frecuencia los armadores pesqueros están desarrollando proyectos de alargamiento de sus naves.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se mencionó anteriormente se tiene la embarcación pesquera del tipo cerco dedicada a la extracción de pesca industrial de especie marina autorizada anchoveta, ASIA 3, con matricula CE-1245-PM, construida en el año de 1970, en el astillero PROMECAN.

Esta embarcación cuenta con una licencia de pesca de 205 m^3, pero después de realizada una cubicación a sus bodegas, esta cuenta con una capacidad real de 190 m^3. Sin embargo según reportes de tripulación y datos estadísticos, esta embarcación no llega a cargar su máxima capacidad, debido a que no tiene francobordo es decir embarca agua y se torna inestable, éste riesgo de volcadura o siniestro por alguna maniobra, hace que solo utilice un 85% de su capacidad, y así asegurar la carga, la embarcación y el bienestar de la tripulación. Por tanto

tenemos una embarcación que se encuentra pescando con una eficiencia del 85% de su capacidad autorizada, con una antigüedad de 38 años e insegura para la navegación y su tripulación. Lo cual hace que se encuentre entre los últimos lugares de eficiencia de la flota de la pesquera Tecnológica de alimentos.

Por tanto se pretende dar una mejora a esta embarcación dándole una solución técnica, propuesta por el Astillero, el cual es injertar un módulo estructural, que permitirá dar solución a los problemas mencionados.

1.4 OBJETIVO

El objetivo de este informe es establecer un procedimiento que nos permita desarrollar un proceso de modificación de una embarcación pesquera del tipo cerco, mediante la inclusión de un módulo estructural, tanto en diseño como en el aspecto constructivo, para mejorar sus condiciones de operación, navegabilidad y seguridad para sus tripulantes, con el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales vigentes.

1.5 METODOLOGIA DEL TRABAJO

Desde el punto de vista técnico el injerto de un módulo estructural en una embarcación debe ser cuidadosamente estudiado para evitar que se vea afectado por alteraciones en los parámetros que definen la estabilidad, maniobralidad y velocidad del barco.

Este estudio técnico, permite evaluar el barco y determinar la longitud optima del módulo, de manera que no afecten las condiciones de diseño en términos de resistencia estructural, punto de corte, sistema propulsor, sistema de gobierno y estabilidad, acorde con las regulaciones y normativas internacionales y nuestra propia legislación. La información requerida para estos estudios es obtenida desde los planos de líneas de forma, curvas hidrostáticas y cruzadas, prueba de estabilidad, análisis de estabilidad, planos de estructura, y planos de disposición y capacidades de tanques.

El alargamiento de un barco pesquero depende principalmente de su condición de estabilidad, y para determinar cuanto es posible alargar se debe analizar acuciosamente esta condición, simulando distintas situaciones con la asistencia de un software especializado en ingeniería naval.

Una vez definido los metros del módulo a injertar en el barco, se deberá estudiar la zona donde es más conveniente efectuar el corte, privilegiando cortar en los sectores paralelos del casco, ya que hacen más fácil el montaje de nuevo bloque y permite mantener la líneas hidrodinámicas del barco.

Una vez definido lo anterior, se determina el nuevo arreglo general, distribución de bodegas y reubicación de los equipos de pesca. En esta etapa normalmente se

incorporan modernizaciones, repotenciamientos de equipos o mejoras en la acomodación, para adecuarlos a las nuevas características del barco. A continuación se desarrollara la ingeniería de detalle, necesaria para efectuar el alargamiento, donde se genera la información para la confección del módulo o bloque estructural y alargar los sistemas que se afectan con el corte, sean estos de combustible, hidráulicos, neumáticos, eléctricos, achique, etc.

El módulo estructural se diseña y construye de acuerdo al resultado del estudio de modificación y diseño. Se confecciona el módulo en forma independiente de tal forma que se iniciara su confección antes que la embarcación vare al astillero, para luego este módulo sea trasladado e injertado en la zona donde se encuentre la embarcación destinada para la ampliación.

El proceso de corte se inicia con lo elementos estructurales interiores y posteriormente el exterior del casco, siguiendo la secuencia "cubierta-costado-quilla". Finalizada esta etapa, la sección a mover se encuentra en condiciones de ser trasladada, la separación debe ser tal que se permita insertar libremente el módulo estructural. Una vez que se injerta el módulo en su sitio, se procede a alinear las partes antes de efectuar la soldadura correspondiente.

A continuación, se completan cada uno de los sistemas que se interrumpieron con el corte de la embarcación, integrándolos a los sistemas de suministro de la nave.

Concluidos los trabajos y pruebas asociadas a la inclusión del módulo y conservación del casco el barco queda habilitado para salir del astillero. Cuando el barco se encuentre a flote se da término a los trabajos adicionales programados.

Finalmente la embarcación se somete a la prueba y análisis de estabilidad final, para posteriormente ejecutar las pruebas necesarias a todos los sistemas intervenidos por el corte.

1.6 ALCANCES

En el presente informe se contempla los cálculos y estudios realizados para la determinación del módulo estructural a injertar, así como también el proceso durante la modificación estructural, con mención de las pruebas correspondientes realizadas para este proceso.

Para esta modificación a solicitud del Armador, no realizo un estudio de potencia, debido a que a esta embarcación no se planteo una repotenciación es decir un cambio de motor principal debido a que recién había sido adquirido.

En este informe no se contempla un análisis de resistencia al avance, el cual mediante una modificación de líneas de forma, es decir un lanzamiento de proa o una inserción del bulbo se pudo obtener un mejor desempeño de la embarcación incrementado su velocidad.

Tampoco se contempla un análisis del sistema propulsivo existente, como análisis de reacciones en descansos, cálculos de caídas o cálculos vibracional es, ni procesos de alineamiento del sistema de propulsión y gobierno.

CAPITULO 2
MARCO TEORICO

2.1 PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA NAVAL

2.1.1 Definiciones y Geometría del Buque

Un barco o embarcación es cualquier construcción cóncava y fusiforme, de madera, metal u otro material, capaz de flotar en el agua y que se utiliza como medio de transporte. Barco, por consiguiente, es un término genérico con el que podemos referirnos tanto a una ligera canoa como a un imponente portaaviones. No obstante, siendo estrictos con esta definición, una balsa formada con maderos o troncos unidos no se considera una embarcación (es un artefacto flotante). Aquellos barcos con una o varias cubiertas, cuyo tamaño, solidez o fuerza es adecuado para actividades marítimas importantes, reciben el nombre de buques. Un buque para poder navegar debe poseer flotabilidad lo cual exige que su estructura sea impermeable al agua y resistente para soportar los esfuerzos a que estará sometida, lo que le proporciona esta impermeabilidad y resistencia es la calidad y forma de su casco.

Parte del casco está sumergido constituyendo lo que se denomina OBRA VIVA o CARENA, el resto emerge llamándose OBRA MUERTA.

Como el casco es de una curvatura compleja se han establecido planos de referencia que permitan indicar con exactitud la forma de su superficie, estos planos son los siguientes:

a) Plano horizontal.

b) Plano longitudinal.

c) Plano transversal.

En base a lo anterior, existen 3 familias de planos que son paralelos a los planos de proyección:

1.- Planos de líneas de agua: Son planos horizontales que tienen como origen un plano que pasa por la parte más baja del buque denominado plano base. La intersección de cualquiera de estos planos con la superficie del casco determina una LINEA DE AGUA. (Ver grafico 2).

2.- Planos de finos de proa y popa; Son planos longitudinales, equidistantes al plano de crujía es cual es un plano que divide simétricamente el buque. Es perpendicular al plano de base.

La intersección de estos planos con la superficie del casco determinan las líneas de finos de proa y popa o simplemente la línea de finos. (Ver grafico 2).

3.- Planos de sección: Son planos transversales que tienen como origen el plano vertical ubicado en la intersección de la roda con la línea de agua del diseño. Visto de perfil este plano se ve como una línea que se denomina PERPENDICULAR DE PROA. La intersección de un plano transversal con el casco recibe el nombre de ESTACIÓN. La distancia .entre 2 estaciones se denominan intervalo entre estaciones. (**Ver grafico 2**).

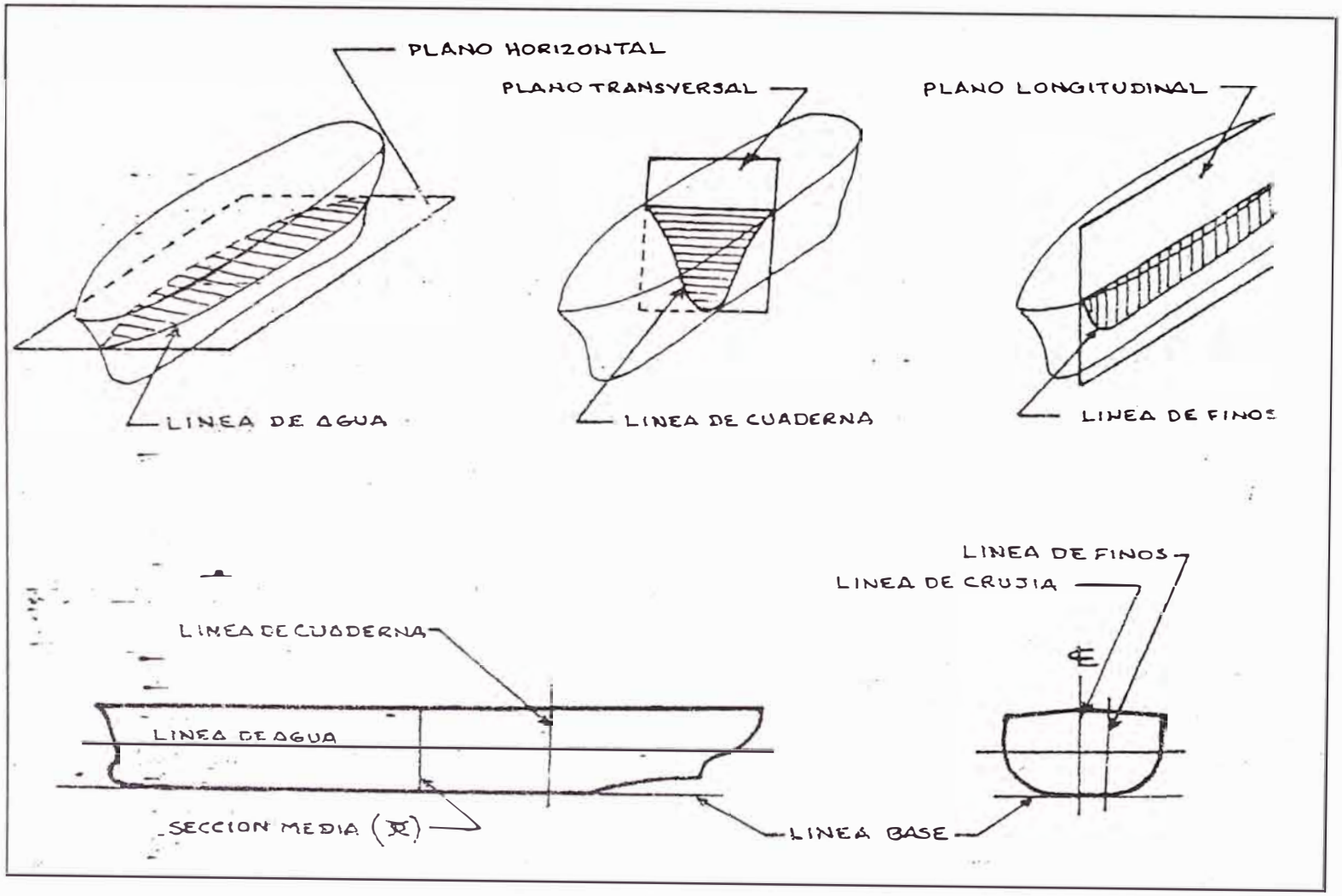

PLANO HORIZONTAL
PLANO TRANSVERSAL
PLANO LONGITUDINAL
LINEA DE AGUA
LINEA DE CUADERNA
LINEA DE FINOS
LINEA DE FINOS
LINEA DE CRUJIA
LINEA DE CUADERNA
LINEA DE AGUA
SECCION MEDIA (⊗)
LINEA BASE

Grafico 2

La distancia entre la perpendicular de proa y perpendicular de popa se denomina **ESLORA ENTRE PERPENDICULARES** y a la sección que quedo en el .punto medio de esta distancia se denomina **SECCIÓN MEDIA** y se le señala con el símbolo ⌀

Existe una cuarta familia de planos, muy poco usados, que son planos inclinados respecto al plano central longitudinal pero perpendiculares a las estaciones.

La intersección de un plano de éstos con la superficie del casco da una curva que recibe el nombre de DIAGONAL.

2.1.2 Terminología Naval:

PROA: Parte delantera del buque.

POPA: Parte posterior del buque.

BABOR: Estando en la cubierta del buque mirando hacia proa, es la parte izquierda.

ESTRIBOR: Estando en la cubierta del buque mirando hacia proa, es la parte derecha.

MANGA: Por lo general, a menos que se especifique otra cosa, es el ancho máximo del buque medido en su parte más ancha, incluyendo la superficie externa del casco.

ESLORA: La eslora es la dimensión de un navío tomada a su largo, desde la proa hasta la popa.

Esta distancia se mide paralelamente a la línea de agua de diseño, entre dos planos perpendiculares a línea de crujía; un plano pasa por la parte más saliente a popa de la embarcación y el otro por la parte más saliente a proa de la embarcación. Se incluyen todas las partes estructurales o integrales como son proas o popas, amuradas. Asimismo, se excluyen todas las partes desmontables que puedan serlo de forma no destructiva y sin afectar a la integridad estructural de la embarcación

ESLORA DE FLOTACION:

Es la longitud del plano de flotación considerado.

ESLORA ENTRE PERPENDICULARES:

Es la distancia entre la perpendicular de proa (Ppr) y la perpendicular de popa (Ppp).

BRUSCA: Es la curvatura convexa hacia arriba que se le da a la cubierta superior para facilitar el drenaje y aumentar su resistencia. Generalmente se considera el 2% de la manga.

PUNTAL: Es la distancia vertical entre el punto mas bajo del casco de la embarcación (alefriz) y el borde le la cubierta principal, medida en el costado del buque en la sección media.

CALADO: Es la distancia vertical desde la superficie del agua hasta la línea base del buque. Hay calado a proa y .calado a popa por lo que el CALADO MEDIO es la sumí-suma de los 2 anteriores.

ESTABILIDAD: Es la tendencia que debe tener el buque en recobrar su posición inicial cuando ha sido apartado de ella por acción de fuerzas exteriores como puedan ser la mar o el viento.

Atendiendo al concepto de estabilidad podemos distinguir:

a) Estabilidad estática, el conjunto de fuerzas que actúan sobre el barco en una escora determinada.

b) Estabilidad dinámica, el trabajo que hay que efectuar para llevarlo desde el ángulo de inclinación hasta la posición de equilibrio.

2.2 TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION NAVAL

Desde el punto de vista estructural, un barco es una viga hueca sometida a flexión y a torsión mientras navega a través de las olas y cambiando su propio peso. El armazón de un buque y la nomenclatura de sus elementos fundamentales han sido establecidos con los años y es en esencia la misma, ya sea para un barco velero de madera o de un gran petrolero moderno. La columna vertebral de casi todos los barcos es la quilla, una viga longitudinal situada en el fondo y que se extiende de proa a popa. En el extremo de proa, la quilla se une a un elemento vertical o casi vertical denominado roda, que forma la proa del barco. Una pieza

similar, el codaste, suele disponerse en el extremo de popa de la quilla. El buque adquiere su forma gracias a una serie de costillas transversales, denominadas cuadernas, curvadas según un orden simétrico y sujetas a la quilla por sus centros. Cerca del núcleo, las cuadernas son más anchas que en los costados, formando las varengas. Las cuadernas se mantienen en la posición adecuada mediante tirantes longitudinales que recorren el barco de proa a popa, y se curvan para ajustarse a la forma del casco. Un efecto adicional se logra mediante los baos, que son las vigas transversales que atraviesan el buque de banda a banda y unen las cuadernas. En navíos muy pequeños sólo se usan los baos que unen los extremos superiores de las cuadernas y sobre ellos se apoya la cubierta. En barcos mayores se utilizan baos a diferentes alturas, cuyo número se corresponde con el de las cubiertas del buque.

El forro del barco se monta sobre el armazón. En barcos de acero, el forro se forma mediante una serie de planchas metálicas soldadas al armazón, y en barcos de madera, mediante un número de tablas horizontales denominadas tracas. Este término también se utiliza a veces para denominar filas de planchas en cascos de acero. Los muros transversales de madera o de plancha metálica, según el tipo de buque, se sitúan de un extremo a otro, en varias posiciones a lo largo del barco. Estos muros, denominados mamparos, afirman la solidez del armazón y son utilizados para dividir el casco en compartimentos herméticos, como medida de seguridad, de tal forma que una fuga en el casco inundaría sólo una parte del mismo, manteniendo el resto del barco, con los otros compartimentos, la necesaria capacidad de flotación para no hundirse.

Se han introducido una serie de modificaciones en los métodos tradicionales de entramado en los buques. Muchos petroleros utilizan un sistema de entramado longitudinal en el que se emplea un número reducido de grandes cuadernas, que son longitudinales y las principales piezas del armazón que recorren la longitud total del barco. El interior de los petroleros que se construyen de acuerdo con esta pauta está dividido en compartimentos por un mamparo longitudinal que recorre el barco en toda su extensión, por el plano de crujía y por otros transversales. El sistema longitudinal de construcción se ha utilizado también para otros tipos de barcos de carga.

La construcción de cualquier otro tipo de barco, puede complicarse por las diferentes curvas del casco, los ángulos compuestos que conforman los diferentes miembros estructurales, y por la necesidad de producir un barco que sea absolutamente simétrico y liso (con curvas regulares y superficies lisas). Debido a tales exigencias resulta casi imposible construir embarcaciones, cualquiera que sea su modelo, a partir de planos a escala como se opera en otros tipos de estructuras. En estos casos, el constructor, antes de empezar a trabajar debe recurrir a la práctica del trazado de gálibos, plantillas que configuran las líneas del buque.

El trazado de gálibos consiste en el dibujo exacto en tamaño natural del plano del esqueleto del casco a construir. A partir de este plano, el constructor

determina las dimensiones y formas del armazón y de las planchas o láminas, que al montarse formarán la estructura del casco. El plano completo de la estructura del barco se extiende por un suelo plano en una habitación especial o edificio denominado sala de gálibos. Los patrones de papel o de madera, de las diferentes partes del casco (las plantillas), se realizan a partir del plano, y después se emplean en los talleres para cortar y conformar las chapas y el armazón en la configuración proyectada. Cuanto más complejo sea el barco, más detalladas serán las plantillas de trazado. Se pueden utilizar también ordenadores o computadoras para describir las diferentes formas de las secciones del casco, y para accionar la máquina de cortar.

Durante muchos años el proceso de construcción de buques era similar en todo el mundo. Una plancha plana que formaba la quilla se situaba sobre unos picaderos (maderos sobre los que descansa la quilla) y una viga armada longitudinal se adhería a su eje central o de crujía. Esta viga armada proporcionaba un espacio entre la parte externa del fondo y el suelo de la bodega, formando el doble fondo, que incrementa la resistencia del buque y sirve de tanque para almacenar combustible o agua de lastre para equilibrar el buque. Las planchas y vigas que forman las cuadernas individuales, se cortaban y curvaban siguiendo las formas de las plantillas trazadas con antelación. Las cuadernas se extendían desde ambos lados de la quilla por una viga armada vertical hasta la parte superior del forro o regalas (tablones) del buque. Las vigas de cubierta, que van de una regala a otra y enlazan la parte superior de las cuadernas (baos), se montaban, y se sujetaban en posición las

planchas del forro y la cubierta. A continuación, los miembros estructurales interiores se colocaban y se unían en sus correspondientes posiciones.

En los últimos años se han operado grandes cambios en el proceso de construcción de los barcos gracias a la soldadura en lugar de remaches para sujetar las piezas y a la utilización de grúas que pueden levantar, transferir y situar cargas muy pesadas, de hasta 725 t. Las partes del barco siguen siendo las mismas, pero se montan en grandes subconjuntos o bloques dentro de los talleres. El tamaño de los bloques se determina conforme a la mejor utilización de las instalaciones del astillero. Se construyen generalmente boca abajo para facilitar la soldadura de todas sus partes.

El proceso final tras la botadura depende del grado de terminación y acabado que tenga el barco en el momento de la botadura. Lo más frecuente, sin embargo, es que después de la botadura se instalen los últimos equipos, se prueben, y sea entonces cuando el buque se entregue al armador

Para poner a flote a las embarcaciones existen en la actualidad alternativos al de lanzamientos, que se aplican según las circunstancias y tamaños de los buques, diques secos, diques flotantes, syncro lif (ascensor de accionamiento sincronizado), grúas.

Los varaderos pueden servir para construir buques, o para reparar, por lo tanto deben tener condiciones para botar y para subir buques. Los varaderos al no

poseer una pendiente adecuada para lanzar, que dificultaría la elevación de los buques, requieren elementos tales como aparejos y winches, que se utilizan para ambas funciones. Los buques se montan sobre unos carros de transferencia que luego corren sobre rieles, para luego ser varados o desvarados mediante una estructura denominada carro cuna.

CAPITULO 3

PROCESO DE MODIFICACION

3.1 ETAPA DE DISEÑO

3.1.1 Levantamiento de Líneas de Forma de Embarcación Original y Prueba de Estabilidad

3.1.1 Levantamiento de Líneas de Forma.

El levantamiento de las líneas de forma tiene como objetivo, capturar la geométrica de la embarcación, y obtener el plano de líneas de forma actual.

Existen varios métodos con el cual se pueden levantar las líneas de forma de una embarcación, los principales y los más comunes en nuestro país son dos:

El método de nivel de agua, utilizando el principio de de vasos comunicantes, y un sistema de referencia fijo en la embarcación, este método es el mas usado, ya que para su ejecución no se utilizan instrumentos de precisión, solo se usa instrumentos de uso común como winchas, plomada, nivel, y una manguera transparente con agua, la cual se utiliza para medir las alturas; las personas encargadas del levantamiento serán entre 4 a 5, las cuales se valen de escaleras

y andamios para tomar los puntos correspondientes a cada cuaderna que tenga la embarcación, este proceso puede durar hasta entre dos y tres días de trabajo.

El método de la estación Total, es un instrumento topográfico de última generación, que integra en un solo equipo medición electrónica de distancias y ángulos, comunicaciones internas que permiten la transferencia de datos a un procesador interno o externo y que es capaz de realizar múltiples tareas de medición, guardado de datos y cálculos en tiempo real. La gran ventaja de la Estación Total es la componente electrónica en cuanto a memoria interna para almacenar datos de campo, que la hace más versátil y rápida que los instrumentos clásicos. Este sistema facilita la transferencia de datos de la estación total a la computadora mediante un software. Este método es costoso por el equipo que se usa, sin embargo solo es necesario 2 personas, y toma alrededor de 4 a 5 horas realizar el trabajo, además se obtiene una gran precisión y es un método que no implica riesgos de accidentes para las personas que lo realizan.

Para el levantamiento de líneas de forma no solo se tomara en cuenta la forma del casco sino también se consideraran sus apéndices como, quillote, bulbo de popa o bulbo de proa si los tuviese, también se consideraran el castillo, amurada, forma de la popa y la rampa. Dentro de la embarcación y bajo cubierta, se ubicaran las cuadernas, mamparos y tanques estructurales existentes (agua, petróleo, hidráulico, etc.), en sala de maquinas se hará un esquema de la disposición de maquinas y equipos, al igual que las salidas de

escape, ventilación e ingresos. Sobre cubierta se ubicarán la escotilla, mástil, caseta, puente, equipos usados en la faena de pesca (winche principal, pescantes, carretes, etc.), también se considerarán los tanques que se encuentren sobre la cubierta principal, cubierta de caseta o puente y se tendrá en consideración la ubicación y distribución de la acomodación de caseta y puente. Todas estas recomendaciones se plasmarán en el plano de disposición general de la embarcación original, y se tomará como base para la modificación y replantear una nueva distribución producto de la ampliación manteniendo el buen funcionamiento y operación de la nave.

Este proceso del levantamiento de líneas de forma debe ser lo mas preciso posible, ya que del plano de líneas que se elabore, se realizaran todos los estudios correspondientes y modificaciones a la embarcación. En algunos casos las embarcaciones cuentan con un plano de líneas de forma, sin embargo es recomendable verificar estos planos, ya que muchas embarcaciones son antiguas y han sufrido modificaciones en vida útil , como también por efecto de corrosión han tenido que cambiarse planchas y esto pueden haber variado en algo su forma original con la que se construyeron.

Para esta embarcación, se utilizó el método de niveles de agua.

3.1.2 Prueba de Estabilidad.

El objetivo de esta prueba es determinar la altura Metacéntrica GM transversal y determinar el Centro de Gravedad longitudinal, vertical y transversalmente de una embarcación, así como su desplazamiento en su condición en liviano.

La embarcación deberá hallarse desprovista de aquellos pesos cuyas marcas y centros de gravedad sean difíciles de establecer con exactitud. Los tanques deberán estar vacíos. En caso contrario, deberá aportarse información completa respecto al contenido del tanque y las superficies libres existentes. Los residuos de líquidos no aspirables deben considerarse nulos. Todos los pesos móviles deberán trincarse adecuadamente a fin de evitar su movimiento durante la prueba.

Las amarras de la embarcación deben permanecer flojas y colocarse lo más a proa y a popa posible. Se recomienda que la máxima escora inicial de la embarcación previa a la prueba no sea mayor 0.5°. Antes de la prueba se efectuarán lecturas de los calados (proa, centro, popa), con la mayor exactitud. Podrá verificarse la densidad del agua. Para determinar el ángulo de escora se utilizarán uno péndulo, en la parte central. Se recomienda que la longitud de dichos péndulos no sea inferior a 3 metros. Además, deberá acondicionarse de modo tal que evite las oscilaciones bruscas para facilitar las lecturas. Las mediciones admitirán un error máximo de [+/- 5 %].

El agua debe estar "TRANQUILA" y evitar el movimiento de embarcaciones que generen olas y perjudiquen la toma de lecturas del ángulo de escora.

Deberán efectuarse al menos 4 corrimientos durante la prueba. El máximo ángulo de inclinación admitido a cada banda, a partir de la condición inicial, será de 3º. Los resultados de la prueba serán asentados en planillas creadas por los responsables de la prueba.

En la **tabla Nº 1** se muestran el cálculo de los momentos escorantes, para los 6 movimientos utilizados en esta prueba, se usaron 4 corrimientos de pesos y 2 verificaciones del "cero". Observándose también la grafica de momentos escorantes vs. Las tangentes de los ángulos escorados **Grafico Nº 3**

PRUEBA DE ESTABILIDAD E/P "AXIA 3"
CALCULO DE MOMENTOS ESCORANTES Y DEFLEXIONES

LUGAR : MUELLE MARISCAL - CHIMBOTE

PENDULOS			MOV.	PESO		DIST. DESDE POSIC. INICIAL		MOM	MOM. INCLIN. TOT		No.	DEFLEXION PENDULO	
No	UBIC.	LONG (mm)		No.	t	BR (-) m	ER(+) m	t-m	BR (-) t-m	ER (+) tm		BR (mm)	ER (mm)
1	BC	3560	Nº 1	3	0.460	-5.670		-2.608	-2.608		1	-191.750	
1	BC	3560	Nº 2	3 2	0.460 0.520	-5.670 -5.720		-2.608 -2.974	-5.583		1	-238.750	
1	BC	3560	Nº 3	3 2 1	0.460 0.520 0.570	-5.670 -5.720 -5.685		-2.608 -2.974 -3.240	-8.823		1	-335.750	
1	BC	3560	Nº 4	6	0.490		5.670	2.778		2.778	1		117.750
1	BC	3560	Nº 5	6 5	0.490 0.470		5.670 5.720	2.778 2.688		5.467	1		233.750
1	0	3560	Nº 6	6 5 4	0.490 0.470 0.470		5.670 5.720 5.685	2.778 2.688 2.672		8.139	1		350.750

NOTA		ESCORA INICIAL
BC	BODEGA CENTRAL	0.33
		0.27
ESCORA INICIAL PROMEDIO		0.30

TABLA Nº 1

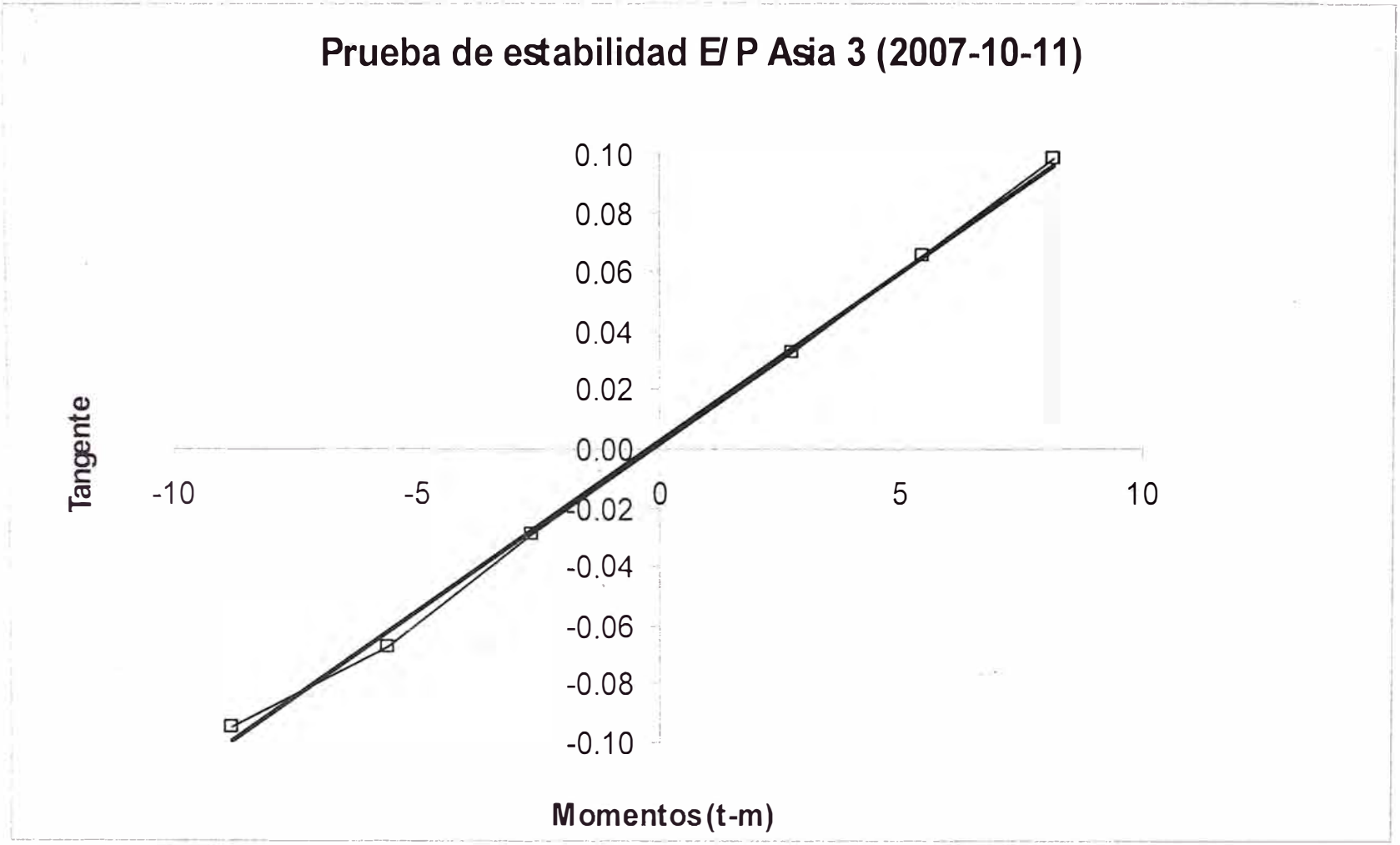

Prueba de estabilidad E/ P Asia 3 (2007-10-11)
Tangente
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
-0.02
-0.04
-0.06
-0.08
-0.10
-10
-5
0
5
10
Momentos (t-m)

GRAFICO Nº 3

Para determinar el cálculo de la altura metacéntrica en prueba, se tomará el calado medio obtenido durante la toma de calados.

$$T = 2.173$$

Con este calado, nos dirigiremos a las curvas hidrostáticas, con la cual hallaremos el correspondiente desplazamiento.

$$\Delta = 149.55$$

Mediante el Teorema de traslación transversal de pesos puede arribarse a la formula fundamental de la altura metacéntrica "GM"

$$GM = \frac{Wxd}{\Delta x TAN\theta};$$

El KM, será obtenido de las curvas hidrostáticas y por diferencia la ubicación vertical de VCG, por tanto se tendrá

$$VCG = KM - GM$$

Por tanto se obtendrá

CALCULO DEL GM		UNID
CALADO MEDIO	2.173	(m)
DESPLAZAMIENTO	149.55	(t)
Mom	16.962	(t-m)
Tg ø	0.192837	
GM	0.588	(m)
KMT	3.665	(m)
VCG	3.077	(m)

Para determinar el peso de la embarcación en liviano se le descontaran los pesos utilizados para la prueba, así como también el combustible, agua u otro material consumible dentro de la embarcación.

3.1.2 Estudio de Estabilidad de Embarcación Original

El estudio de estabilidad inicial se refiere al estudio de las condiciones de flotabilidad del buque para ángulos de escora pequeños, considerándose el metacentro " M" como un punto fijo. Pero el estudio comprende también para ángulos de escora mayores. Toda la información sobre las condiciones de estabilidad para cualquier ángulo de escora es proporcionada por las curvas cruzadas de estabilidad de donde se podrán obtener las curvas de estabilidad estática.

El valor de la altura metacéntrica GM no constituye un factor determinante de de la estabilidad estática. Cuando se comparan las curvas de estabilidad de un mismo buque en 2 condiciones diferentes de calado o sea de desplazamiento, GM puede variar inversamente con la amplitud de la estabilidad. (Ver **Grafico 4**)

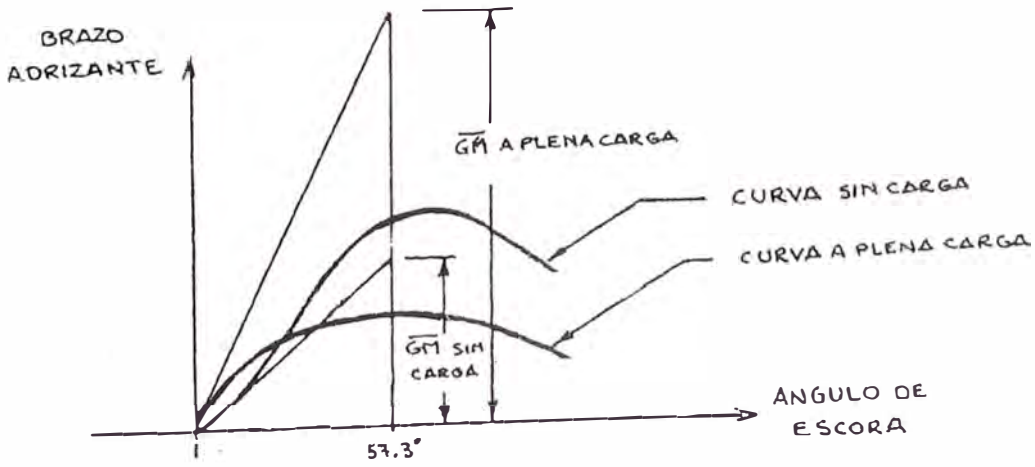


Grafico 4

La medida principal de la seguridad de un buque no es GM ni la amplitud de estabilidad sino el máximo brazo de adrizamiento y el ángulo en que éste ocurre. Generalmente las características de estabilidad de un buque, son tales que un GM grande indica un brazo de adrizamiento grande, y éste a su vez gran amplitud de estabilidad. No debe pensarse por ello que se pueda hacer muy poco para mejorar las condiciones de estabilidad de un buque que cumple con los requisitos para las cuales ha sido diseñado, porque la forma de la curva de estabilidad depende de:

- La forma de su casco.
- La posición del Centro de Gravedad.

Siendo esto último variable, debemos estar pendientes de los efectos de los cambios de posición. Lo más saltante siempre es la disminución de GM cuando el Centro de Gravedad sube, porque disminuye el brazo adrizante y la amplitud de estabilidad, es decir el buque se hace inseguro si GM disminuye demasiado. Esto se puede corregir lastrando adecuadamente al buque, logrando bajar el Centro de Gravedad del buque consiguiendo que el GM incremente.

El punto en que la curva de estabilidad estática se separa de la tangente en su origen (entre 5° ó 8°) nos indica que hasta allí tiene vigencia la aplicación de GM... Cualquier factor que cambie el brazo de adrizamiento GZ cambiará la forma de la curva de estabilidad y ello depende a su vez de las posiciones

relativas entre el Centro de Gravedad "G" y el centro de carena "B" en su posición que ocupa al escorar el buque.

La nueva posición de "B" respecto a la que tenía cuando el buque estaba adrizado depende de:

- La manga.
- La forma de volumen sumergido.
- El francobordo.

La manga con el movimiento del centro de carena se relacionan a través del radio metacéntrico BM que se expresa así:

$$BM=I/V$$

Siendo "I" el momento de inercia transversal, función del cubo de la manga por ello, para buques de gran manga la curva de estabilidad estática resulta alta, con gran brazo de adrizamiento pero de pequeña amplitud.

Es deseable desde el punto de vista de la estabilidad total que la curva comience con una pendiente suave, con aumento progresivo pero lento, para llegar a un máximo brazo de adrizamiento entre los ángulos 30° y 40° (criterio de Rahola). La estabilidad disminuye rápidamente, conforme se escora el buque y el único recurso que se tiene para contrarrestar ello es aumentar el francobordo, porque así aumenta el alcance de estabilidad.

Un buque puede escorarse permanentemente a causa de dos razones fundamentales:

Un peso trasladado transversalmente que traslade a su vez la posición del Centro de Gravedad fuera de la línea de crujía; determinando un momento de inclinación o escora.

Un traslado del Centro de Gravedad muy arriba de modo que las curvas de estabilidad corregidas dé un brazo de adrizamiento negativo en las etapas iniciales de la escora. Esto puede suceder en los buques de carga por las características de sus curvas originales de estabilidad estática; pero no en los buques de guerra.

Por tanto, siendo "M" un punto considerado constante para las escoras pequeñas de que trata esta parte de la estabilidad, el calculo de "GM", para un determinado desplazamiento, esta afectado solamente por la distribución de pesos, para el caso de un buque y calado particulares.

Para la determinación de "KG" y el "LCG" se utilizará el teorema de momentos de los momentos (Varignon Tabla N° 2), tomándose en general momentos estáticos de los pesos con relación a la línea base (L.B). Para ordenar el cálculo se utilizara una plantilla que sintetiza y ordena las operaciones. Como la que sigue:

Item	PESO (Ton)	LCG (m)	Momet. long (Ton.m)	TCG (m)	Momet. Tranv (Ton.m)	VCG (m)	Momet. Vert (Ton.m)
BARCO EN LIVIANO	144.2	0.40	58.11	-0.03	-5.335	3.03	437.79
PANGA	5	-11.40	-57.00	0	0	5.1	25.5
RED (HUMEDA 15%)	21.85	-6.85	-149.67	0.2	4.37	4.9	107.06
REPUESTOS /TRIP	3	6.50	19.500	0	0	5.4	16.2
Total	**174.05**		**-129.06**		**-0.965**	3.37	**586.556**
		-0.742		-0.006		3.370	

TABLA N° 2

Como se observa es posible determinar el "GM", recordando que "KM" es un atributo de carena por tanto una función del calado, y que puede obtenerse las curvas hidrostáticas.

$$GM = KM - KG$$

Donde: KG = Centro de Gravedad Vertical (VCG)

La energía que dispone un buque, en virtud de sus momentos de adrizamiento, para resistir cualquier energía externa que tienda a sacarlo de su posición de equilibrio, escorándolo o cambiándole de asiento, se le conoce como **estabilidad dinámica**.

La estabilidad dinámica total, de un buque, es la energía total que dispone para resistir cualquier tipo de energía externa que tienda a sacarlo de su posición de equilibrio a través de toda su amplitud de estabilidad.

El trabajo necesario para inclinar un buque, digamos desde su posición adrizada hasta un ángulo θ será:

$$E_\theta = W \int_0^\theta GZ d\theta$$

Donde:

Eθ = Trabajo requerido para inclinar al buque un ángulo θ o estabilidad dinámica correspondiente a un ángulo θ.
GZ = Brazo de adrizamiento del buque a cualquier ángulo.
dθ = Diferencial del ángulo de inclinación (en radianes)
W = Desplazamiento del buque

Si el momento de inclinación se aplicase gradualmente, el buque se inclinaría a un ángulo en el cual los momentos de inclinación y los momentos de adrizamiento serían iguales. El trabajo requerido para inclinar el buque debe ser suministrado por el momento de inclinación aplicado gradualmente.

Con la relación mostrada, es posible calcular la estabilidad dinámica a cualquier ángulo, a intervalos regulares de inclinación a través de toda la amplitud de estabilidad.

Si se plotean los distintos valores de estabilidad dinámica (ordenadas) contra ángulos de inclinación escora (absisas) a través de toda la amplitud de

estabilidad, se obtiene la denominada "CURVA DE ESTABILIDAD DINAMICA":

Debe señalarse como algo que nos ayudará mucho en adelante y es la relación entre las curvas de estabilidad estática y las curvas de estabilidad dinámica: "La estabilidad dinámica puede representarse como el área debajo de la curva de estabilidad estática, hasta el ángulo que uno desee".

Lo único que debe tenerse en cuenta es que el eje de ordenadas, no debe ser el brazo de adrizamiento sino el momento de adrizamiento.

Existen momentos de escora estáticos y dinámicos. De los primeros ya nos hemos ocupado, pero debemos comprender lo que son aquellos momentos dinámicos.

Una inclinación o escora implica una situación temporal que generalmente conlleva un movimiento. La condición de temporal indica la presencia de un momento externo de inclinación y que en cierto grado es dinámico.

Los momentos dinámicos serán aquellos que consisten de un brazo de escora y de una fuerza que se aplique "instantáneamente" al buque cuando este se encuentre en equilibrio.

Se considerarán creadores dc un grupo de fucrzas que actúan en línea recta determinando que el momento varíe de acuerdo al ángulo de escora. Las

fuerzas serán de naturaleza constante y persisten aún después de que la reacción dinámica ha cesado.

Casos como los descritos ocurren cuando el viento azota repentinamente un buque de vela o cuando cae un peso sobre una banda de la cubierta de un buque o cuando se inunda repentinamente un compartimiento asimétrico con respecto a la línea de crujía, debido a un orificio abierto súbitamente debajo de la línea de flotación.

Si las fuerzas mencionadas se aplicasen gradualmente, el buque se inclinaría en la misma forma a una nueva posición de equilibrio, en la cuál el momento final de inclinación sería igual al de adrizamiento correspondiente a dicho ángulo.
Lo criterios generales de estabilidad sin averías recomendados por la IMO (capitulo 3.1.2), para todo tipo de buques de carga en general se tendrán:

- El área bajo la curva de brazos adrizante (curva de brazos GZ) no será inferior a 0.055 m.rad hasta un ángulo de escora $\theta = 30°$, ni inferior a 0.09 m.rad hasta un ángulo de escora $\theta = 40°$. Además, el área bajo la curva de brazos adrizantes (curva de brazos GZ) entre los ángulos de escora de 30° y 40° no será inferior a 0.03
- El brazo adrizante GZ será como mínimo de 0.2 m. a un ángulo de escora igual o superior a 30°
- El brazo adrizante máximo corresponderá a un ángulo de escora preferiblemente superior a 30° pero no inferior a 25°.
- Para el caso de buques pesqueros de una sola cubierta la altura metacéntrica (GM) no será inferior a 0.35 m. en buques de superestructura corrida o cuya eslora sea igual o superior a 70 m. la

altura metacéntrica podrá reducirse, pero en ningún caso inferior a 0.15 m.

Según nuestra legislación actual "Resolución Directoral 0474-98/DCG articulo 11° , se considerara un GM mínimo en prueba de 0.45 m, y para el caso especifico de embarcaciones pesqueras del tipo cerco con un GM mínimo de 0.9 m.

Para evaluar en general si se satisfacen los criterios de estabilidad, se trazaran las curvas de estabilidad correspondientes a las condiciones principales de carga en relación con las operaciones del buque.

Las condiciones de carga para embarcaciones pesqueras, sugerida por los organismos internacionales (IMO Capitulo 4.2.5.1) son las siguientes:

- Salida hacia el caladero con abastecimiento completo de combustible, provisiones, artes de pesca, etc.
- Salida de caladero con captura completa y un porcentaje de las provisiones, el combustible, etc.
- Llegada al puerto de origen con el 10% de provisiones, combustible, etc., y captura completa.
- Llegada al puerto de origen con el 10% de provisiones, combustible, etc., y una captura minima de normalmente el 20% de la captura completa, pero podría ser del 40%.

En nuestra legislación se contempla para el estudio de estabilidad y trimado para embarcaciones, las condiciones de 25%, 50 % y 100% de la carga total.

Otros de los parámetros que también intervienen para en el análisis de estabilidad es el francobordo según lo definido en el Convenio Internacional sobre Líneas de Carga de la Organización Marítima Internacional (IMO), es la distancia medida verticalmente en el centro del buque, desde la intersección de la cara superior de la cubierta de francobordo con la superficie exterior del forro, hasta la línea de carga correspondiente, en definitiva fijar un francobordo tiene por objeto garantizar un volumen de reserva de flotabilidad, que permita al buque afrontar con éxito una inundación parcial. Este valor como se dijo varía según la zona de navegación y características de la embarcación

Hay tres razones fundamentales para tener un volumen mínimo del casco del buque fuera del agua:

- Como reserva de flotabilidad, para que cuando el buque navegue entre olas el agua embarcada sea la mínima.

- En caso de inundación del buque, también la reserva de flotabilidad evitará su hundimiento, o por lo menos, lo retrasará lo máximo posible.

- El francobordo influye en la estabilidad transversal, ya que al aumentar el francobordo, el ángulo para el cual se anula la estabilidad, también aumenta.

En nuestro país, la asignación de la línea de máxima carga se encuentra normada en la RESOLUCION DIRECTORAL 0223-96/DCG, en la cual se muestra una serie de parámetros y condiciones que las embarcaciones deben cumplir para reducir o incrementar el francobordo, según un francobordo básico establecido por esta ley.

Para el análisis de la embarcación en su estado original, pues se tendrá en consideración todas estas observaciones antes mencionadas, la embarcación será analizada en sus condiciones mas criticas, como será en la salida de puerto, a plena carga y llegada a puerto, en el **ANEXO Nº 1** se muestra el estudio de estabilidad inicial, con todos estos requerimientos, y el estado actual en que se encuentra esta embarcación, lo cual nos permitirá evaluar en las condiciones en las cuales opera esta nave.

3.1.3 Determinación del Módulo a Injertar

Luego de un estudio a las condiciones en que la embarcación se encuentra operando, se observa su ineficiencia tanto en sus aspectos de navegación como de operación, considerando que esta embarcación se encuentra autorizada para una carga de 205 m3, y solo carga 190 m3, por tanto como se había planteado inicialmente se pretende injertar un módulo estructural, para ello se empleará

tres etapas donde se determinara la longitud del módulo y la ubicación nueva de mamparos de bodega.

3.1.3.1 Modelamiento Virtual

En esta etapa se permite el modelado del casco mediante la utilización de superficies NURBS (Non Uniform Rational B-spline Superfaces). Los NURBS son entes matemáticos que definen exactamente una curva o superficie a partir de varios puntos de control, no necesariamente pertenecientes a la trayectoria, y unos pesos asociados a los mismos. Cuanto mayor sea la complejidad de la curva, mayor será el número de puntos de control que deberá especificarse, pero, en todo caso, el número de puntos generados será menor que el necesario utilizando la aproximación tradicional por tramos rectos.

Curvas Nurbs Son una herramienta importante para trabajar en 3D. Pueden ser una forma simple de modelar una superficie o un avanzado control para la animación, se definen por puntos de control, que controlan la forma de la curva. También consta de otros tipos de punto como los editadles, que indica el principio o final de un segmento, y rectas que unen los puntos de control en una curva. La geometría de la curva se define por: grados, puntos de control, y nodos. Las superficies NURBS Tienen los principios de las curvas nurbs, y se aplican igual, sin embargo una diferencia entre curvas y superficies es que las curvas se someten a una sola dirección y la superficie es bidireccional,

estas bidirección tiene un origen llamado normal, que determina la parte frontal o trasera de la misma. Las superficies mas ampliamente usadas en los procesos de diseño en la industria son las superficies NURBS. Ello se explica por sus grandes ventajas, entre las que figuran sus capacidades para el diseño interactivo y su habilidad para representar de manera precisa formas cerradas, como cónicas y cuadráticas. Logrando una representación exacta de la embarcación con gran control de la geometría y suavidad de la superficie.

Procesamiento de estas superficies proviene a partir de las líneas de forma, para lo cual será tomada la tabla de puntos, estos puntos se ingresaran al software generando unas marcas, la cuales servirán de guías para generar las superficies, con las cuales se ira modelando el casco en 3 dimensiones.

Con el casco modelado, se podrá adicionar mas información como será la ubicación de compartimientos, disposición de tanques, distribución de pesos donde podrá definirse las distintas condiciones de carga mediante pesos puntuales, incluyendo sus centros de gravedad, también se podrá simular el sondaje de cualquier tanque indicando el porcentaje de llenado deseado, con esta información procesada se podrá obtener en forma precisa todos los análisis hidrostáticos como las curvas hidrostáticas y cruzadas, especificando el estado de carga y el rango de ángulos a evaluar, se podrá obtener las curvas de estabilidad a grandes ángulos y las propiedades hidrostáticas en cada uno de los ángulos evaluados, se podrá verificar en forma automática si se cumple o no los criterios establecidos por normas internacionales .

3.1.3.2 Estimación Preliminar

La estimación preliminar del módulo, es el cálculo en el cual se podrá determinar la longitud del módulo en forma preliminar, este cálculo es el punto de partida, el cual después de considerar el cumpliendo de los parámetros mínimos establecidos por nuestra legislación y los internacionales, se podrá determinar la longitud final del módulo a insertar.

Para empezar el análisis, se tendrá que tener en cuenta la condición más critica de la embarcación, es decir cuando esta se encuentre en plena carga, es necesario también conocer el punto donde se realizará el corte de la embarcación. Este punto generalmente deberá ser ubicado en la sección media de la embarcación, donde la líneas de forma no sean afectadas en forma drástica, adicionalmente este punto es donde se encuentra la mayor área de sección transversal, lo cual nos servirá para dar mayor flotabilidad a la embarcación y también conseguir evitar tener problemas de trimado. Para este proyecto según los planos de líneas y facilidad para realizar el corte se vio conveniente trazar la línea de corte a 200 mm a proa del mamparo de popa N° 29.

El principio de esta análisis es realizar un balance de pesos en el intervienen como parámetros el desplazamiento de la embarcación en plena carga, incrementando el peso estructural del módulo por unidad de longitud, también será tomado en cuenta cualquier peso nuevo que se podría agregar a la embarcación modificada es decir incrementar el volumen de tanques o de

bodega, en nuestro caso, se tendrá que la embarcación en su estado inicial tenia una capacidad de bodega de 190 m^3, sin embargo tiene una licencia de 205 m^3, por tanto se tendrá un incremento de bodega en la embarcación modificada de 15 m3, esta sumatoria de pesos deberá ser igual al desplazamiento del buque en su estado inicial, con un francobordo aproximado, el que debería ser según su eslora y considerando su incremento por el módulo a injertar, este desplazamiento será hallado mediante las curvas hidrostáticas, pero para completar la igualdad se adicionará el peso del volumen desplazado del módulo.

El desplazamiento a plena carga, será tomado del estudio de estabilidad el cual será:

$$\Delta_{PC} = 368.41 \text{ Ton.}$$

Para determinar el peso estructural del módulo es necesario conocer una cuaderna típica como se muestra a continuación (**GRAFICO Nº 5**)

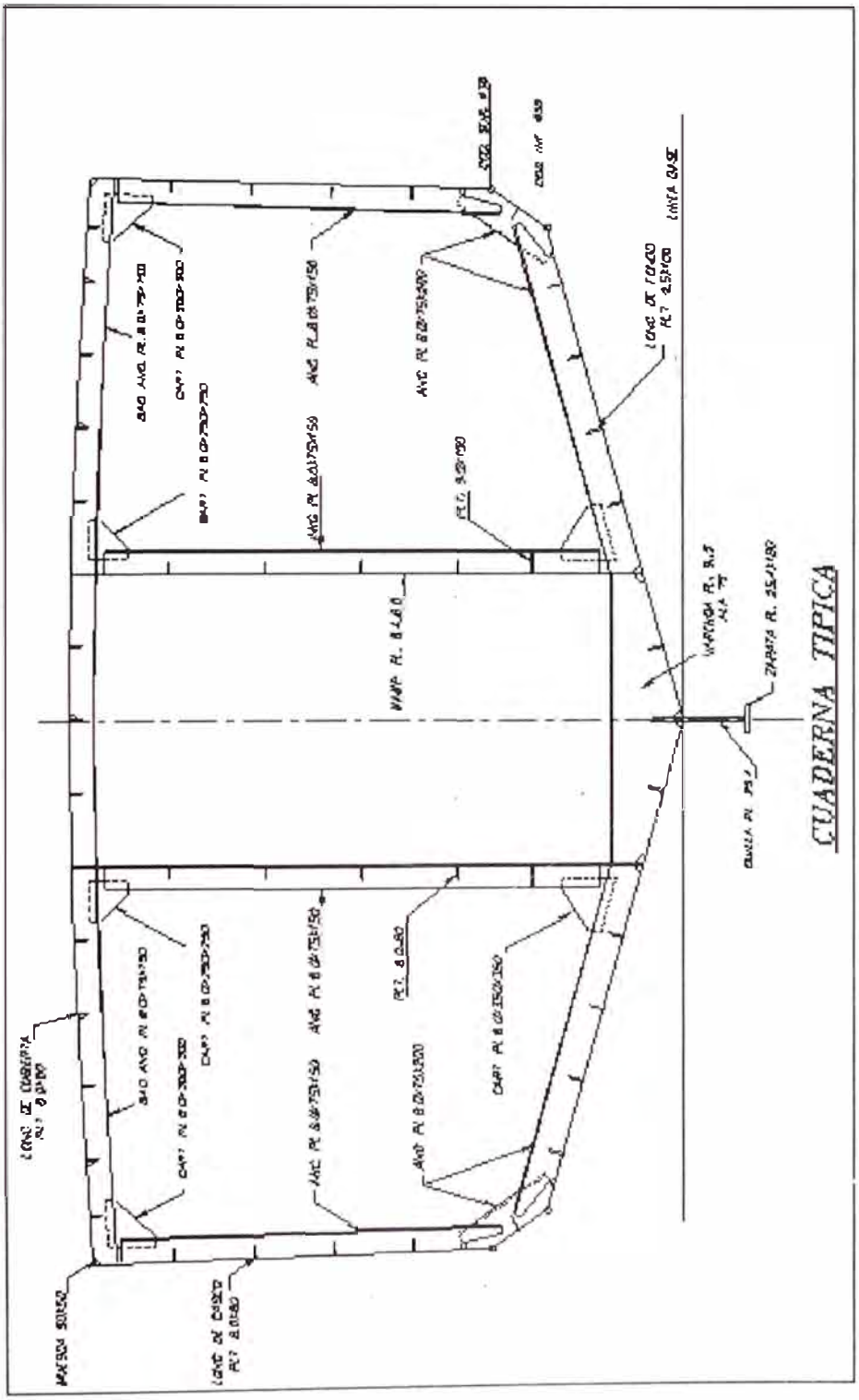


GRAFICO N° 5

Para hallar el peso del módulo por unidad de longitud, se calculara el peso de la estructura longitudinal, es decir las planchas de fondo, pantoque, costado, cubierta, mamparos longitudinales, refuerzos longitudinales, y todos los refuerzos longitudinales que existan dentro del módulo, este peso será determinado en un metro de longitud obteniendo el peso del módulo por metro. Luego se hallará el peso del anillo estructural es decir cuadernas, varengas, baos, refuerzos verticales de mamparos, cartelas, etc. Se tendrá en cuenta la distancia entre cuadernas en zona prevista para el corte, para nuestro caso será de 1500 mm. Por tanto se tendrá un anillo estructural por cada 1500 mm, entonces se procederá al siguiente análisis:

En el **ANEXO Nº 2**, se muestran las tablas de la estructura Longitudinal y el de una cuaderna típica del modulo. De las cuales se obtendrá:

- $\sum$ Elementos de la estructura longitudinal = 3714.3 Kg.
- $\sum$ Elementos de una cuaderna típica = 531.3 Kg.

Entonces, se tendrá que en una longitud de 1500 mm de módulo, el peso de este será la sumatoria de la estructura longitudinal más el de una cuaderna, pero como se requiere el peso por unidad de longitud, esta sumatoria será dividía entre 1.5 m:

$$\frac{\sum Peso_estructura_Long + \sum Peso_Cuaderna}{1.5} = \frac{4.25_Ton}{1.5}$$

Peso del módulo por unidad de longitud = 2.83 Ton / m.

Otro peso importante a incrementar son los 15 m3 se capacidad de bodega faltante, considerando un densidad del pescado para efecto de calculo 1.025 Ton / m3, se tendrá 15.37 Ton mas de carga que tendrá la embarcación modificada.

Como se mencionó anteriormente, esta embarcación en su estado original en la condición a plena carga tiene un francobordo de 32 mm. como se demuestra en el estudio de estabilidad inicial, y según el cálculo de asignación de línea de máxima carga debería contar con un francobordo de 334 mm. Pero este francobordo se incrementaría ya que su eslora seria mayor, para ello asumiremos que necesitaremos un francobordo de 450 mm. (Según tablas de francobordo básico). La embarcación cuenta con un puntal de 3.70 mts, descontado el francobordo requerido, obtendremos un calado medio de 3.25 mts. Recurriendo a la ayuda de la curvas hidrostáticas (**GRAFICO 6**). Se obtendrá un desplazamiento de 293.75 ton.

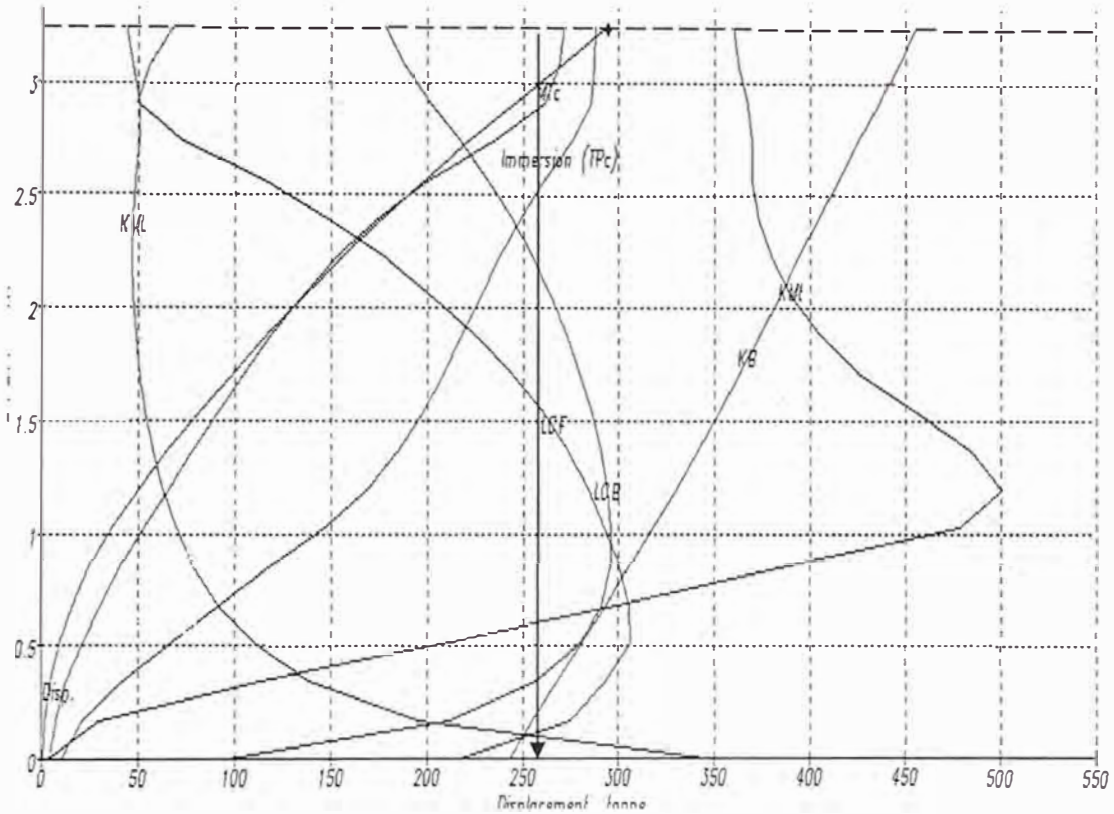


GRAFICO Nº 6

Como se tiene la sección media del módulo (GRAFICO Nº 7), se tendrá que calcular el área de la sección a un calado de 3.25 mts, para que al ser multiplicado por el peso especifico del agua salada (γ = 1.025 Ton/ m^3) obteniendo así el desplazamiento por unidad de longitud del módulo con el calado medio deseado,

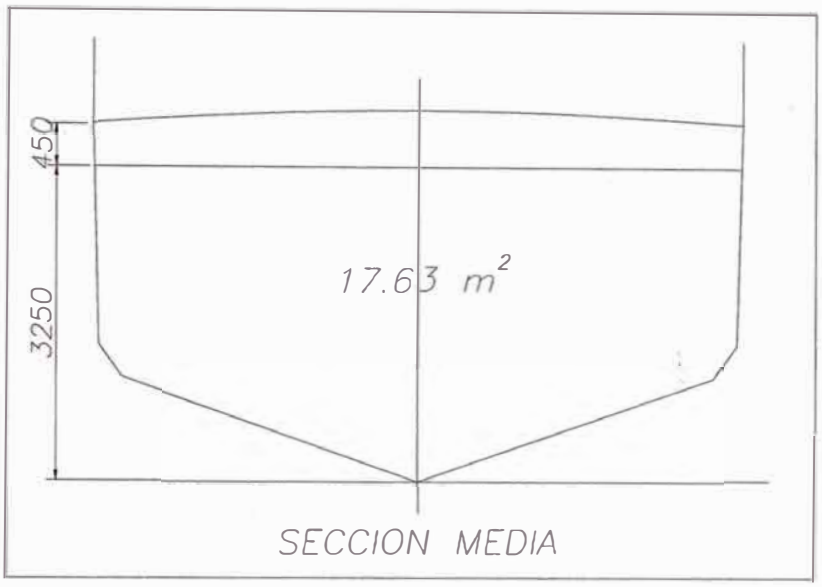


GRAFICO N° 7

Por tanto se tendrá:

Asecc = 17.63 m^2

$\gamma_{\text{agua salada}}$ = 1.025 Ton/ m^3

Δmódulo por unidad de longitud = 17.63 x 1.025 Ton/m

Δmódulo por unidad de longitud = 18.07 Ton/m

Por tanto se formará la siguiente igualdad:

$$\Delta_{PC} + (Peso_Moduloxm)X + Bo\deg a_fal\tan te = \Delta_{f=450} + \Delta_{MODULOxM}X$$

Donde X = longitud del Módulo

Remplazando Valores:

368.41 + 2.83X + 15.37 = 293.75 + 18.07X

Despejando tendremos:

$$X = 5.91 \cong 6 \text{ mts}$$

Aproximadamente tendré una longitud minima del módulo de 6 mts a injertar

Adicionalmente aplicando la relación para embarcaciones pesqueras

$$4 \leq L/B \leq 5 \quad ; \quad B/D \leq 2$$

Se tiene de la embarcación original Lpp= 23.86 B= 6.71 D = 3.70

Por tanto se tendrá L/B = 3.55 y B/D 1.81

Como se observa la relación L/B se encuentra por debajo del los rangos establecidos para embarcaciones pesqueras, por tanto para utilizar el máximo valor permitido tomaremos L/B= 5 y considerando la manga constante, obtendremos un Lpp= 33.55, es decir una diferencia de 9.7 mts, con lo que podríamos concluir que la distancia máxima del módulo podría ser de 9.5 mts.

Por tanto se tomara la decisión de escoger un valor intermedio, de 7.5 mts de longitud del módulo, sin embargo el incremento de este módulo, si bien es cierto nos podrá asegurar mejorar el francobordo, no necesariamente nos garantiza el cumplimiento de todos los parámetros de estabilidad establecidos anteriormente, esto solo se podrá determinar mediante una evaluación de

pesos concluyendo con nuevo estudio de estabilidad de la embarcación modificada.

3.1.3.3 Estudio De Estabilidad Preliminar de la Embarcación Modificada

Conocida la longitud del módulo a injertar en la embarcación, se planteará una nueva disposición general, debido al incremento de eslora dará una nueva ubicación de los mamparos de bodega con la capacidad deseada, nueva ubicación tanques de petróleo y agua, y ubicación de equipos como el winche principal, el pescante de cerco, carretes, bitas, y también una nueva ubicación del mástil si fuera necesario, Se tratará también de mejorar la acomodación, para poder dar confort a la tripulación. En esta etapa se podrán plantear varias alternativas, aplicando los buenos criterios y practicas en Ingeniería Naval. Sin embargo algo muy importante a considerar es tratar de realizar cambios tan drásticos en la modificación que no comprometan la seguridad ni función habilidad de la nave, ya que esto podría afectar el costo de la modificación y presupuesto utilizado por el Armador.

Para esta modificación, se planteó la siguiente distribución:

- Se instalará un módulo estructural de 7.5 mts, el cual contará con 04 bulárcamas nuevas, un mamparo central en bodega laterales (Er. y br), y dos mamparos longitudinales.
- Reubicación del mamparo de sala de maquinas (M-17) a la cuaderna N° 24

- Reubicación de mamparo de popa de bodega (M-38), en las bodegas laterales de popa en M-29 (antiguo mamparo central) y el mamparo de popa de bodega central en la cuaderna Nº 35.
- Los tanques de petróleo en popa mantendrán su posición original, pero serán reubicados hacia las bandas es decir Er. y br.
- En sala de maquinas, se mantendrán las dimensiones y ubicación de los tanques de petróleo, se instalaran 02 tanques estructurales de agua adicionales, entre las cuadernas Nº 24 y Nº 21, también serán instalados 01 tanque estructural para aguas servidas y 01 tanque de hidrocarburos entre las cuadernas Nº 20 y Nª 17, ambos tanques serán simétricos.
- Los mamparos de piques mantendrán su posición y dimensiones originales.
- El motor principal será reubicado desde la cuaderna Nº 12 hasta la cuaderna Nº 18, para esto se extenderá la base del motor hasta llegar a la nueva posición del mamparo de sala de maquinas.
- El mástil será reubicado de la cuaderna Nº21 a la cuaderna Nº 24, en conjunto con toda la arboladura y ampliado
- La boca de escotilla se ampliaran y será reubicara a la altura del mamparo central, al igual que el winche, pescante de cerco y carretes, será reubicados dentro del módulo nuevo de tal forma que facilite las maniobras de pesca.

- La caseta será ampliada en 1.25 mts a popa. En la cual se reubicará la salidas de gases y la bajada de sala de maquinas, a solicitud del Armador.
- El puente no será modificado y mantendrá su posición inicial.

Para que el buque ya construido navegue con el calado de diseño es necesario hace una evaluación minuciosa de todos los pesos que existen a bordo, los momentos que individualmente producen y hacer una suma final para obtener el verdadero desplazamiento y situación del Centro de Gravedad. Tener los valores indicados permite conocer en forma aproximada la resistencia y la estabilidad del casco que se ha proyectado.

El cálculo exacto del peso del buque es una de las labores más largas y tediosas porque todos los métodos que se emplean para ello nos son sencillos. En las etapas Preliminares de Diseño se determina en forma aproximada. Al instalarse los miembros estructurales principales este peso podría calcularse ya en forma directa.

En la etapa de diseño se aumentan los detalles de modo que en el astillero, la exactitud de los cálculos se lleve al máximo. Los pesos de equipos se obtendrán del fabricante u hojas técnicas, todo se deberá calcular minuciosamente usando los planos del barco de acuerdo a la forma de estos, como cuadernas, baos, varengas, etc.

Los distintos pesos agrupados, como un sumario con sus respectivos brazos de momentos horizontales y verticales con respecto a la quilla y a la sección media nos permite calcula la posición del Centro de Gravedad del buque.

Para una modificación, se tomará la información de la prueba de estabilidad de la embarcación en su estado original, es decir se utilizara el desplazamiento y la posición de su Centro de Gravedad. Se retirará todos los pesos necesarios para dejar solamente el peso del casco es decir el casco sin mamparos, tanques, caseta, puente, etc. Una vez obtenidos estos valores, debemos dibujar la curva de pesos que podrá hacerse, muy aproximadamente o trazando una curva de pesos por metro de longitud. Para embarcaciones con formas finas similares el método aproximado puede ejecutarse trazando una curva parabólica y rectangular (**GRAFICO 8**), en este caso el Centro de Gravedad del buque esta en la sección maestra.

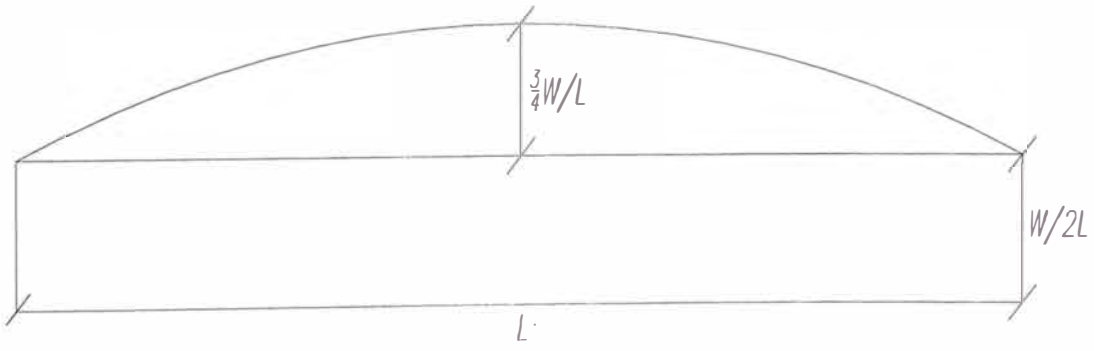
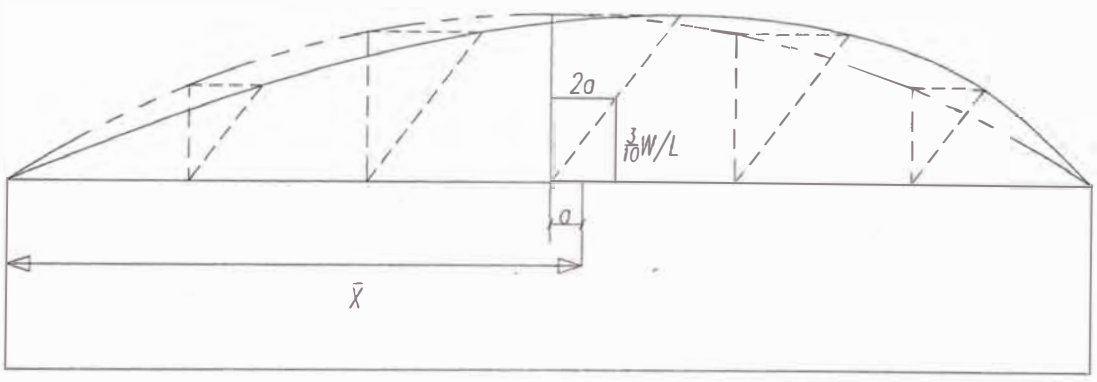


GRAFICO 8

Donde la ecuación de la parábola se definirá como sigue:

$$Y = -\frac{3W}{L^3}\left(X^2 - \frac{L^2}{4}\right)$$

Generalmente el Centro de Gravedad no se encuentra en la sección media por tanto se tendrá que variar la forma de la curva parabólica, de manera que el Centro de Gravedad se desplace a donde se requiera, de la curva se verificará que el área bajo ella sea igual al peso del casco y el centro geométrico de esta, será también igual al Centro de Gravedad del casco.



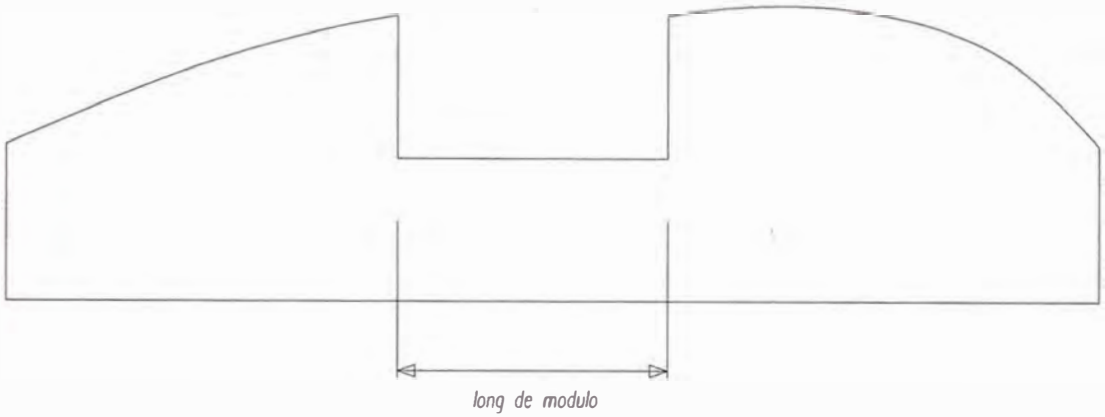
Donde W= Peso del casco

X= Centro de Gravedad longitudinal con respecto a popa

L= Eslora total del buque

Para el caso de una modificación donde se injertara un módulo, se hará un corte en la curva en el punto donde se realizará el corte a la embarcación, donde se injerta el peso del módulo por unidad de longitud hallado anteriormente donde se hará un descuento del los mamparos longitudinales

que serán considerados en la redistribución de pesos. Por tanto la curva de la embarcación quedara como sigue



Donde el área de bajo la curva será el peso del casco con el módulo injertado, y el centro geométrico, será igual a Centro de Gravedad del casco ampliado.

Con la información obtenida, se podrá agregar todos los pesos con la nueva distribución de mamparos, caseta, equipos, etc. La sumatoria final nos dará el desplazamiento y Centro de Gravedad del barco modificado en liviano, lo cual nos servirá para realizar el estudio preliminar de estabilidad.

En el **ANEXO Nº 3** se muestra en una tabla la estimación de pesos de este proyecto de modificación, donde determinaremos el peso del casco en su estado original, con los pesos a retirar.

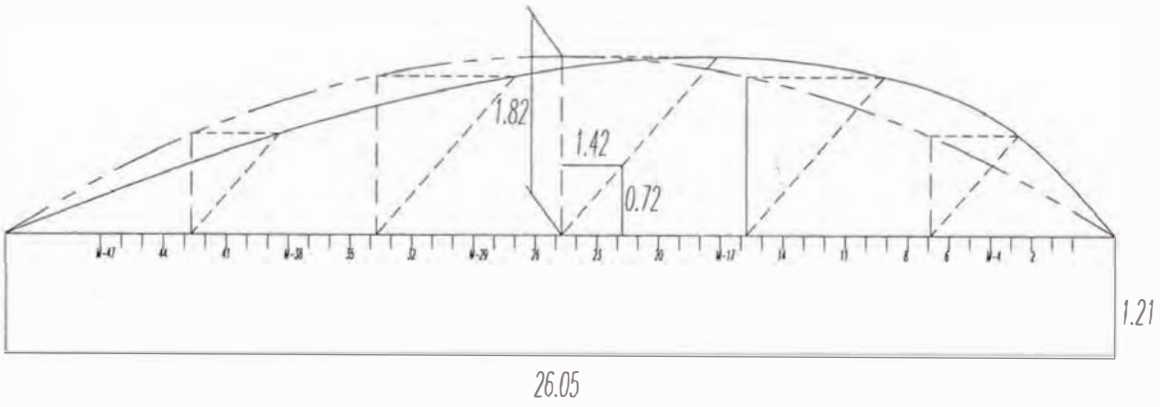
Por tanto tendremos que

$$W = 63.321 \text{ Ton}$$

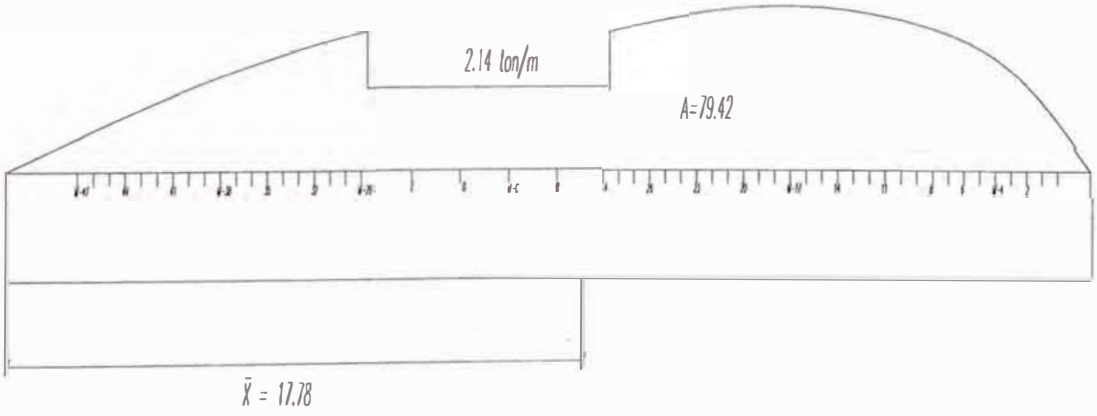
L = 26.05

X = 13.74

Del cual obtendremos la siguiente curva:



Luego cortaremos la grafica a 200 mm a proa del mamparo central N° 29 donde injertaremos el módulo, como se muestra en la figura:



De la grafica obtendremos el peso del casco ampliado

W = 79.42 ton

X = 17.78 m.

Con esta información se agregará la nueva distribución de mamparos, equipos, etc., obteniendo el peso en liviano de la embarcación. (ver **ANEXO Nº 3**) donde se hallara el desplazamiento y centros de gravedad.

Por tanto se tendrá un desplazamiento en liviano de:

Δ=179.10

LCG = 17.35 respecto a extremo de popa

VCG = 2.84 respecto a línea base

Con estos datos obtenidos se realizara una nueva evaluación de estabilidad para esta embarcación con el módulo injertado, para el análisis se utilizará el modelo virtual el cual también se adecuará con las dimensiones finales de la embarcación para realizar este análisis.

En esta etapa es posible que no se obtengan los datos deseados, es decir no obtener el francobordo deseado, no cumplir con algunos de los requerimientos internacionales o realizar cambios en el arreglo general a solicitud del Armador, lo que podría alterar ligeramente los resultados finales, sin embargo este estudio se considera un estudio preliminar, ya que luego de realizar la culminación del proyecto se realizará una prueba de estabilidad y en presencia de la Autoridades Marítimas (DICAPI), con la cual se determinará la estabilidad en forma concluyente.

En el **ANEXO Nº 4** se observa un resumen del estudio de estabilidad preliminar para esta modificación, se observará que los valores obtenidos sobrepasa los mínimos establecidos, también se observa la curva de estabilidad de la condición a plena carga.

3.1.4 Verificación y Continuidad de la Estructura del Módulo A Injertar

En la Construcción naval se conoce hasta 3 tipos o formas de construcción, las cuales se presentan como estructura longitudinal, transversal y algunas veces mixta, la estructura encontrada en la embarcación fue transversal, en la cual predominan las cuadernas espaciadas 483 mm, donde la resistencia longitudinal se confía en el forro exterior, quilla, cubierta y mamparos longitudinales. Esta estructura actualmente es muy poco utilizada, para embarcaciones pesqueras debido a su poca resistencia longitudinal.

En la actualidad las construcciones de tipo longitudinal son las que predominan ya que estas pueden soportar los efectos del quebranto y el arrufo. Permite reducir el espesor o escantillón del material,. Se tendrá en cuenta para la resistencia longitudinal por medio de vagras, palmejares y esloras, que son continuas, y se sustituyen a las cuadernas por bularcamas, más robustas y espaciadas que las cuadernas. Se disponen mamparos estancos transversales y mamparos longitudinales. Teóricamente los refuerzos deberían ir en las cubiertas y en el fondo del barco, pero en la práctica han de ir en toda la estructura.

Estos nos lleva a plantear que el injerto estructural con una longitud de 7.5 mts se utilice una estructura longitudinal, la cual será llevada a la embarcación utilizando este tipo de estructura a lo largo de toda la longitud de bodega. Obteniendo un tipo de estructura mixta, donde en la proa y popa se mantendrá una estructura transversal y en la zona central se utilizará una estructura longitudinal.

Para asegurar la continuidad estructural, se utilizará la estructura longitudinal desde el mamparo de popa de bodega hasta el mamparo de bodega de proa teniendo una longitud total de 10 mts. Mediante la utilización de los reglamentos de clasificación y construcción de Germanischer Lloyd, para buques de altura, en el capitulo de embarcaciones pesqueras, se seleccionara la estructura correspondiente y adecuada que se utilizará en la zona de bodegas de esta embarcación.

Según los reglamentos de Clasificación Germanisther lloyd , en la Sección 4, Parte B, en el capitulo 8 para buques de Pesca en la clasificación de buques de altura, se determinaran la carga del Proyecto, carga sobre la cubierta a la intemperie, carga en los costados y cargas en el fondo.

Por tanto $Po = 10.5xC1$ KN/m^2

Donde $C1 = C0/n$;

$Co = L/25 + 4.1$ para embarcaciones menores de 90 mts

$n = 8.00-0.05xL$ para embarcaciones menores de 90 mts.

Se utilizará para L la eslora entre perpendiculares = 31.166 mts.

Se tendrá entonces **Po = 8.715 KN/m^2**

Para determinar las demás cargas se utilizara las siguientes formulas planteadas en las normas de clasificación:

$$P_D = p_o \frac{10xT}{(10+z-T)H} Ca \qquad \text{KN/m}^2; \quad \text{Carga sobre cubierta a la intemperie}$$

$$P_S = 10x(T-z) + P_O\left[0.5 - \frac{z}{2xT} + b\right] \text{ KN/m}^2; \text{ Carga sobre costado del buque}$$

$$P_B = 10xT + P_O(0.5+b) \text{ KN/m}^2; \qquad \text{Carga actuando en el fondo del buque}$$

Donde :

H : puntal del buque 3.7 mts.

T : Calado de Diseño 3.14 mts.

Z : Distancia Vertical entre el centro de carga de la estructura y la línea base (m.)

Z : 3.84 mts. (desde Línea Base hasta centro de carga en cubierta principal)

Z : 2.48 mts (desde Línea Base hasta centro de carga en el costado)

Ca: Para la zona central del buque se considera 1

b : Para la zona central del buque se considera 0

Desarrollando la formulas mostradas se hallaran las cargas del proyecto las cuales quedaran como siguen:

$$P_D = 6.912 \quad \text{KN/m}^2$$

Sin embargo la carga minima en cubierta a la intemperie se considera

$$P_D \text{ min} = 8.00 \quad KN/m^2$$

$$P_S = 7.516 \quad KN/m^2$$

$$P_B = 35.76 \quad KN/m^2$$

El cálculo del escantillón de los distintos elementos requerido por las normas de clasificación tendrá como principió el cálculo del módulo de sección resistente utilizando la siguiente formula:

$$W = Kx0.8xaxl^2 p$$

Donde :

K : Factor de material, para acero naval ASTM 131 será considerado 1

a : Distancia entre refuerzos (m.).

Distancia entre bulárcamas = 1.5 mts

Distancia ente longitudinales de costado y fondo = 0.5 mts.

Distancia entre longitudinales de cubierta = 0.45 mts.

l : Longitud no soportada del elemento a calcular (m.)

p : Cargas de Proyecto según el caso (KN/m^2)

A continuación se muestra en la **Tabla N° 3** con los elementos estructurales y los módulos de mínimos requeridos por la norma, y también el escantillón planteado para el reforzamiento del modulo estructural.

Elemento estructural	Modulo de seccion Cm^3	Perfil Selccionado	Modulo de Seccion del Perfil Cm^3
Cuaderna	56.37	"L" 150x75x8	130.4
Varenga Laterales	180.34	" L" 200X75X8	198.97
Varenga Central	480.22	"L" alma 9.5 ala 75X9.5	483.39
Baos	55.30	"L" 150x75x8	129.4
Longitudinales de Fondo	32.18	Plt 100x9.5	32.43
Longitudinales de Costado	6.76	Plt 80x8	17.71
Longitudinales de Cubierta	5.59	Plt 80x8	17.6
Ref Vert de Mamparo long	68.39	"L" 150x75x8	130.4
Ref Horiz de Mamparo long	11.35	Plt 80x8	17.71

TABLA N° 3

3.2 ETAPA DE PRODUCCION

Esta etapa involucra la ejecución de todos los trabajos que acarrea el proyecto de la modificación estructural. Si se desea contar con un orden en los sucesos a realizar será necesario hacer un listado de actividades, la misma que nos proporcionará un mejor control y secuencia en el desarrollo de los trabajos.

3.2.1 Lista de Actividades y Programación de Tiempos

Con la realización de un Programa de actividades damos a conocer en forma previa lo que deseamos alcanzar. Una vez que se ha completado la elaboración lógica del proyecto se establece una programación de actividades del mismo.

La forma de asignar el tiempo de duración de una actividad se basa en la manera mas eficiente para terminarla de acuerdo con los recursos disponibles, luego que se estimó la duración de todas la actividades del proyecto se

procedió al cálculo de la duración total del mismo y a la determinación de las fechas próximas de realización de cada actividad.

A continuación en el **ANEXO Nº 6** la lista actividades y programación de tiempos para la presente modificación estructural.

Mediante El diagrama de Gantt, se podrá mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de que, en principio, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades, la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias. Los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades haciendo el método más eficiente.

3.2.2 Fabricación del Modulo

El método de construcción empleado para esta modificación estructural puede hacerse de dos maneras:

1. Por medio de bloque, esto es de construir el módulo con la longitud calculada y escantillonado especificado, para luego insertarlo cuando el buque se encuentre varado.

2. El segundo método es el de la construcción en sitio, esto es una vez que se halla cortado al buque, trabajar sobre las partes separadas.

El primer método es el que usaremos para la ampliación de este buque, esta alternativa permite acortar el tiempo de estadía de la nave en el astillero, pero se requiere disponer previamente de la información completa de la nave, como ya hemos mencionado anteriormente.

La confección del modulo de alargamiento del buque se realizo en 4 etapas :

- Fabricación de los módulos de bodegas Er. y Br.
- Instalación de la quilla y varengas centrales (modulo central)
- Erección de módulos de bodegas
- Ensamblaje compacto del modulo

La confección del modulo se inicia con el habilitado de cuadernas y mamparos, longitudinales, cartelas, etc., tanto de los módulos de er y br como del modulo central. Como se muestra en los siguientes graficos:

La confección del los módulos laterales, consiste en la fabricación de las bodegas de er y br de forma independiente, tomando como base el mamparo longitudinal al cual se le irán acondicionando el mamparo central como las cuadernas y longitudinales , para luego ir acondicionando el forro del casco, como se muestra el las figuras:

El conformado de la quilla y varengas centrales al igual que el túnel de propulsión, se realizara sobre los carros de transferencia, similar al de una construcción tradicional.

La erección de los módulos laterales así como el ensamble de estos con el modulo central para facilitar los trabajos de maniobra durante el montaje, será necesario el uso de 02 grúas, la maniobra comienza fijando los cables de la grúa a los respectivos cancamos soldados especialmente para la operación a realizarse. La maniobra propiamente dicha de esta labor consistirá en levantar el modulo lateral de donde se ensamblo, y ubicarlo alrededor del modulo central, seguidamente una de las grúas que no trabaja, será ubicada de tal manera que ayude al equilibrio, luego se procede a montarlo en su posición, con ayuda de las grúas se dará la posición final, se procede a ubicar los postes de apuntalamiento del bloque, para su posterior soldeo de los bloques.

Presentado el módulo ya ensamblado se procederá al soldeo del mismo, con el cumplimiento de los estándares de soldadura y normas de clasificación para embarcaciones especificadas en el plano de soldadura.

3.2.3 Preparación de la Embarcación Previa a la Modificación

Cuando se inicia un proyecto de esta magnitud, siempre es necesario realizar ciertas tareas preliminares que de una u otra forma van a repercutir en el éxito o fracaso del mismo. Es importante de disponer un área destinada exclusiva para galibos, donde se levantará él trazado de las cuadernas y mamparos que se van a instalar.

La siguiente tarea es la varada de la unidad y su traslado hasta el sitio donde se efectuará el corte. Todo este trabajo se efectuara llevando el buque sobre

los carros de transferencia dispuestos para tal efecto. Se debe tener presente que la unidad deberá quedar bien alineada y bien segura sobre dichos carros.

Una vez que la unidad esta ubicada en el sitio donde se realizará el corte una de las primeras actividades a realizarse será la limpieza integral del casco tanto de su obra viva como de su obra muerta, por medio de un hidrolavado, se continúa con el respectivo achique, limpieza y desgasificación de sentinas, tanques de combustible y bodegas. También se deberá hacer el desmontaje total del sistema del sistema de propulsión esto es de la hélice, eje de cola, eje intermedio y descansos, etc.

Los pasos de la preparación de la embarcación previa al corte serán:

1. Ubicar la embarcación en Posición de Diseño
2. Trazado de la Línea de crujía, que servirá para el alineamiento de la embarcación posterior al injerto del modulo.
3. Trazado de la Línea de Agua, que será utilizado para nivelar la embarcación posterior al injerto del modulo
4. Instalar los carros de transferencia en el modulo de popa
5. Arriostramiento del módulo de popa y módulo de proa

Al mismo tiempo que se realizan todas estas tareas preliminares se debe estar abastecido de todo el material necesario que se va emplear para realizar la ampliación, tanto de los materiales y equipos fijos como también de los materiales de consumo.

3.2.4 Corte Seccional de la Embarcación

Se comprueba en primer lugar el alineamiento de la unidad, de tal manera que la línea de crujía de la embarcación quede paralela a la dirección de los rieles donde se desplazaran los carros de transferencia.

La mejor forma de determinar la zona de corte es chequeando en sitio dicha zona, ya que siempre existen variaciones considerables entre la forma del buque propiamente dicho y su plano de líneas de forma.

Una vez que se ha verificado la línea de corte se procede a desmantelar el área contigua a dicha línea, por lo que se deberá desmontar cualquier tipo de equipamiento de cubierta que este involucrado dentro de esta área. También se deberá desmontar todas las tuberías de los sistemas que pasen a lo largo de dicha línea de corte. Es necesario también desmotar la pluma principal y el winche principal, ya que serán reubicadas producto de la ampliación.

Para garantizar que el modulo de proa no sufra variaciones de posición en el momento del corte, se debe Arriostrar correctamente, ya que será el punto referencial estático del barco durante el proceso de los trabajos de alargamiento.

Se procederá a despejar internamente la zona de corte, dejando libre los elementos estructurales y todos aquellos elementos que dificulten el proceso de corte.

El proceso de corte se inicia cortando los elementos estructurales interiores y posteriormente el exterior del casco, la primera parte en cortar son los mamparos longitudinales que limitan la bodega central, luego será el planchaje del fondo y la cubierta, dejando para el final los costados.

Finalizada esta etapa, la sección a mover se encuentra en condiciones de ser transferida al sistema de translación.

3.2.5 Montaje del Modulo Estructural

Una vez realizado el corte se procede a la separación de una de las partes. Debido al mayor peso así como también debido a su mayor volumen, y optimizar el espacio en el astillero, la parte de proa no se moverá, no así la parte de popa que será la que se desplazara mediante los carros de transferencia a otro parqueadero.

El modulo estructural ya conformado, también ayudado por los carros de trasferencia será llevado a la zona de ensamble junto al modulo de proa (fijo), para luego el modulo de popa retornar a la zona de ensamble.

A continuación se procederá verificar la eslora total de la embarcación, para luego continuar con alineamiento de los tres bloques, mediante un nivel óptico, para así poder mantener completamente alineadas la quilla en sus tres partes utilizando como referencia la línea de crujía.

Antes de proceder a asegurar estas partes se deberá nuevamente nivelar las partes separadas, para lo cual con ayuda del nivel óptico, se verificara el alineamiento de los codillos y cubierta, las mismas que deberán coincidir, si es que ambos bloques se encuentran bien alineados utilizando como referencia la línea de agua trazada previamente antes del corte de la embarcación, las maniobras se ejecutan con la ayuda de gatas hidráulicas y

tecles manuales, durante esta maniobra se deberán tomar las debidas precauciones para evitar desviaciones.

Comprobado el alineamiento se procederá a asegurar definitivamente ambas partes, mediante tubos de arriostre, que serán instalados a ambas bandas del casco, y los suficientes para mantener fijados los bloques durante todo el proceso de modificación.

Finalmente una parte importante en cualquier tipo de construcción es la correspondiente soldadura, para lo cual es necesario recordar que una junta bien diseñada disminuye la distorsión, facilita una buena mano de obra y reduce la posibilidad de defectos.

3.2.6 Modificaciones Consecuentes del Injerto del Modulo

Como se menciono anteriormente, es necesario realizar algunos cambios como consecuencia del injerto del modulo para mejorar las condiciones de operación y navegabilidad de la embarcación.

Uno de los principales cambios fue la reubicación de mamparos de bodega tanto en proa, popa, y central así como también de los tanques de petróleo y agua dulce, estos elementos fueron habilitados y prefabricados antes de que la embarcación haga su varada, para facilitar su instalación y poder economizar los tiempos de producción.

Sin embargo, no todos los cambios se podrán prefabricar, se dará una lista de estos cambios realizados:

- Generalmente en las modificaciones es necesario modificar el pantoque y codillos en las zonas aledañas al corte, es decir se tendrá que hacer una corrección del pantoque en los alrededores del corte tanto el bloque de popa como el de proa, esto servirá para mantener la continuidad en las líneas de forma. Estos cambios fueron previstos anticipadamente, cuando se realizó los trazos de galitos.

- Bajada de zapata e injerto de quilla en el bloque de popa, este cambio se realiza para mantener la continuidad de la quilla y zapata, en la zona desplazada y no se genera quiebres bruscos en la quilla.

- También se ampliara la pala o timón de la embarcación, esto es producto de la ampliación y poder mantener la maniobrabilidad de la nave, para esto también será necesario bajar el talón.

- Modificación y ampliación del túnel de propulsión, de acuerdo con la nueva disposición de mamparos y longitud de bodega central.

- La ampliación del sistema del sistema de propulsión, consecuente con la ampliación de una embarcación, exige la modificación de la línea de propulsión la cual tendrá que ser reacomodada. Con respecto a la nueva

ubicación del motor e instalación de su base (carlinga y bancada), también será necesario adicionar un nuevo eje intermedio, así como la reubicación de sus descansos, y el incremento de dos descansos. La ampliación del sistema propulsivo por efecto de una ampliación estructural es motivo de un análisis mas estricto no contemplado en el presente informe.

- La reubicación y ampliación de la arboladura, es otro modificación importante, ya que al ampliar el buque, se debe tener en consideración las maniobras de pesca que realiza, es decir el trabajo conjunto que realiza la pluma principal, auxiliar y tangón , al izar la red. Por esto el mástil tendrá que ser ubicado mas a popa considerando que habrá que tener el espacio suficiente para las maniobras del winche principal, pescante y transito de personas, la pluma principal será ampliada en 3 mts. de su longitud original.

- La ampliación de la caseta 1.25 mts, ampliará la cocina y comedor que originalmente eran pequeñas, también será reubicada la bajada de sala de maquinas por efecto de la reubicación del mamparo de sala de maquinas, así como también la reubicación del ducto de escape que también fue producto de la reubicación del motor principal.

3.2.7 Lastrado de la Embarcación.

Mediante el estudio de estabilidad preliminar y el estudio de pesos se iniciará un lastrado parcial a la embarcación. Este lastrado se realizará a lo largo de todo en el fondo del túnel de propulsión.

El lastrado se realizara hasta unos 25 mm por debajo de la altura de las varengas con una mezcla de cemento, arena y piedra con una densidad 2.1 ton/m^3, el empastado se realizara hasta 25 mm. por encima de la altura de varengas, es decir tendrá una altura de 50 mm, el cual también tendrá una densidad de 2.1 ton/m^3 . El empastado tendrá aditivos impermeabilizante y endurecedor (Zika).

El volumen de cemento utilizado para el lastre del túnel de propulsión se calculo de 3.49 m3 incluyendo el empastado obteniendo un peso uniforme de 7.33 ton.

Concluido el primer lastrado, y con los trabajos de calderería y soldadura concluidos la embarcación puede ser desvarada, para concluir con el lastrado se realizará una prueba de estabilidad y estudio de esta, con la cual se definirá la cantidad de lastre necesario para cumplir con las exigencias mínimas de estabilidad.

El lastrado final de la embarcación será realizado a flote, en el muelle designado por el armador, las zonas por lastrar serán las bodegas laterales y la bodega central.

Al igual que en el túnel de propulsión, el vaciado de lastre se realizara a unos 25 mm por debajo de la altura de las varengas y el empastado se realizara hasta 25 mm. por encima de la altura de varengas, es decir tendrá una altura de 50 mm, el cual contendrá aditivos impermeabilizante y endurecedor (Zika).

La densidad usada para el lastrado final en bodegas será como muestra en la tabla Nº 4:

DESCRIPCION		LASTRE MEZCLA DE CEMENTO					
		MEZCLA			EMPASTADO		
		VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (ton/m3)	PESO (ton)	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (ton/m3)	PESO (ton)
BODEGA LATERAL PROA (BR)		1.729	1.6	2.766	0.795	2.10	1.669
BODEGA LATERAL PROA (ER)		1.729	1.2	2.074	0.795	2.10	1.669
BODEGA LATERAL POPA (BR)		1.461	1.6	2.338	0.665	2.10	1.397
BODEGA LATERAL POPA (ER)		1.461	1.2	1.753	0.665	2.10	1.397
BODEGA CENTRAL	TUNEL *	3.11	2.10	6.531	0.38	2.10	0.798
	FUERA TUNEL	2.568	1.6		0.518	2.10	1.080

TABLA Nº 4

* 1er lastrado antes de prueba de estabilidad

Será necesario colocar chatarra a los costados del túnel de propulsión entre las cuadernas A y B con un total de 2.5 ton aproximadamente.

Es importante tomar probetas de la mezcla para el control de pesos y densidades.

3.3 PRUEBAS FINALES Y ENTREGA DE LA EMBARCACION

El Proceso de fabricación del modulo es seguido por un estricto control de alineamientos, las soldaduras son verificadas en los puntos críticos mediante tintes penetrantes para detectar el grado de adherencia y fisuras. Otra prueba que se realizo fue la calibración del casco en los bloques antiguos de popa y proa y a las planchas recuperadas durante la modificación, para cambiar la que se encontraron en mal estado También se efectuaron pruebas hidráulicas a los tanques y compartimientos estancos para verificar su estanquidad.

Concluidos los trabajos y pruebas asociadas al alargamiento y conservación del casco, el barco queda habilitado para poder ser desvarado.

Finalmente el buque es sometido a una prueba de inclinación en presencia de la autoridad marítima (DICAPI), y a un análisis de estabilidad final ver **ANEXO N°6** para posteriormente ejecutar las pruebas necesarias a todos los sistemas. Las pruebas realizadas fueron la de Navegación donde se probo el sistema de propulsión y el de gobierno, y la de cala donde se pruebas todos los sistemas

hidráulicos, eléctricos, electrónicos, achique, agua, y el desempeño de la nave durante en operación.

CAPITULO 4
INVERSION ECONOMICA DEL PROCESO DE MODIFICACION

Los costros de inversión son clasificados en cuatro grandes grupos:

- El alargamiento del buque propiamente dicho, donde esta incluido el valor correspondiente a la mano de obra especializada, el material de calderería, varada, desvarada, trabajos de mantenimiento del buque y todos los materiales de consumo para realizar dichos trabajos.

- El otro grupo, lo conforma los trabajos de maquinado y montaje del sistema de propulsión y gobierno.

- Instalación de los aparejos, equipos de pesca y sistemas hidráulicos (Ejecutado por el Armador)

- Sistemas eléctricos, electrónicos y acabados. (Ejecutado por el Armador)

Durante la planificación de todo proyecto de construcción, incluidos los de una modificación estructural, la evaluación económica es una parte fundamental, ya que en ésta, se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesario para la realización del proyecto así como los beneficios que producirá con fin de evaluar su utilidad. Un aspecto indispensable de toda evaluación económica es la estimación del costo del proyecto. Un estimado de costos establece los costos esperados del proyecto en las diferentes etapas de su desarrollo. Un estimado de costos en una etapa dada del desarrollo del proyecto representa una predicción proporcionada por el ingeniero o del experto en estimaciones sobre la base de los datos disponibles. El grado de precisión requerido de los estimados de costos de construcción varía en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, desde valores muy generales en las etapas tempranas hasta valores altamente confiables para los presupuestos de control al inicio de la construcción. Dado que las decisiones tomadas en las primeras etapas del ciclo de vida del proyecto son más generales que las tomadas en las etapas más avanzadas, los estimados de costos de las etapas tempranas se espera que sean menos precisos que los hechos en las etapas avanzadas.

Generalmente, la precisión de un estimado de costos reflejará la información disponible al momento de su elaboración. En las etapas tempranas de los proyectos es común que se presente alguna de las dos situaciones siguientes:

- Por un lado es posible que no se cuente con un diseño detallado del proyecto, por lo que no se cuenta con la información suficiente para hacer un estimado de costos detallado utilizando el método de los precios unitarios.

- Por otro lado, es posible que aunque se tenga el diseño detallado del proyecto, no se disponga del tiempo necesario para elaborar un presupuesto, aplicando la metodología de los precios unitarios y adicionalmente sólo se requiera tener un costo aproximado del proyecto.

En cualquiera de los dos casos anteriores lo adecuado sería el uso de un método de estimación de costos que permita calcular un costo del proyecto con una buena aproximación a su costo final, disponiendo de pocos datos del proyecto y en un tiempo reducido. Existen varios métodos para la estimación de costos durante las etapas tempranas de un proyecto que satisfacen los requerimientos planteados anteriormente, entre los que se encuentra **el método paramétrico** que se usa comúnmente para preparación de estimados preliminares o de orden de magnitud y a menudo se usan para verificar estimados de alto nivel como los estimados a precio alzado (importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse a un contratista por la obra de trabajo totalmente terminada y ejecutada conforme al proyecto) o los estimados definitivos, y **el método unitario** que se encarga de entrar en todos los detalles y a formar precios unitarios partiendo de los componentes del proyecto, entonces hay que detallar mucho en las unidades de medida y precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no sólo el precio de los materiales y mano de obra, sino también las circunstancias especiales en que se haya de realizar la obra.

La estimación paramétrica de costos, la cual, basándose en unas pocas características distintivas de la obra permite calcular un costo aproximado de la misma. Un requisito

indispensable de este método es disponer de una buena base de información estadística de proyectos similares.

El método paramétrico ofrece entre otras cosas una buena precisión de los estimados comparado con el método de los precios unitarios, así como la posibilidad de realizar el estimado en un tiempo muy corto. El principio de este tipo de estimados es que los proyectos tienen algunas características similares, es decir trabajos comunes o repetitivos como son la calderería, instalaciones de sistemas, montajes de equipos etc, que se conocen como parámetros o ratios, que están fuertemente correlacionados con el costo del proyecto y el método toma en cuenta esta correlación para obtener un estimado del costo del proyecto. Un requisito importante para utilizar el método paramétrico en la estimación de costos es contar con información estadística amplia, obtenida del análisis cuidadoso de una buena cantidad de proyectos realizados en el pasado bajo condiciones económicas y de ubicación geográfica muy similares entre sí.

Durante el proyecto el Inspector de Planificación y Control de Producción, Realiza el seguimiento en físico de las horas hombre, áreas de arenado y pintado y consumo de acero en forma semanal de acuerdo a las actividades de:

Calderería y Soldadura

a. Se hace la Inspección a todas las estructuras del casco y planchaje, a fin de determinar cuales son las zonas construidas donde se medirá el área y espesor para calcular el acero instalado, además de las horas hombre por actividad.

b. El control de trabajos deberá considerar los cambios por ampliación de actividades o modificación de las ya consideradas.

Propulsión y Gobierno

Se coordinara con el Supervisor de Maquinado y Montaje, Propulsión y Gobierno, la realización de las actividades así como la determinación de las horas por actividad.

Arenado y Pintado

En coordinación con el Supervisor de Arenado y Pintado se hace una inspección para determinar el tipo de tratamiento de superficie a ejecutar y la medición de las áreas respectivas, así como la determinación del tipo de arenado y el numero de capas.

Trabajo en Talleres Externos

Seguimiento de trabajos externos como Maquinado de accesorios, transporte servicios de plegado corte y rolado, etc. en coordinación con los Supervisores de Proyectos y contratistas.

Toda la información de los diferentes trabajos en cada especialidad se resume en un cuadro de costos, el cual se obtiene partir del Reporte de Seguimiento de horas hombre, Reporte de Áreas de Arenado y Pintado de Obra Viva y Obra Muerta, Reporte de Áreas de Arenado y Pintado de Compartimientos e Interiores, peso de acero instalado (Informe de Traqueo), Reporte de Preliquidación y su tarifa correspondiente, se adiciona los materiales costeados en el SAP (software utilizado por el astillero para el proceso de estimaciones y contabilidad) retirados para la presente modificación

Esta información se reporta al área Comercial para la elaboración de la Liquidación una vez determinados el 100 % de las actividades de la embarcación. Luego se realiza un consolidado del proyecto.

Insumos usados para los trabajos de calderería:

INSUMOS	PESO (Kg.)	COSTO (S/)
PLANCHAS	68 764.89908	198 033.51
BARRAS	1 714.89	4 977.91
TUBOS	4 784.15	14 305.94
DISCOS (PZ)	173.00	1 477.87
GAS (KG)	1 470.00	36 822.00
OXIGENO (M3)	5 143.00	17 275.44
SOLDADURA (KG)	5 301.95	29 934.08
AGAMIX (M3)	10.00	135.00
OTROS		12 166.86

Insumos utilizados para los trabajos de sistemas de tuberías:

INSUMO	CANTIDAD	COSTO S/
VALVULAS CHECK, COMP, BOLA	78.00	**13 480.05**
UNIONES UNIVERSALES, SIMPLE	78.00	**255.72**
TUERCAS	1 442.00	**332.90**
TUBOS	2 214.68	**7 293.47**
TRAPO INDUSTRIAL	13.00	**20.69**
TEE ROSC.	11.00	**11.73**
TAPON HEMBRA	4.00	**31.76**
SOLDADURA	246.00	**1 362.17**
REDUCCIONES	3.00	**6.59**
PLANCHA	63.67	**185.59**
PERNO HEX.	1 442.00	**1 241.10**
PERMATEX	6.00	**23.55**
OXIGENO	210.00	**710.00**
GAS	70.00	**238.00**
NIPLES	141.00	**286.03**
MANGUERA DE JEBE Y LONA	2.00	**79.79**
LLAVE DE LAVATORIO	1.00	**100.68**
EMPAQUETADURA	16.53	**476.69**
COPLA	4.00	**12.36**
CODO	261.00	**919.14**
CINTA TEFLON	36.00	**13.75**

BRIDA	446.00	**5 262.41**
ABRAZADERA	251.00	**1 993.58**
DETERGENTE	0.50	**1.47**
CARBURUNDU	3.00	**31.10**
LIJA	4.00	**2.99**

Insumos utilizados para maquinado y montaje

INSUMO MAQUINADO	CANTIDAD	COSTO S/
BABBITS (KG)	145.000	**5 841.930**
BOCINA 3.3/4" X 2.1/2" X 13" BCE SAE 64 (PZ)	0.667	**256.71**
BOCINA BCE 117MM X 150MM X736MM GUN META (PZ)	2.000	**4 569.24**
BOCINA BCE 95MM X 120MM X 500MM (PZ)	0.666	**675.19**
BOCINA MIXT JEBE BCE 146.05X184.15X584.2 (PZ)	1.000	**3 993.15**
BOCINA MIXTA JEBE BCE 101.6X127X406.4MM (PZ)	0.500	**665.07**
GLAND PRENSAESTO BCE 140X195X137 GUN MET (PZ)	1.000	**1 343.05**
PRENSAESTOPA BCE 149X235X410MM GUN METAL (PZ)	1.000	**6 220.50**
CHOCK VIBRACON SM-20 (PZ)	6.000	**3 672.40**
BARRA REDONDA LISA 5" X 7140MM (KG)	711.983	**10 071.24**
BARRA REDONDA LISA 1" INOX. 304 (KG))	21.020	**358.15**
BARRA REDONDA LISA 3" X 20' SAEI020 (KG)	35.440	**103.14**
PLANCHAS DE ACERO (KG)	353.843	**1 334.86**
GAS PROPANO (KG.)	70.000	**238.00**
OXIGENO INDUSTRIAL (M3)	80.000	**264.00**
SOLDADURA (KG)	171.100	**1 895.89**
INSUMO MONTAJE	**CANTIDAD**	**COSTO S/**
EMPAQ. SINT TEFLON 1/2" CUADRADA SS-230 (KG)	1.080	**143.48**
EMPAQ. SINT TEFLON 3/4" CUADRADA SS-230 (KG)	2.000	**265.71**
GAS PROPANO (KG)	13.000	**136.00**
OXIGENO INDUSTRIAL (M3)	70.000	**234.25**
SOLDADURA (KG)	71.900	**1 798.93**
ANGULO DE FO. 1/4" X 2"X 2" X 20' (KG)	82.497	**263.75**
TRAPO INDUSTRIAL (PZ)	2.000	**3.20**

INSUMO MAQUINADO	**CANTIDAD**	**COSTO S/**
MATERIALES SUMINISTRADO POR CONTRATISTA DE MAQUINADO		**1850**
INSUMO MONTAJE	**CANTIDAD**	**COSTO S/**
MATERIALES SUMINISTRADO POR CONTRATISTA DE MAQUINADO		**1433.9**

La distribución de áreas para la limpieza, arenado y pintado se muestra como sigue:

ITEM	UBICACIÓN	AREA M2		ARENADO		LIMPIEZA MECANICA	PINTADO	
		UNIT	TOTAL	BLANCO	COMERC		CAPAS	AREA
01	**OBRA VIVA**		**306**	160	146		5	1530
02	**OBRA MUERTA**		**188**	188			3	564
03	**SALA DE MAQUINAS**		**448**					
	SALA DE MAQUINAS (TOTAL)	320		140		180	3	960
	SENTINA DE SALA DE MAQUINAS	107		107			2	214
	TANQUES POSTIZOS DE PETROLEO USO DIARIO	13			13		3	39
	TANQUES POSTIZOS DE ACEITE	8			8		3	24
04	**BODEGAS**		**672**					
	BODEGAS EN CONTACTO CON EL PESCADO	500		450	50		3	1500
	BODEGAS EN CONTACTO CON EL LASTRE	172		142	30		2	344
05	**TUNEL DE PROPULSION**		**93**					
	SENTINA DEL TUNEL DE PROPULSION	81		81			3	243
	TAPAS DEL TUNEL DE PROPULSION	12		12			3	36
06	**LAZARETO**		**361**	151	210		3	1083
07	**CUBIERTAS**		**189**					
	CUBIERTA PRINCIPAL	142		42	142		3	426
	CUBIERTA DE CASETA	47		17		30	3	141
08	**AMURADA INTERIOR**		**93**	26	67		2	186
09	**INTERIOR DE CASETA**		**40**	40			2	80
10	**CASETA EXTERIOR**		**54**	12	42		3	162
11	**PUENTE EXTERIOR**		**34**			34	3	102
12	**ARBOLADURA**		**63**					
	PLUMA PRINCIPAL	18		18			3	54
	PLUMA AUXILIAR	12		12			3	36
	TANGON	6		6			3	18
	MASTIL	8		8			3	24
	BIPODE	19		19			3	57
13	**EQUIPOS DE CUBIERTA**		**151**					
	CANALONES DE RED	14		11	3		3	42
	DEFENSA DE RED (ALETA DE TIBURON)	27		17	10		3	81
	DESAGUADOR DE CUBIERTA	17			17		3	51
	ESCOTILLA DE CARGA	20		8	12		3	60
	PESCANTE DE CARGA	6			6		3	18
	CARRETES DE GARETA	7			7		3	21
	TAMBUCHO DE POPA	7		7			3	21
	TUBO ABSORBENTE	4			4		3	12
	BASE DE BOMBA ABSORBENTE	3			3		3	9
	CACHIMBAS DE VENTILACION	9					2	18
	TAMBUCHO DE PROA	4			4		3	12
	BARANDAS EN CASETA Y PUENTE	5				5	3	15
	ESCALERAS DE ACCESO A CASETA Y PUENTE	8		8			3	24
	DUCTOS DE VENTILACION DE BODEGAS	0.5		0.5			3	1.5
	TAMBUCHO DE VENTILACION Y LLENADO DE TANQUES	1.5		1.5			3	4.5
	TANQUES DE AGUA EN PUENTE DE MANDO	15						0
	BASES EN CUBIERTA DEL PUENTE DE MANDO	3				3	3	9
14	**MANDIL DE POPA**		**34**					
	INTERIOR MANDIL DE POPA	28		28			2	56
	MANDIL DE POPA	6		6			2	12
15	**MANDIL DE AMURADA INTERIOR/EXTERIOR**		**18**	18			2	36
16	**INTERIOR TAMBUCHO DE POPA**		**8**	8			2	16
17	**INTERIOR ESCOTILLA DE CARGA**		**17**	17			3	51
18	**INTERIOR DE TANQUES ESTRUCTURALES**		**110**					
	TANQUES DE PETROLEO	60		60			0	0
	TANQUE DE AGUA DULCE	32		32			2	64
	TANQUE DE AGUAS SERVIDAS E HIDROCARBUROS	18		18			2	36
	TOTAL AREAS E/P ASIA - 3	**M2**	**2 879**	**1 871**	**774**	**252**		**8 493**

A continuación se presenta un resumen del presupuesto y la liquidación para esta modificación:

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE MODIFICACION "E/P ASIA 3"					
ITEM	SERVICIOS	U/M	CANT.	COSTO USD.	TOTAL USD.
1	Varada y Desvarada	Cant.	1	2500	2500
2	Estadía	Día	75	250	18750
3	Limpieza de Fondo	m2.	300	1.35	405
4	Limpieza con presión de agua	m2.	300	2	600
5	Remoción de Ánodos de Zinc e Instalación	Pza.	44	7.5	330
6	Arenado Comercial / Al Blanco				27100.7
7	Pintado				9137
8	Sistema de Propulsión y Gobierno				25750
9	Otros Maquinados				1500
10	Trabajos de Calderería y Soldadura				234400
11	Limpieza de compartimentaje				3500
12	Albañilería (Rompimiento y Encementado)				8500
13	Servicios Varios				13900
14	Servicio de Ingeniería y Diseño				8000
TOTAL DE COSTOS DE SERVICIO					**354372.7**

RESUMEN DE LIQUIDACION DE MODIFICACION "E/P ASIA 3"					
ITEM	SERVICIOS	U/M	CANT.	COSTO USD.	TOTAL USD.
1	Varada	Cant.	1	2900	2900.00
1a	Varada (2 vez)	Cant.	0.5	3300	1650.00
2	Estadía	Días.	86	290	24940.00
2a	Estadía (2 vez)	Días.	10	330	3300.00
3	Limpieza de Fondo	m2.	306	1.35	413.10
4	Hidrolavado del Casco	m2.	306	2	612.00
5	Calibración de Casco y Estructuras	Ptos	348	3	1044.00
6	Remoción e Instalación de Ánodos de zinc	Pza.	47	11.5	540.50
7	Arenado al Blanco				27050.00
8	Arenado Comercial				7000.00
9	Limpieza Mecánica				604.80
10	Pintado				12956.80
11	Acero Procesado (Ton)		77.36		280958.07
12	Sistema de Propulsión				18683.62
13	Sistema de Gobierno				5672.58
14	Motor Principal y Auxiliares				5600.95
15	Materiales Suministrados por el Astillero (Sistemas Propulsión / Gobierno / Motor Ppla.)				19571.06
16	Trabajos de Maquinado y Cepillados				6525.00
17	Pruebas de Estanqueidad y Ensayos no destructivos				2900.00
18	Sistema de Tuberías				36189.20
19	Limpieza de compartimentaje				4328.44
20	Albañilería				8505.28
21	Servicios Varios				9650.00
22	Ingeniería y Diseño				10600.00
23	Arriostramiento y Posición de Diseño				1500.00
TOTAL DE COSTOS DE SERVICIO					**493695.39**

Entre el presupuesto presentado, existe una diferencia de $ 139 322, y una de las principales causas que elevo el presupuesto, fueron los costos de mantenimiento de la embarcación, como planchas que se encontraban por debajo del espesor mínimo, estructuras deterioradas, etc. Los sistemas de tuberías, fueron incluidos durante el proyecto, ya que inicialmente, este trabajo seria realizado por cuenta del armador.

Así como también, algunos trabajos adicionales que siempre aparecen durante la ejecución de un proyecto a solicitud del armador,

CONCLUSIONES

- El procedimiento de cálculo y realización de actividades para la realización de una ampliación de una embarcación pesquera es aplicable para cualquier tipo de embarcación, siempre con el cumplimiento de los requerimientos mínimos de estabilidad.

- El éxito de un buen diseño para la realización de este proceso, se encuentra en la buena información recopilada previamente antes de cualquier análisis o cálculo, esto determinará el buen desarrollo de la etapa de producción evitando los reprocesos que elevan el costo del proyecto.

- Este procedimiento realizado correctamente nos garantiza el buen desempeño de la embarcación durante la navegación, mejorando en sus condiciones de operación y minimizando los riesgos de siniestro garantizando la seguridad y el buen trabajo de su tripulación con la embarcación.

- Es necesario la realización de un control de calidad durante toda la etapa de producción mediante pruebas y ensayos (como líquidos penetrantes, placas radiográficas, calificación de soldadores etc.) que nos permitirá tener un

producto final de calidad, dándole a los usuarios una seguridad del trabajo realizado.

- Resaltar que la estabilidad de una embarcación no solo se mide por un buen GM, también será necesario el cumplimiento de otros parámetros con igual o mayor importancia como los brazos adrizantes GZ, (estabilidad dinámica), que nos dará la certeza del buen desempeño de la embarcación.

- Una buena y correcta planificación del los trabajos a ejecutar optimizara el avance del proyecto así como el conocimiento de los procedimientos establecidos para estas actividades.

- Es importante recordar que una embarcación es diseñada para trabajar bajo ciertas condiciones, que nos garanticen el buen desempeño de la embarcación, y cualquier alteración, modificación o cambio del diseño para el cual fue preconcebido , sin realizar un análisis o estudio previo, podría disminuir la eficiencia de la embarcación convirtiéndolo en un elemento inseguro para la realización de su trabajo, esta es responsabilidad del Armadores o responsables de una embarcación cumplir con las recomendaciones de los ingenieros navales y evitar pérdidas lamentables como ha venido ocurriendo en los últimos años en nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

1. Alargamiento y Repotenciación de barcos pesqueros de altamar para aumentar su capacidad de bodega.
XVI Congreso Panamericano De Ingeniería Naval, (COPINAVAL),
Colombia, Octubre 1999

2. Calculo de Estructura de Buques
Ricardo Martín Domínguez
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales ETSIN
Madrid 1969

3. Código de Estabilidad sin Averías para todos los tipos de buques regidos por los instrumentos de la OMI.
Resolución A.749(18)
Edición 2002.

4. Estructura del Buque
Ricardo E. Vázquez
Ediciones de la Cueva
Buenos Aires-Argentina, 1978

5. Informe Técnico: Alargamiento de un buque pesquero de acero
Escuela superior Politécnica del Litoral
Facultad de ingeniería marítima y ciencias del mar.
Guayaquil-Ecuador, 1991

6. Normas para Preparación y Ejecución de Pruebas de Estabilidad
El Peruano, Normas Legales Pág. 142005
23 de agosto 1996, Lima-Perú

7. Normas para asignación de la Línea de Máxima Carga para Naves Marítimas
El Peruano, Normas Legales Pág. 142005
23 de agosto 1996, Lima-Perú

8. Principios de Estabilidad y Construcción Naval
Ernesto Sanguinetti.

9. Reglamentos de Clasificación y Construcción Tecnológica Naval
Parte I : Buques de altura; Capitulo 8: Buques de Pesca
Germanischer Lloyd
Edición 1991.

10. Teoría del buque
Nelson Noziglia
Universidad Tecnológica Nacional, Departamento de Ing Naval.
Buenos Aires-Argentina, 1981

11. Proyecto de Mejora a la Gestión 2005
SIMA-PERU S.A.
Área Técnica

ANEXO N° 1

EMBARCACION PESQUERA
"ASIA 3"
(EXISTENTE)

26.05x6.71x3.80mx 190m^3
CAPACIDAD DE BODEGAS

CUADERNO DE ESTABILIDAD

NOTA.- Cuaderno basado en la prueba de estabilidad efectuada el 2007-10-11 en el Muelle Municipal de Chimbote.

LIMA, 14 Octubre 2007

CURVAS HIDROSTATICAS

Calado is from Baseline.
No Trim, No heel, VCG = 0.000

LCF Calado (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m /deg)	KML (m)	KMT (m)
0.100	1.177	0.862a	-0.001	0.186a	0.08	2.27	110.481	0.133
0.150	1.602	0.714a	0.032	0.463a	0.10	2.80	100.289	0.260
0.200	2.151	0.600a	0.069	0.107a	0.12	3.23	86.114	0.428
0.250	2.826	0.437a	0.107	0.201f	0.15	3.84	77.944	0.665
0.300	3.655	0.269a	0.145	0.375f	0.18	4.65	72.834	0.926
0.350	4.671	0.138a	0.185	0.348f	0.22	5.86	71.917	1.198
0.400	5.867	0.027a	0.224	0.398f	0.26	6.93	67.627	1.469
0.450	7.242	0.059f	0.262	0.411f	0.29	7.97	63.083	1.740
0.500	8.801	0.127f	0.300	0.419f	0.33	9.12	59.386	2.011
0.550	10.547	0.180f	0.338	0.414f	0.37	10.33	56.107	2.280
0.600	12.485	0.222f	0.375	0.400f	0.41	11.60	53.222	2.548
0.650	14.616	0.253f	0.412	0.380f	0.45	12.93	50.689	2.816
0.700	16.916	0.286f	0.448	0.569f	0.47	13.13	44.476	3.030
0.750	19.373	0.324f	0.484	0.589f	0.51	14.16	41.862	3.292
0.800	22.035	0.351f	0.519	0.480f	0.56	16.10	41.851	3.553
0.850	24.899	0.369f	0.555	0.459f	0.60	17.47	40.198	3.811
0.900	27.966	0.382f	0.590	0.435f	0.64	18.90	38.723	4.069
0.950	31.238	0.391f	0.626	0.408f	0.68	20.40	37.410	4.327
1.000	34.718	0.395f	0.661	0.379f	0.72	21.97	36.260	4.585
1.050	38.410	0.395f	0.696	0.347f	0.76	23.62	35.235	4.844
1.100	42.299	0.392f	0.731	0.320f	0.80	25.31	34.280	4.976
1.150	46.355	0.387f	0.766	0.288f	0.83	27.02	33.390	4.987
1.200	50.550	0.379f	0.800	0.252f	0.86	28.68	32.508	4.931
1.250	54.877	0.370f	0.834	0.212f	0.88	30.43	31.771	4.900
1.300	59.336	0.359f	0.868	0.161f	0.91	32.20	31.089	4.871
1.350	63.913	0.346f	0.901	0.109f	0.93	34.03	30.505	4.826
1.400	68.592	0.335f	0.934	0.292f	0.93	32.96	27.530	4.696
1.450	73.285	0.332f	0.965	0.270f	0.95	34.23	26.757	4.613
1.500	78.072	0.326f	0.997	0.209f	0.97	36.04	26.448	4.531
1.550	82.953	0.317f	1.029	0.151f	0.98	37.84	26.135	4.437
1.600	87.917	0.307f	1.060	0.095f	1.00	39.66	25.844	4.344
1.650	92.963	0.294f	1.091	0.023f	1.02	41.61	25.643	4.263
1.700	98.092	0.279f	1.122	0.059a	1.04	43.75	25.552	4.197
1.750	103.307	0.261f	1.153	0.156a	1.06	46.10	25.565	4.155
1.800	108.611	0.241f	1.183	0.272a	1.08	48.64	25.654	4.141
1.850	114.004	0.218f	1.214	0.363a	1.10	50.88	25.570	4.118
1.900	119.461	0.195f	1.244	0.414a	1.11	52.58	25.217	4.063
1.950	124.977	0.172f	1.275	0.470a	1.12	54.35	24.913	4.018
2.000	130.552	0.148f	1.305	0.531a	1.14	56.17	24.650	3.982
2.050	136.158	0.126f	1.335	0.253a	1.10	52.36	22.033	3.777
2.100	141.740	0.108f	1.364	0.406a	1.13	55.76	22.539	3.755
2.150	147.456	0.085f	1.394	0.619a	1.16	60.27	23.417	3.786
2.200	153.307	0.057f	1.424	0.750a	1.18	63.45	23.712	3.798
2.250	159.243	0.027f	1.454	0.851a	1.20	66.22	23.822	3.796
2.300	165.258	0.004a	1.484	0.921a	1.22	68.48	23.740	3.771
2.350	171.341	0.035a	1.514	0.987a	1.23	70.72	23.645	3.746
2.400	177.493	0.068a	1.544	1.053a	1.24	73.00	23.561	3.724
2.450	183.713	0.100a	1.574	1.118a	1.26	75.32	23.489	3.704
2.500	189.974	0.132a	1.604	1.212a	1.27	78.40	23.644	3.694
2.550	196.393	0.168a	1.634	1.333a	1.30	82.22	23.983	3.690
2.600	202.905	0.206a	1.664	1.448a	1.32	86.01	24.285	3.683
2.650	209.531	0.247a	1.695	1.563a	1.34	89.94	24.591	3.678
2.700	216.261	0.289a	1.725	1.677a	1.36	93.95	24.888	3.673

2.750	223.094	0.333a	1.756	1.788a	1.38	98.04	25.178	3.669
2.800	230.020	0.378a	1.787	1.875a	1.39	101.66	25.320	3.656
2.850	237.029	0.424a	1.818	1.977a	1.41	105.75	25.559	3.653
2.900	244.093	0.468a	1.848	1.963a	1.41	106.75	25.056	3.638
2.950	251.174	0.510a	1.879	1.950a	1.42	107.77	24.582	3.625
3.000	258.274	0.549a	1.909	1.936a	1.42	108.80	24.134	3.614
3.050	265.393	0.586a	1.939	1.922a	1.42	109.84	23.710	3.606
3.100	272.530	0.621a	1.969	1.908a	1.43	110.88	23.309	3.599
3.150	279.686	0.653a	1.999	1.894a	1.43	111.94	22.930	3.594
3.200	286.852	0.683a	2.028	1.848a	1.43	112.10	22.388	3.587
3.250	294.012	0.711a	2.057	1.795a	1.43	112.08	21.840	3.581
3.300	301.166	0.736a	2.086	1.741a	1.43	112.05	21.314	3.576
3.350	308.312	0.758a	2.115	1.686a	1.43	112.01	20.814	3.572
3.400	315.449	0.778a	2.144	1.627a	1.43	111.86	20.316	3.567
3.450	322.577	0.796a	2.172	1.571a	1.42	111.82	19.859	3.564
3.500	329.697	0.812a	2.200	1.520a	1.42	111.90	19.444	3.563
3.550	336.811	0.826a	2.228	1.469a	1.42	111.97	19.046	3.564
3.600	343.918	0.838a	2.256	1.417a	1.42	112.05	18.666	3.566
3.650	351.019	0.849a	2.284	1.365a	1.42	112.13	18.301	3.568
3.700	358.113	0.859a	2.312	1.312a	1.42	112.21	17.951	3.572
3.750	365.142	0.866a	2.339	1.224a	1.38	112.08	17.586	3.489
3.800	371.868	0.871a	2.365	1.048a	1.30	111.21	17.133	3.325
3.850	377.986	0.870a	2.389	0.643a	1.13	108.42	16.432	3.169
3.900	383.165	0.864a	2.409	0.121a	0.95	103.75	15.513	3.043
3.950	387.659	0.851a	2.426	0.412f	0.84	97.91	14.469	2.952
4.000	391.500	0.834a	2.442	1.344f	0.71	86.80	12.702	2.850

Water Specific Gravity = 1.025 kg/L.

CURVAS CRUZADAS DE ESTABILIDAD

Righting Arms(heel) for VCG = 0.00
Trim zero at heel = 0 (RA Trim = 0)

Displ (MT)	5.000s	10.000s	15.000s	20.000s	25.000s	30.000s
50.000	0.418s	0.792s	1.110s	1.386s	1.634s	1.862s
75.000	0.395s	0.773s	1.091s	1.368s	1.616s	1.842s
100.000	0.374s	0.733s	1.059s	1.345s	1.602s	1.837s
125.000	0.359s	0.698s	1.024s	1.324s	1.595s	1.841s
150.000	0.341s	0.671s	0.995s	1.303s	1.588s	1.847s
175.000	0.333s	0.655s	0.974s	1.286s	1.582s	1.842s
200.000	0.327s	0.646s	0.961s	1.273s	1.567s	1.820s
225.000	0.323s	0.640s	0.954s	1.260s	1.540s	1.781s
250.000	0.319s	0.636s	0.947s	1.238s	1.498s	1.726s
275.000	0.315s	0.629s	0.932s	1.204s	1.444s	1.659s
300.000	0.312s	0.621s	0.905s	1.157s	1.382s	1.585s
325.000	0.310s	0.604s	0.866s	1.100s	1.313s	1.509s
350.000	0.302s	0.572s	0.813s	1.034s	1.240s	1.432s
375.000	0.276s	0.521s	0.746s	0.960s	1.163s	1.354s
400.000	0.226s	0.451s	0.670s	0.883s	1.088s	1.283s
Displ (MT)	**35.000s**	**40.000s**	**45.000s**	**50.000s**	**55.000s**	**60.000s**
50.000	2.076s	2.281s	2.486s	2.678s	2.840s	2.941s
75.000	2.052s	2.252s	2.449s	2.630s	2.773s	2.872s
100.000	2.055s	2.260s	2.441s	2.592s	2.714s	2.803s
125.000	2.068s	2.266s	2.430s	2.562s	2.666s	2.743s
150.000	2.072s	2.258s	2.409s	2.530s	2.621s	2.687s
175.000	2.059s	2.237s	2.380s	2.493s	2.579s	2.640s
200.000	2.029s	2.200s	2.340s	2.451s	2.536s	2.598s
225.000	1.983s	2.150s	2.289s	2.401s	2.489s	2.553s
250.000	1.922s	2.088s	2.228s	2.343s	2.435s	2.504s
275.000	1.850s	2.016s	2.159s	2.278s	2.375s	2.451s
300.000	1.771s	1.937s	2.083s	2.208s	2.312s	2.395s
325.000	1.690s	1.855s	2.004s	2.134s	2.245s	2.337s
350.000	1.611s	1.775s	1.925s	2.060s	2.178s	2.279s
375.000	1.534s	1.701s	1.854s	1.992s	2.116s	2.223s
400.000	1.467s	1.639s	1.798s	1.942s	2.070s	2.181s

Water Specific Gravity = 1.025 kg/L.

CONDICION 1.- SALIDA DE PUERTO, CONSUMIBLES 100%, BODEGAS 0%

Condición Flotante

Calado FP	2.164m	Heel	port 0.29 deg.	GM(Solid)	0.486m
Calado MS	2.477m	Equil	Yes	F/S Corr	0.000m
Calado AP	2.789m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.486m
Trim	aft 1.40 deg.	Wave	No	KMT	3.776 m
LCG	0.688a	VCG	3.290 m	TPcm	1.35

Pesos Fijos

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	144.20	0.403f	0.037p	3.036
PANGA	5.00	11.400a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	6.850a	0.200s	4.900
REPUESTOS /TRIP	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	**174.05**	**0.742a**	**0.006p**	**3.370**

Estado de Bodegas

TANQUES DE PETROLEO (SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.C	100.00%	8.32	7.382a	0.000	2.602	0.985
TQ-PET1.S	100.00%	2.53	5.516f	1.920s	1.542	0.985
TQ-PET1.P	100.00%	2.53	5.516f	1.920p	1.542	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**13.38**	**2.497a**	**0.000**	**2.201**	

TANQUES HIDRAULICOS (SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	100.00%	2.50	9.776f	0.000	1.595	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**2.50**	**9.776f**	**0.000**	**1.595**	

TANQUES DE AGUA (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	100.00%	0.73	4.487f	1.102s	6.660	0.985
TQ-AGUA.P	100.00%	0.73	4.487f	1.102p	6.660	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**1.45**	**4.487f**	**0.000**	**6.660**	

Total de Tanques

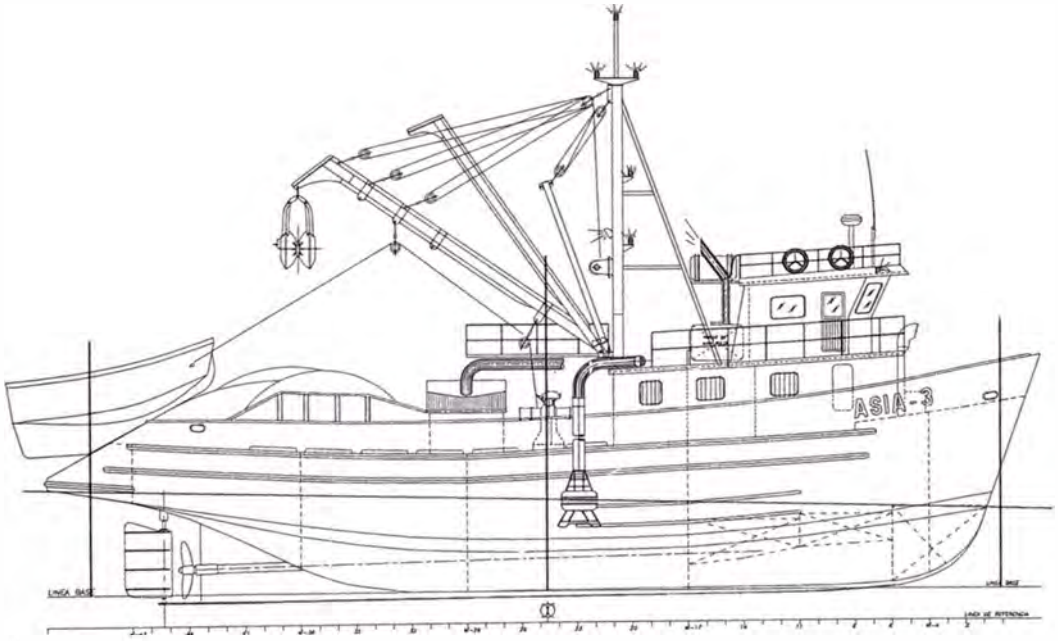
	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		**17.33**	**0.146a**	**0.000**	**2.487**	

Displacer Status

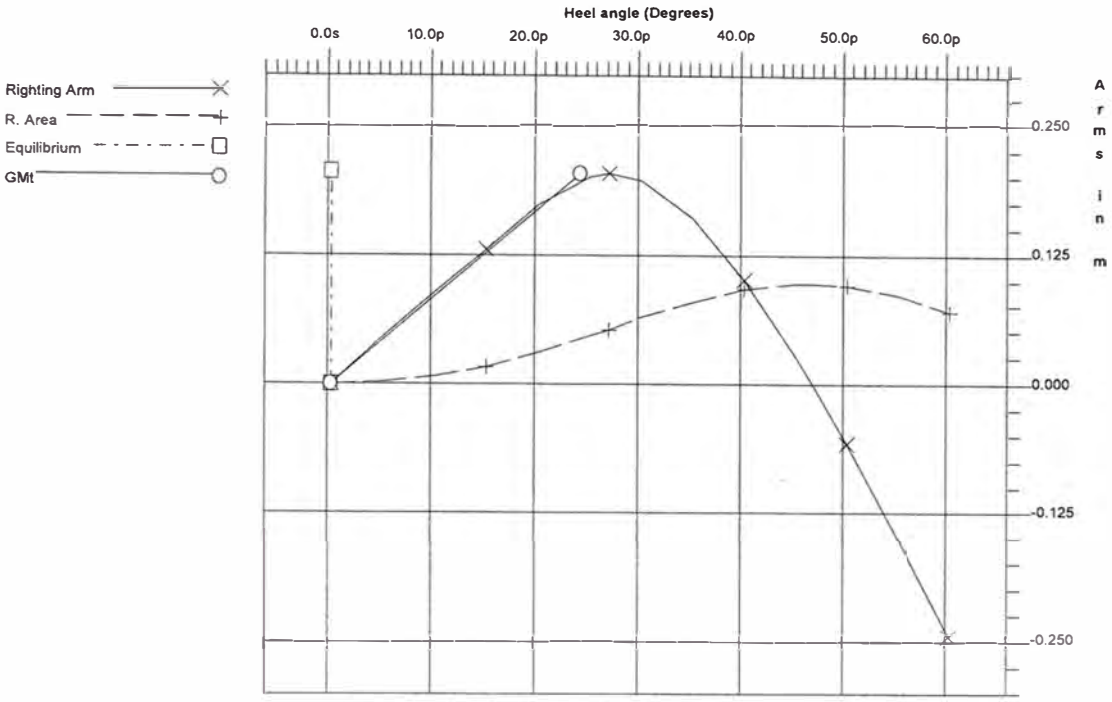
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	191.36	0.728a	0.014p	1.617	1.000
SubTotals:			191.36	0.728a	0.014p	1.617	

Resumen de Cargas

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	144.20	0.403f	0.037p	3.036
Peso Muerto	47.18	4.021a	0.093s	4.066
Desplazamiento	191.38	0.688a	0.005p	3.290



Righting Arms vs. Heel



Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.065	0.010	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.092	0.002	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.027	0.003	No
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.197	0.003	No
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	26.89	1.89	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.487	0.137	Yes

CONDICION 2.- EN FAENA DE PESCA, CONSUMIBLES 80%, BODEGAS 50%

Condición Flotante

Calado FP	2.995m	Heel	port 0.24 deg.	GM(Solid)	0.893m
Calado MS	3.138m	Equil	Yes	F/S Corr	0.095m
Calado AP	3.282m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.797m
Trim	aft 0.64 deg.	Wave	No	KMT	3.578 m
LCG	0.880a	VCG	2.685 m	TPcm	1.41

Pesos Fijos

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	144.20	0.403f	0.037p	3.036
PANGA	5.00	11.400a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	6.850a	0.200s	4.900
REPUESTOS /TRIP	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	174.05	0.742a	0.006p	3.370

Estado de Bodegas

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	50.01%	18.90	0.686f	1.954s	1.552	0.922
BOD-POPA.S	50.01%	13.12	4.158a	1.976s	1.625	0.900
BOD-CEN.C	50.03%	28.23	1.290a	0.000	1.163	0.859
BOD-PROA.P	50.01%	18.90	0.686f	1.957p	1.552	0.922
BOD-POPA.P	50.01%	13.12	4.158a	1.979p	1.625	0.900
Subtotals:	50.01%	92.27	1.296a	0.001p	1.454	

TANQUES DE PETROLEO (SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.C	80.00%	6.65	7.365a	0.000	2.325	0.985
TQ-PET1.S	80.00%	2.03	5.258f	1.957s	1.459	0.985
TQ-PET1.P	80.00%	2.03	5.251f	1.960p	1.459	0.985
Subtotals:	80.00%	10.71	2.586a	0.001p	1.997	

TANQUES HIDRAULICOS (SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	99.00%	2.47	9.771f	0.001p	1.589	0.985
Subtotals:	99.00%	2.47	9.771f	0.001p	1.589	

TANQUES DE AGUA (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	80.00%	0.58	4.485f	1.102s	6.563	0.985
TQ-AGUA.P	80.00%	0.58	4.485f	1.103p	6.563	0.985
Subtotals:	80.00%	1.16	4.485f	0.000	6.563	

Total de Tanques

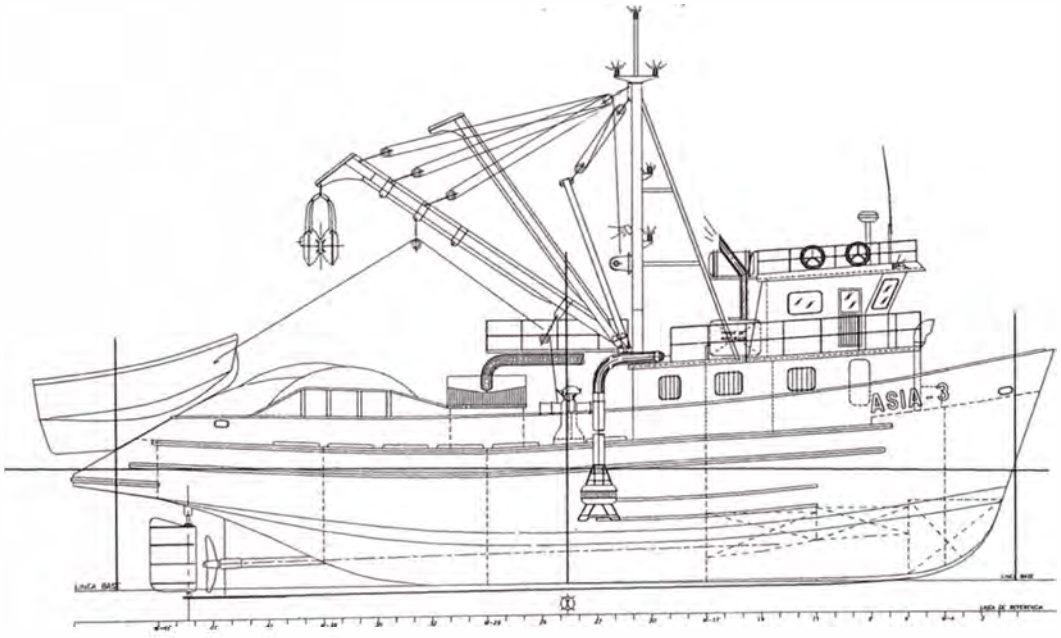
	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		106.61	1.106a	0.001p	1.567	

Displacer Status

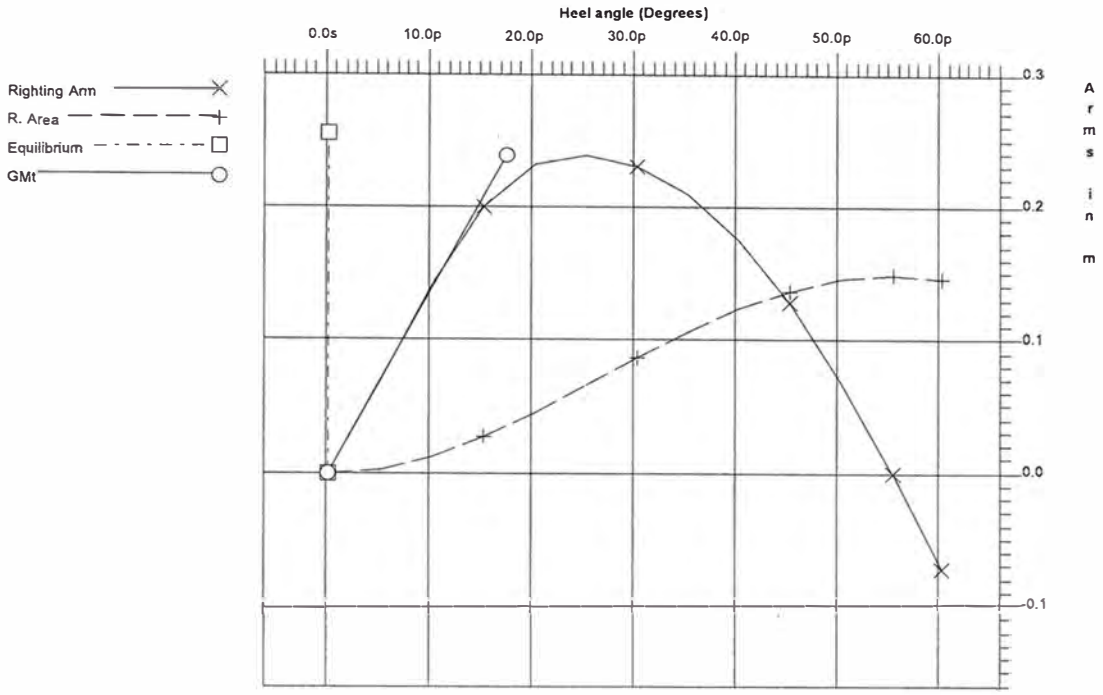
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	280.64	0.887a	0.007p	2.003	1.000
SubTotals:			280.64	0.887a	0.007p	2.003	

Resumen de Cargas

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	144.20	0.403f	0.037p	3.036
Peso Muerto	136.46	2.236a	0.031s	2.314
Desplazamiento	280.66	0.880a	0.004p	2.685



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.088	0.033	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.124	0.034	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.036	0.006	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.231	0.031	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	25.00	0.00	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.797	0.447	Yes

CONDICION 3.- SALIENDO DE LA ZONA DE PESCA, CONSUMIBLES 50%, BODEGAS 100%

Condicion Flotante

Calado FP	3.685m	Heel	port 0.24 deg.	GM(Solid)	0.561m
Calado MS	3.768m	Equil	Yes	F/S Corr	0.008m
Calado AP	3.852m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.553m
Trim	aft 0.37 deg.	Wave	No	KMT	3.344 m
LCG	0.963a	VCG	2.783 m	TPcm	1.31

Pesos Fijos

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	144.20	0.403f	0.037p	3.036
PANGA	5.00	11.400a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	6.850a	0.200s	4.900
REPUESTOS /TRIP	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	174.05	0.742a	0.006p	3.370

Estado de Bodegas

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	100.00%	37.80	0.770f	2.016s	2.347	0.922
BOD-POPA.S	100.00%	26.23	4.222a	2.038s	2.363	0.900
BOD-CEN.C	100.00%	56.43	1.274a	0.000	2.083	0.859
BOD-PROA.P	100.00%	37.80	0.770f	2.016p	2.347	0.922
BOD-POPA.P	100.00%	26.23	4.222a	2.038p	2.363	0.900
Subtotals:	100.00%	184.50	1.275a	0.000	2.271	

TANQUES DE PETROLEO (SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.C	50.00%	4.16	7.326a	0.000	1.904	0.985
TQ-PET1.S	50.00%	1.27	5.050f	1.952s	1.321	0.985
TQ-PET1.P	50.00%	1.27	5.041f	1.956p	1.321	0.985
Subtotals:	50.00%	6.69	2.641a	0.001p	1.684	

TANQUES HIDRAULICOS (SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	97.99%	2.45	9.772f	0.001p	1.583	0.985
Subtotals:	97.99%	2.45	9.772f	0.001p	1.583	

TANQUES DE AGUA (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	50.00%	0.36	4.485f	1.102s	6.418	0.985
TQ-AGUA.P	50.00%	0.36	4.485f	1.103p	6.418	0.985
Subtotals:	50.00%	0.73	4.485f	0.000	6.418	

Total de Tanques

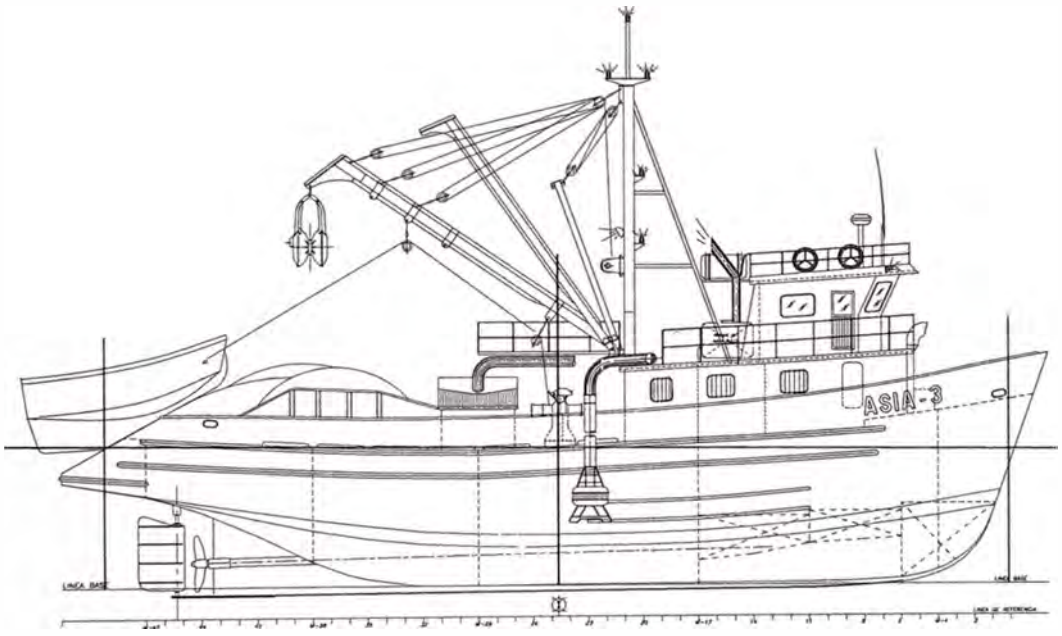
	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		194.36	1.161a	0.000	2.257	

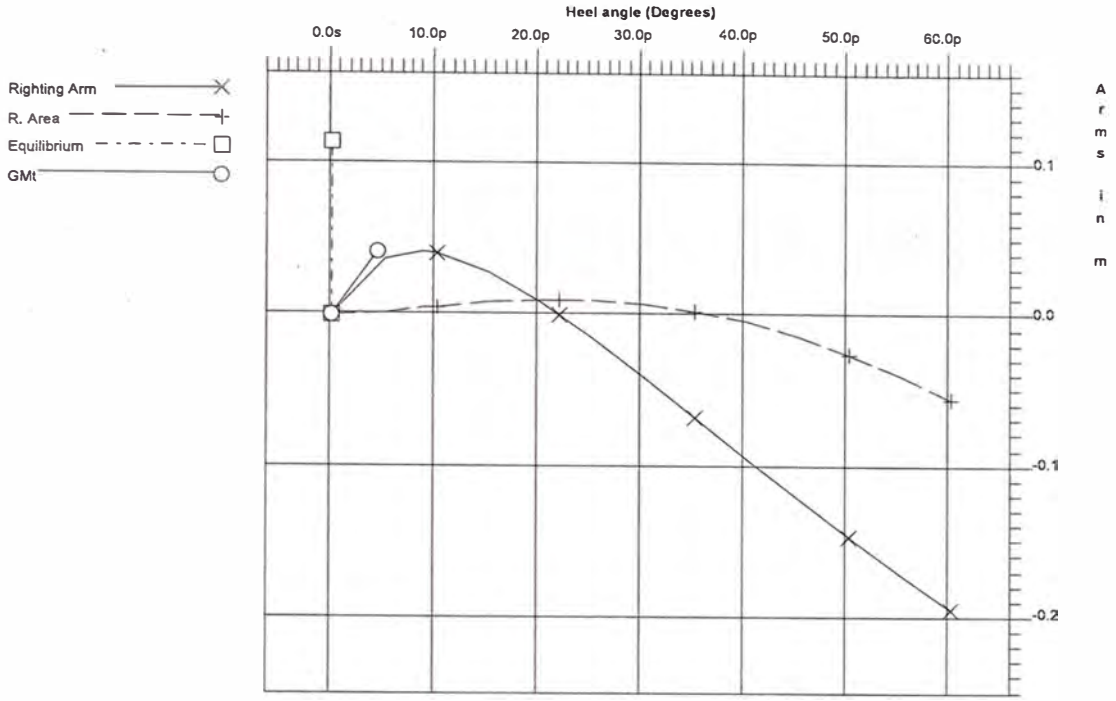
Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	368.41	0.965a	0.004p	2.352	1.000
SubTotals:			368.41	0.965a	0.004p	2.352	

Resumen de Cargas

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	144.20	0.403f	0.037p	3.036
Peso Muerto	224.21	1.841a	0.019s	2.620
Desplazamiento	368.41	0.963a	0.003p	2.783





IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.007	0.048	No
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	-0.004	0.094	No
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	-0.012	0.042	No
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	-0.041	0.241	No
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	8.75	16.25	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.553	0.203	Yes

CONDICION 4.- RETORNO A PUERTO, CONSUMIBLES 10%, BODEGAS 100%

Condicion Flotante

Calado FP	3.653m	Heel	port 0.24 deg.	GM(Solid)	0.692m
Calado MS	3.726m	Equil	Yes	F/S Corr	0.004m
Calado AP	3.798m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.688m
Trim	aft 0.32 deg.	Wave	No	KMT	3.484 m
LCG	0.947a	VCG	2.791 m	TPcm	1.37

Pesos Fijos

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	144.20	0.403f	0.037p	3.036
PANGA	5.00	11.400a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	6.850a	0.200s	4.900
REPUESTOS /TRIP	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	174.05	0.742a	0.006p	3.370

Estado de Bodegas

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	100.00%	37.80	0.770f	2.016s	2.347	0.922
BOD-POPA.S	100.00%	26.23	4.222a	2.038s	2.363	0.900
BOD-CEN.C	100.00%	56.43	1.274a	0.000	2.083	0.859
BOD-PROA.P	100.00%	37.80	0.770f	2.016p	2.347	0.922
BOD-POPA.P	100.00%	26.23	4.222a	2.038p	2.363	0.900
Subtotals:	100.00%	184.50	1.275a	0.000	2.271	

TANQUES DE PETROLEO (SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.C	10.00%	0.83	6.978a	0.003p	1.265	0.985
TQ-PET1.S	10.02%	0.25	4.480f	1.860s	1.032	0.985
TQ-PET1.P	10.02%	0.25	4.475f	1.863p	1.032	0.985
Subtotals:	10.01%	1.34	2.634a	0.003p	1.177	

TANQUES HIDRAULICOS (SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	97.99%	2.45	9.772f	0.001p	1.583	0.985
Subtotals:	97.99%	2.45	9.772f	0.001p	1.583	

TANQUES DE AGUA (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	10.00%	0.07	4.478f	1.101s	6.225	0.985
TQ-AGUA.P	10.00%	0.07	4.478f	1.104p	6.225	0.985
Subtotals:	10.00%	0.15	4.478f	0.001p	6.225	

Total de Tanques

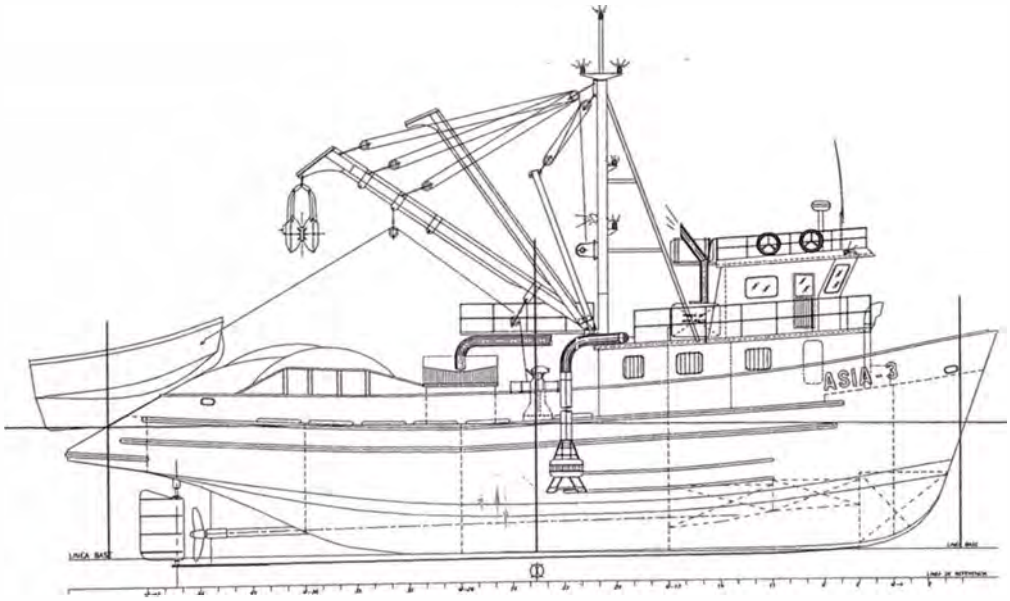
	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		188.43	1.137a	0.000	2.257	

Displacer Status

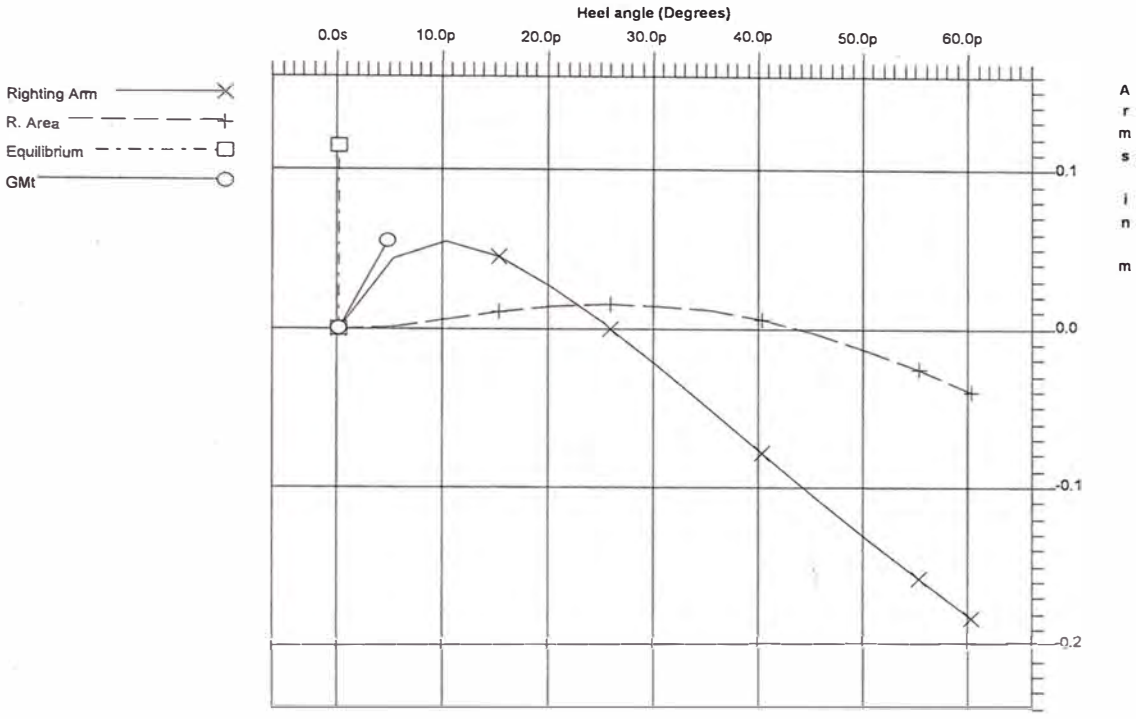
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	362.51	0.949a	0.005p	2.329	1.000
SubTotals:			362.51	0.949a	0.005p	2.329	

Resumen de Cargas

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	144.20	0.403f	0.037p	3.036
Peso Muerto	218.28	1.839a	0.020s	2.630
Desplazamiento	362.48	0.947a	0.003p	2.791



Righting Arms vs. Heel



Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.015	0.040	No
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.006	0.084	No
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	-0.009	0.039	No
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	-0.023	0.223	No
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	10.00	15.00	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.689	0.339	Yes

CONDICION 5.- RETORNO A PUERTO, CONSUMIBLES 10%, BODEGAS 20%

Condicion Flotante

Calado FP	2.413m	Heel	port 0.37 deg.	GM(Solid)	0.797m
Calado MS	2.658m	Equil	Yes	F/S Corr	0.110m
Calado AP	2.902m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.687m
Trim	aft 1.09 deg.	Wave	No	KMT	3.717 m
LCG	0.724a	VCG	2.920 m	TPcm	1.39

Pesos Fijos

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	144.20	0.403f	0.037p	3.036
PANGA	5.00	11.400a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	6.850a	0.200s	4.900
REPUESTOS /TRIP	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	174.05	0.742a	0.006p	3.370

Estado de Bodegas

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	20.00%	7.56	0.575f	1.787s	1.043	0.922
BOD-POPA.S	20.00%	5.25	4.013a	1.790s	1.141	0.900
BOD-CEN.C	20.00%	11.29	1.243a	0.002p	0.603	0.859
BOD-PROA.P	20.00%	7.56	0.573f	1.796p	1.043	0.922
BOD-POPA.P	20.00%	5.25	4.012a	1.800p	1.141	0.900
Subtotals:	20.00%	36.90	1.286a	0.004p	0.937	

TANQUES DE PETROLEO (SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.C	10.00%	0.83	6.985a	0.005p	1.266	0.985
TQ-PET1.S	10.03%	0.25	4.446f	1.865s	1.032	0.985
TQ-PET1.P	10.03%	0.25	4.440f	1.871p	1.032	0.985
Subtotals:	10.01%	1.34	2.649a	0.004p	1.177	

TANQUES HIDRAULICOS (SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	98.02%	2.45	9.768f	0.002p	1.583	0.985
Subtotals:	98.02%	2.45	9.768f	0.002p	1.583	

TANQUES DE AGUA (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	10.00%	0.07	4.457f	1.101s	6.226	0.985
TQ-AGUA.P	10.00%	0.07	4.457f	1.104p	6.226	0.985
Subtotals:	10.00%	0.15	4.457f	0.002p	6.226	

Total de Tanques

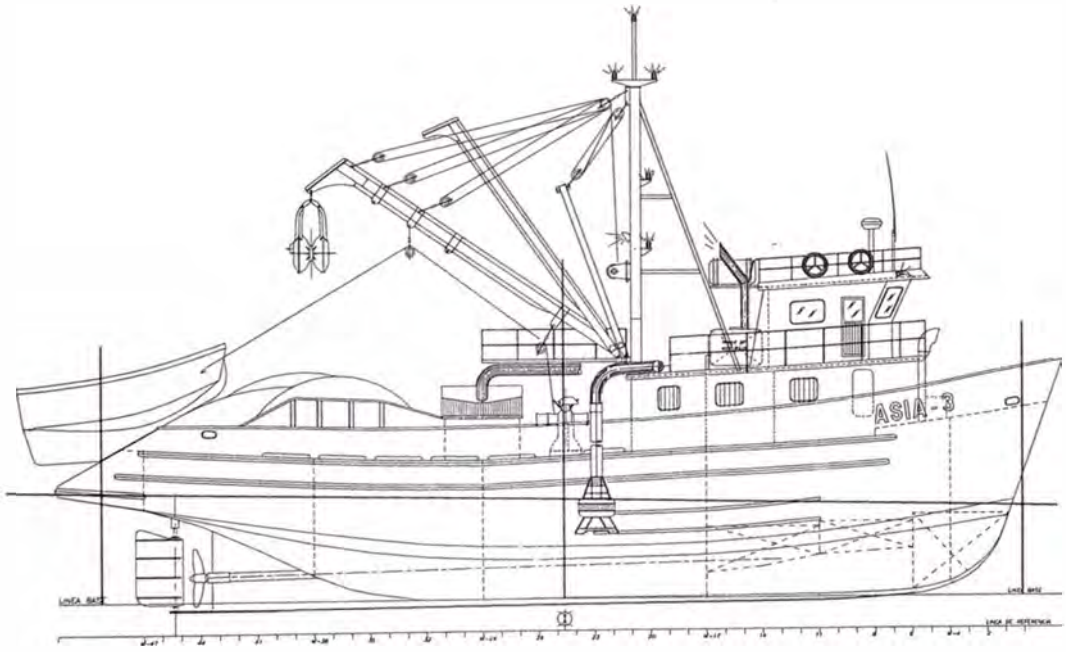
	Load (%)	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		40.84	0.648a	0.004p	1.002	

Displacer Status

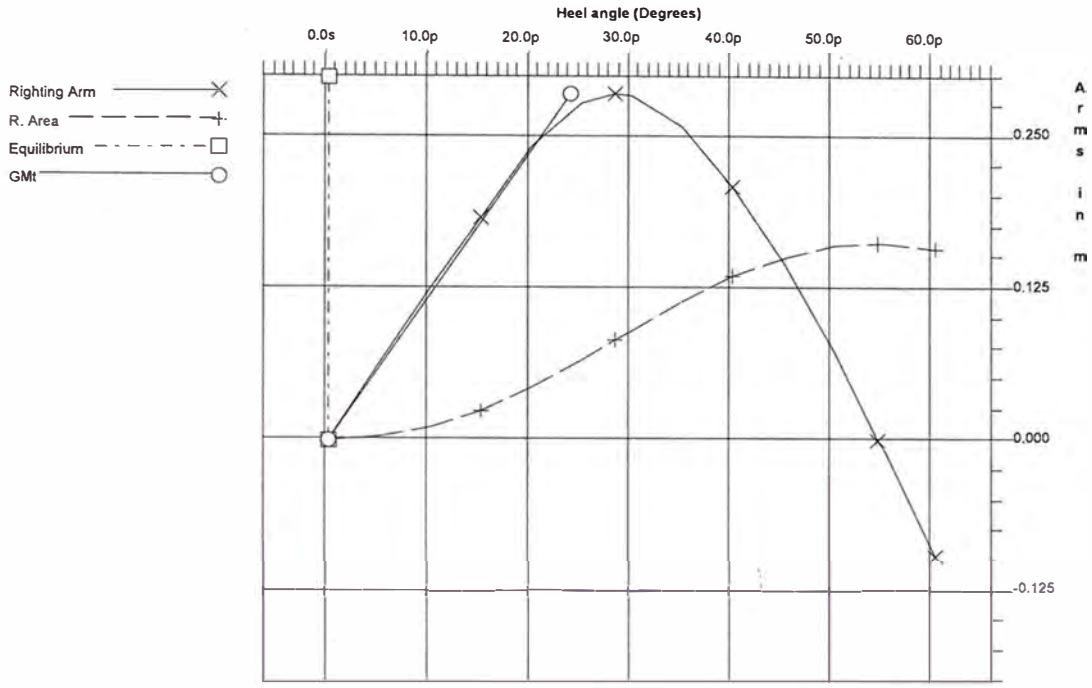
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	214.90	0.747a	0.013p	1.723	1.000
SubTotals:			214.90	0.747a	0.013p	1.723	

Resumen de Cargas

Item	Peso (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	144.20	0.403f	0.037p	3.036
Peso Muerto	70.69	3.022a	0.060s	2.683
Desplazamiento	214.89	0.724a	0.005p	2.920



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.090	0.035	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.135	0.045	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.044	0.014	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.283	0.083	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	28.21	3.21	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.687	0.337	Yes

RESUMEN DE ESTABILIDAD DE EMBARCACION ORIGINAL

	DESPLAZ Ton	T mts.	FRANCB mm	TRIM °	GM mts.	A_{30} m.rad	A_{40} m.rad	A_{30-40} m.rad	GZ_{max} mts.	ANG °
VALORES MINIMOS			>334		0.9	>0.055	>0.09	>0.03	>0.2	>25°
SALIDA DE PUERTO 0% CARGA. 1000% COMSUM	191.36	2.477	1323	1.40° POPA	0.487	0.065	0.092	0.027	0.197	26.89
PLENA CARGA 100% CARGA. 50% COMSUM	368.41	3.768	32	0.37° POPA	0.553	0.007	-0.004	-0.012	-0.041	8.75
RETORNO A PUERTO 100% CARGA. 10% COMSUM	362.52	3.726	74	0.32° POPA	0.689	0.015	0.006	-0.008	-0.023	10

PRUEBA DE ESTABILIDAD
MEDIDAS PROMEDIOS TOMADAS DESDE LA CUBIERTA PRINCIPAL

DIMENSIONES

ESLORA	26.05
MANGA	6.71
PUNTAL	3.80

NOMBRE	E/P "ASIA 3 "
FECHA	11/10/2007
PLANO REF	AT07-M013-001

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

UBICACION,	MEDICIONES	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)
MAMP. N° 4	DIST MAX DESDE AMURADA	3470	3440	2453.75
	DIST MIN DESDE AMURADA	3450	3415	
	PROMEDIO	3460	3427.5	
	AMURADA	1000	980	
	DIST DESDE CUB PPAL	2460	2447.5	
CUAD. N° 27	DIST MAX DESDE AMURADA	2480	2470	1532.50
	DIST MIN DESDE AMURADA	2460	2440	
	PROMEDIO	2470	2455	
	AMURADA	945	915	
	DIST DESDE CUB PPAL	1525	1540	
CUAD.N° 31	DIST MAX DESDE AMURADA	2510	2475	1560.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	2450	2435	
	PROMEDIO	2480	2455	
	AMURADA	920	895	
	DIST DESDE CUB PPAL	1560	1560	
CUAD. N° 44	DIST MAX DESDE AMURADA	2670	2660	1895.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	2650	2640	
	PROMEDIO	2660	2650	
	AMURADA	760	760	
	DIST DESDE CUB PPAL	1900	1890	

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	ING. BECERRA
FECHA	11/10/2007		

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (mm)
BODEGA CENTRAL	3 560	500

POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	470.00	560.00	515.00			
2	480.00	580.00	530.00			
3	480.00	580.00	530.00			
4	430.00	610.00	520.00			
5	460.00	550.00	505.00			
6	480.00	560.00	520.00			
7	470.00	580.00	525.00			
8	490.00	550.00	520.00			
9	480.00	590.00	535.00			
10	460.00	550.00	505.00			
	470.00	571.00	520.50	**20.50**	0.005758	**0.33**

MOVIMIENTO N° 1

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3		X

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	380.00	480.00	430.00			
2	340.00	500.00	420.00			
3	350.00	480.00	415.00			
4	370.00	480.00	425.00			
5	380.00	430.00	405.00			
6	340.00	490.00	415.00			
7	360.00	470.00	415.00			
8	350.00	430.00	390.00			
9	380.00	460.00	420.00			
10	390.00	480.00	435.00			
	364.00	470.00	417.00	**-101.75**	-0.028581	**-1.64**

MOVIMIENTO N° 02

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3		X

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	200.00	350.00	275.00			
2	220.00	340.00	280.00			
3	220.00	330.00	275.00			
4	260.00	300.00	280.00			
5	240.00	330.00	285.00			
6	210.00	320.00	265.00			
7	220.00	330.00	275.00			
8	240.00	330.00	285.00			
9	250.00	330.00	290.00			
10	260.00	320.00	290.00			
	232.00	328.00	280.00	**-238.75**	-0.067065	**-3.84**

MOVIMIENTO N° 03

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL BOTE	ENCARGADOS	ING B C EARR
FECHA	11/10/2007		

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (mm)
BODEGA CENTRAL	3 560	500

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3		X

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	120.00	240.00	180.00			
2	160.00	220.00	190.00			
3	150.00	220.00	185.00			
4	130.00	220.00	175.00			
5	150.00	230.00	190.00			
6	140.00	210.00	175.00			
7	150.00	220.00	185.00			
8	140.00	230.00	185.00			
9	130.00	240.00	185.00			
10	140.00	220.00	180.00			
	141.00	225.00	183.00	**-335.75**	-0.094312	**-5.39**

COMPROBACION DE POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	450.00	580.00	515.00			
2	470.00	530.00	500.00			
3	450.00	530.00	490.00			
4	460.00	600.00	530.00			
5	470.00	580.00	525.00			
6	480.00	560.00	520.00			
7	470.00	590.00	530.00			
8	480.00	570.00	525.00			
9	490.00	530.00	510.00			
10	450.00	600.00	525.00			
	467.00	567.00	517.00	**17.00**	0.004775	**0.27**

MOVIMIENTO N° 4

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6	X	

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	580.00	690.00	635.00			
2	600.00	670.00	635.00			
3	610.00	660.00	635.00			
4	560.00	680.00	620.00			
5	600.00	680.00	640.00			
6	580.00	690.00	635.00			
7	630.00	660.00	645.00			
8	600.00	680.00	640.00			
9	590.00	690.00	640.00			
10	580.00	700.00	640.00			
	593.00	680.00	636.50	**117.75**	0.033076	**1.89**

MOVIMIENTO N° 5

	ER	BR

	ER	BR

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	ING. BECERRA
FECHA	11/10/2007		

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (mm)
BODEGA CENTRAL	3 560	500

BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5	X	
BLOQUE N°6	X	

MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	690.00	820.00	755.00			
2	740.00	790.00	765.00			
3	680.00	790.00	735.00			
4	720.00	780.00	750.00			
5	720.00	780.00	750.00			
6	730.00	780.00	755.00			
7	670.00	850.00	760.00			
8	710.00	780.00	745.00			
9	740.00	770.00	755.00			
10	720.00	790.00	755.00			
	712.00	793.00	752.50	**233.75**	0.065660	**3.76**

MOVIMIENTO N° 6

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	
BLOQUE N°6	X	

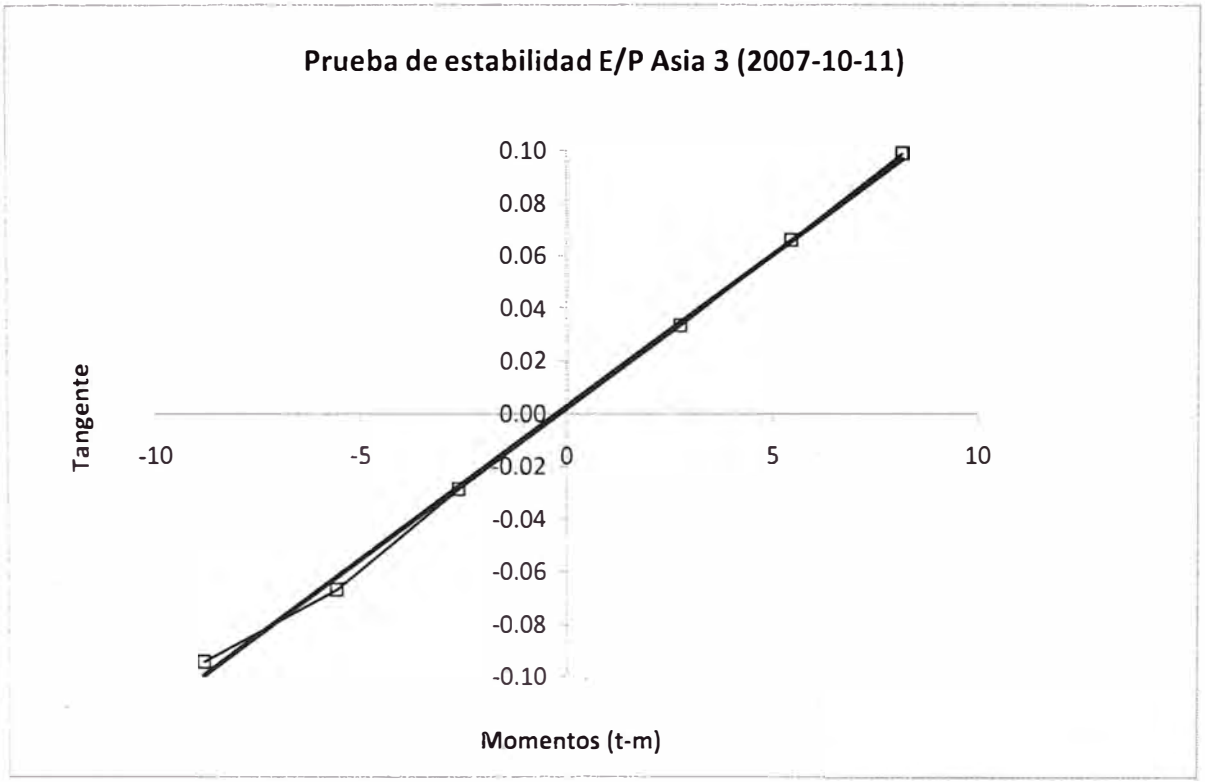
MEDICION	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	840.00	900.00	870.00			
2	830.00	880.00	855.00			
3	850.00	900.00	875.00			
4	840.00	900.00	870.00			
5	840.00	920.00	880.00			
6	820.00	910.00	865.00			
7	830.00	920.00	875.00			
8	850.00	910.00	880.00			
9	830.00	900.00	865.00			
10	810.00	910.00	860.00			
	834.00	905.00	869.50	**350.75**	0.098525	**5.63**

PRUEBA DE ESTABILIDAD E/P "ASIA 3"
CALCULO DE MOMENTOS ESCORANTES Y DEFLEXIONES

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

PENDULOS			MOV.	PESO		DIST. DESDE POSIC. INICIAL		MOM	MOM. INCLIN. TOT		No.	DEFLEXION PENDULO		TANGENTE	
No	UBIC.	LONG (mm)		No.	t	BR (-) m	ER(+) m	t-m	BR (-) t-m	ER (+) tm		BR (mm)	ER (mm)	BR	ER
1	BC	3560	N° 1	3	0.460	-5.670		-2.608	-2.608		1	-101.750		-0.028581	
1	BC	3560	N° 2	3 2	0.460 0.520	-5.670 -5.720		-2.608 -2.974	-5.583		1	-238.750		-0.067065	
1	BC	3560	N° 3	3 2 1	0.460 0.520 0.570	-5.670 -5.720 -5.685		-2.608 -2.974 -3.240	-8.823		1	-335.750		-0.094312	
1	BC	3560	N° 4	6	0.490		5.670	2.778		2.778	1		117.750		0.033076
1	BC	3560	N° 5	6 5	0.490 0.470		5.670 5.720	2.778 2.688		5.467	1		233.750		0.065660
1	0	3560	N° 6	6 5 4	0.490 0.470 0.470		5.670 5.720 5.685	2.778 2.688 2.672		8.139	1		350.750		0.098525

NOTA		ESCORA INICIAL
BC:	BODEGA CENTRAL	0.33
		0.27
ESCORA INICIAL PROMEDIO		0.30



Mom (t-m)	Tg ø
-8.823	-0.094312
-5.583	-0.067065
-2.608	-0.028581
2.778	0.033076
5.467	0.065660
8.139	0.098525

CALCULO DEL GM		UNID
CALADO MEDIO	2.173	(m)
DESPLAZAMIENTO	149.55	(t)
Mom	16.962	(t-m)
Tg ø	0.192837	
GM	0.588	(m)
KMT	3.665	(m)
VCG	3.077	(m)

E/P "ASIA 3" – CALCULO DE DESPLAZAMIENTO EN LIVIANO
PRUEBA DE ESTABILIDAD 2007-10-11

ITEM	DESCRIPCION	VOL	DENS	PESO	LCG	MOMENTO LONGITUD.	TCG	MOMENTO TRANSVER.	VCG	MOMENTO VERTICAL	FSM
		.m^3	.t / m^3	.t	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.t – m.
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD			149.550	-0.286	-42.771	0.004	0.598	3.077	460.142	
2	PESOS A DESCONTAR										
	BLOQUE DE PRUEBA N° 1 – ESTRIBOR			0.570	2.868	1.635	2.870	1.636	4.268	2.433	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 2 – ESTRIBOR			0.520	3.583	1.863	2.850	1.482	4.275	2.223	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 3 – ESTRIBOR			0.460	4.248	1.954	2.860	1.316	4.287	1.972	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 4 – BABOR			0.470	3.964	1.863	-2.815	-1.323	4.232	1.989	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 5 – BABOR			0.470	4.679	2.199	-2.870	-1.349	4.244	1.995	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 6 – BABOR			0.490	5.344	2.619	-2.810	-1.377	4.264	2.089	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 7 – ADRIZANTE			0.960	1.723	1.654	2.890	2.774	4.277	4.106	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 8 – ADRIZANTE			0.950	0.818	0.777	2.920	2.774	4.315	4.099	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. - BODEGA CENTRAL			0.160	2.500	0.400	0.000	0.000	1.400	0.224	
	TINA DE PRUEBA DE ESTABIL - BODEGA CENTRAL			0.060	2.500	0.150	0.000	0.000	1.000	0.060	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. – CUB. PRINCIPAL PROA			0.240	0.700	0.168	0.000	0.000	4.950	1.188	
	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)			5.350		15.282		5.933		22.378	
3	PESOS DE LIQUIDOS A DESCONTAR										
	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)			0.000		0.000		0.000		0.000	0.000
	RESUMEN										
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD		(+)	149.550		-42.771		0.598		460.142	
2	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)		(-)	5.350		15.282		5.933		22.378	
3	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)		(-)	0.000		0.000		0.000		0.000	
4	LIGHT SHIP (S/ CORR. SUP.LIBRE)			144.200	-0.403	-58.053	-0.037	-5.335	3.036	437.764	
	CORRECION SUP. LIBRE (FSM/DESPL)								0.000		
	LIGHT SHIP E/P CAPLINA 8			144.200	-0.403	-58.053	-0.037	-5.335	3.036	437.764	

(-) A PROA , (-) A BABOR

(-) LONGITUDINAL DESDE 657 mm A PROA DE LA CUADERNA 26

ANEXO N° 2

TABLA DE PESOS DE ESTRUCTURA LONGITUDINAL EN EL MODULO

Estructura longitudinal	Dimension mm.	espesor mm.	longitud mm	cantidad	Peso Kg
Quilla vertical	650	25.4	1500	1	194.40525
Zapata	180	25.4	1500	1	53.8353
Plancha de Fondo	2400	8	1500	2	452.16
Plancha de Aparadura	900	9.5	1500	2	201.3525
Plancha de Pantoque	700	8	1500	2	131.88
Plancha de costado	2600	8	1500	2	489.84
Plancha de cubierta	6800	6.4	1500	1	512.448
Plancha de mamp long. Sup	1800	6.4	1500	2	271.296
Plancha de mamp long. Inf.	1800	8	1500	2	339.12
Plancha de Amurada	1000	6.4	1500	2	150.72
Plancha de Keelcoler	600	8	1500	2	113.04
Tubo de Regala	ubo de 4" sch 40		1500	2	33.84
Tubo de Verduguete	ubo de 6" sch 40		1500	1	42.39
Codillo sup e inf	Barra 1.1/2"Ø		1500	4	53.4
tunel de Propulsion	1000	8	1500	2	188.4
Tapa de Tunel	900	8	1500	1	84.78
long de fondo	100	9.5	1500	10	111.8625
Long de Pantoque	100	9.5	1500	2	22.3725
Long de Costado	80	8	1500	8	60.288
Long de Cubierta	80	8	1500	13	97.968
Ref horz de Mamp long	80	8	1500	10	75.36
Ref horz de Mamp long	150	9.5	1500	2	33.55875
			Total :		**3714.3**

TABLA DE PESOS DE UNA CUADERNA TIPICA EN EL MODULO

EstructuraTransversal	Dimension mm.	longitud mm.	espesor mm.	cantidad	Peso Kg
Varenga Lateral (alma)	200	2300	8	2	57.776
Varenga Lateral (ala)	80	2300	8	2	23.1104
Varenga Central (alma)	450	1850	9.5	2	124.167375
Varenga Central (ala)	80	1850	9.5	1	11.0371
Cuaderna (alma)	150	2400	8	2	45.216
Cuaderna (ala)	80	2400	8	2	24.1152
Bao (alma)	150	6800	8	1	64.056
Bao (ala)	80	6800	8	1	34.1632
Ref Vert de Mamp long (alma)	150	3100	8	2	58.404
Ref Vert de Mamp long (ala)	80	3100	8	2	31.1488
Cart Cuaderna-Bao	300	300	8	2	11.304
Cart Bao-Ref Vert	250	250	8	2	7.85
Cart Varenga-Ref Vert	350	350	8	2	15.386
Cart de Pantoque	280	670	8	2	23.56256
		Total :			**531.3**

ANEXO N° 3

TABLA DE PESOS DE ESTRUCTURA A RETIRAR DE EMBARCION

ORIGINAL

Embarcacion original:

Descripcion	Peso (Kg.)	LCG (m.)	VCG (m.)	ML (Kgxm.)	MV (Kgxm.)
Mamparos					
Mamparo pique de popa N°47	644.50	2.215	3.30	1427.6	2128.79
Mamparo de bodega de popa N°38 inf	738.45	6.605	1.78	4877.5	1314.44
Mamparo de bodega de popa N°38 sup	631.80	6.605	3.18	4173.0	2009.12
Mamparo de bodega central N°29 inf	277.236	10.950	1.41	3035.7	390.90
Mamparo de bodega central N°29 sup	272.133	10.950	2.95	2979.9	802.79
Mamparo de bodega proa N°17 inf	602.5455	16.775	1.20	10107.7	724.86
Mamparo de bodega proa N°17 sup	949.8465	16.775	2.98	15933.7	2830.54
Mamparo de pique proa N°4	546.3045	23.110	3.31	12625.1	1806.63
mamp long bodega inf	3224.14	11.802	1.31	38051.3	4223.63
mamp long bodega sup	2432.976	11.800	3.07	28709.1	7478.97
Tunel de Propulsion	1202.18	12.015	1.08	14444.2	1298.35
Tanques					
mamp popa tanque de petroleo	140.777	4.66	2.84	656.0	399.81
mamp lond de tanque de petroleo	670.8	5.67	2.64	3803.4	1770.91
mamp long de s maqui popa	367.2	18.12	1.36	6653.7	499.39
cubierta de tanq s maqu popa	409.608	18.05	1.88	7393.4	770.06
mamp long de s maqui proa	238.752	20.87	1.60	4982.8	382.96
mamp long de s maqui proa	187.872	20.81	2.01	3909.6	377.62
mamp de tanque hidraulico	164.04	22.14	1.52	3631.8	249.34
cub de tanque hidraulico	192.72	22.97	2.21	4426.8	425.14
Base del motor					
carlinga	603.7	22.22	0.84	13414.2	507.11
Base del motor	357.1	22.305	1.1	7965.1	392.81
Lastre de bodega					
lastre (densidad =2.2)	32636.36	11.66	0.65	380540.0	21213.63
Caseta					
mamparos ext e int	5333.61	17.83	5.05	95098.3	26924.06
cubierta de caseta	2139.168	18.34	6.07	39240.9	12986.89
Enlocetado de caseta	2000	18.12	4.18	36240.0	8360.00
otros	1000	17.83	5.12	17830.0	5120.00

Puente					
mamparos ext e int	1699.44	19.75	7.44	33563.9	12643.83
cubierta de puente	1073.8	20.31	8.34	21808.9	8955.49
otros	500	19.75	7.44	9875.0	3720.00
Arboladura					
Mastil	650	14.94	8.75	9711.0	5687.50
Pluma principal	721	10.94	9.04	7887.7	6517.84
Pluma Auxiliar	460	12.36	9.55	5685.6	4393.00
tangon	210	13.85	8.76	2908.5	1839.60
bipode	280	16.35	10.14	4578.0	2839.20
Aditamentos					
escotilla de carga	911.3	10.950	4.280	9978.7	3900.36
guardacalor	455	17.740	6.785	8071.7	3087.18
tuberia absorvente	797	15.130	6.110	12058.6	4869.67
desaguador de cubierta	433	10.950	5.070	4741.4	2195.31
defensa de red er	468.75	7.240	4.650	3393.8	2179.69
topes de red	270	5.980	4.200	1614.6	1134.00
enjaretado de cubierta	2945	9.400	4.100	27683.0	12074.50
pasarela	142	12.690	6.440	1802.0	914.48
desaguadores verticales de bodega	1879	10.950	2.300	20575.1	4321.70
forro de Keelcooler	727	13.230	0.650	9618.2	472.55
Equipos de pesca					
Power Block	900	6.57	9.25	5913.0	8325.00
Bomba absorvente	600	14.35	4.41	8610.0	2646.00
Winche Principal	1350	13.11	4.76	17698.5	6426.00
carretes de pesca con cables	1200	13.25	4.90	15900.0	5880.00
Pescante principal	465	13.25	4.85	6161.3	2255.25
Sitema de Propulsion y Gobierno					
Motor Principal	1050	23.14	1.75	24296.0	1837.50
Helice	450	3.66	0.67	1647.0	301.05
Ejes de propulsion	710	10.71	0.83	7606.9	590.01
Eje baron	187	0.73	2.36	136.1	441.32
Timon de gobierno	345	2.64	0.91	910.8	312.57
Sitema de fondeo (anclas y cadenas)	1035	23.97	3.02	24809.0	3125.70
TOTAL	**80878.11**	**13.25**	**2.71**	1071395.0	219275.07
Peso de barco liviano	144200	13.462	3.03	1941220.4	436926.00
Peso a retirar	-80878.11	13.25	2.71	-1071395.0	-219275.07
Peso de casco	**63321.89**	**13.74**	**3.44**	869825.4	217650.93

TABLA DE PESOS DE ESTRUCTURA A INGRESAR DE EMBARCION MODIFICADA

Embarcacion Modificada:					
Descripcion	Peso (Kg.)	LCG (m.)	VCG (m.)	ML (Kgxm.)	MV (Kgxm.)
Mamparos					
Mamparo pique de popa N°47	872.0452	2.215	3.119	1931.58	2719.91
Mamparo de Popa bod central N°35 Inf	258.07	8.055	1.499	2078.75	386.85
Mamparo de Popa bod central N°35 Sup	221.21	8.055	2.75	1781.85	608.33
Mamp Popa bod lateral N° 29 inf	277.236	10.950	1.21	3035.73	335.46
Mamp Popa bod lateral N° 29 sup	272.133	10.950	2.75	2979.86	748.37
Mamp central N° C inf	588.55	15.45	0.97	9093.10	570.89
Mamp central N° C Sup	568.944	15.45	2.65	8790.18	1507.70
Mampa Smaq N° 24 inf	696.82	20.871	0.97	14543.33	675.92
Mampa Smaq N° 24 Sup	932.931	20.871	2.45	19471.20	2285.68
Mamparo de pique proa N°4	546.3045	30.610	3.31	16722.38	1806.63
Mamp long bodega inf	4787.724	14.12	0.89	67602.66	4261.07
Mamp long bodega sup	3812.292	14.1	2.37	53753.32	9035.13
Tunel de propulsion	1477.98	14.02	0.768	20721.28	1135.09
Tanques					
Tanque Petroleo Laz Popa	336.89	4.66	1.86	1569.91	626.62
Tanque Petroleo Laz Proa	480.506	6.605	1.85	3173.74	888.94
Tanque Petroleo Laz long	413.14	5.69	1.77	2350.77	731.26
Tanque Petroleo Laz cub	585.75	5.64	2.8	3303.63	1640.10
mamp long de s maqui popa	367.2	25.62	1.26	9407.66	462.67
cubierta de tanq s maqu popa	409.608	25.55	1.88	10465.48	770.06
mamp long de s maqui proa	238.752	28.37	1.50	6773.39	359.08
mamp long de s maqui proa	187.872	28.31	2.01	5318.66	377.62
mamp de tanque hidraulico	164.04	29.64	1.42	4862.15	232.94
cub de tanque hidraulico	192.72	30.47	2.21	5872.18	425.14
Mamp de tq agua proa	130.29	22.32	1.41	2908.07	183.71
Mamp de tq agua long	229.488	21.59	1.23	4954.65	282.27
Mamp de tq agua cub	22.24	21.58	1.88	479.94	41.90
Mamp de tq agua serv/hidroc Popa	181.48	23.046	1.39	4182.39	252.08
Mamp de tq agua serv/hidroc Proa	155.99	24.255	1.41	3783.42	220.56
Mamp de tq agua serv/hidroc Long	179.81	23.64	1.27	4250.71	227.64

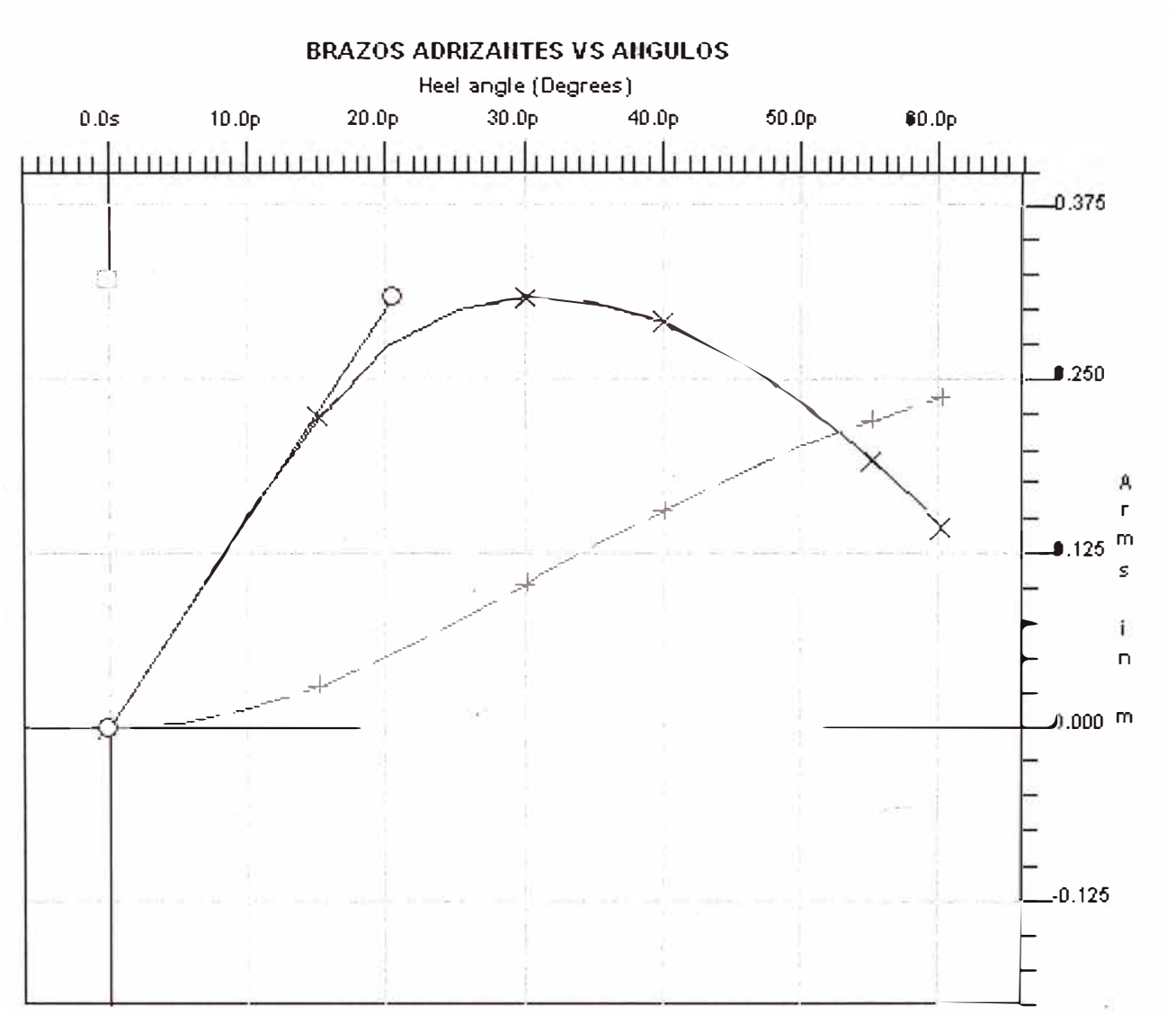
Mamp de tq agua serv/hidroc Cub	228.596	23.268	1.88	5318.97	430.67
parillas de bodega	1200	14.57	0.45	17484.00	540.00
Lastre de bodega					
lastre (densidad =2)	40000	14.18	0.317	567200.00	12680.00
Base del motor					
carlinga	1242.92	24.563	0.558	30529.84	693.55
Base del motor	810.787	24.57	0.973	19921.05	788.90
Varengas intermedias	375.000	24.55	0.76	9206.25	285.00
piso de sala de maquinas adiciona	712.000	22.49	1.4	16012.88	996.80
Caseta					
mamparos ext e int	6233.830	24.98	5.05	155708.60	31480.84
cubierta de caseta	2996.5	25.14	6.04	75338.00	18086.87
Enlocetado de caseta	2100	25.13	3.92	52773.00	8232.00
otros	1000	25.33	5.05	25330.00	5048.00
Puente					
mamparos ext e int	1699.44	27.25	7.44	46309.74	12643.83
cubierta de puente	1073.8	27.81	8.34	29862.38	8955.49
otros	600	27.25	7.44	16350.00	4464.00
Arboladura					
Mastil	1025	20.388	8.76	20897.70	8979.00
Pluma principal	934	16.388	9.63	15306.39	8994.42
Pluma Auxiliar	460	17.808	9.85	8191.68	4531.00
tangon	315	19.298	8.76	6078.87	2759.40
bipode	487	21.39	10.14	10416.93	4938.18
Aditamentos					
escotilla de carga	1033.5	15.205	4.080	15714.37	4216.68
guardacalor	455	22.430	6.685	10205.65	3041.68
tuberia absorvente	970.02	21.015	6.110	20384.97	5926.82
desaguador de cubierta	433	15.205	5.070	6583.77	2195.31
defensa de red er	739.597	8.868	4.461	6558.75	3299.34
topes de red	913.97	5.980	4.060	5465.54	3710.72
enjaretado de cubierta	1792	19.520	3.830	34979.84	6863.36
desaguadores verticales de bodega	845	14.420	1.620	12184.90	1368.90
Equipos de pesca					
Power Block	900	9.32	10.80	8388.00	9720.00
Bomba absorvente	600	19.33	4.45	11598.00	2670.00
Winche Principal	1350	18.45	4.70	24907.50	6345.00
carretes de pesca con cables	1200	18.16	4.85	21792.00	5820.00
Pescante principal	765	18.45	4.80	14114.25	3672.00
Sitema de Propulsion y Gobierno					

Motor Principal	1050	22.08	1.42	23184.00	1491.00
Helice	450	3.66	0.67	1647.00	301.05
Ejes de propulsion	1342	14.22	0.79	19083.24	1060.18
Eje baron	283	0.73	2.36	206.02	667.88
Timon de gobierno	447	2.64	0.91	1180.08	404.98
Sitema de fondeo (anclas y cadenas)	1035	31.47	3.02	32571.45	3125.70
	99685.97	**17.00**	**2.36**	1695147.57	235228.16
Peso de casco	79.42 Ton	17.78	3.44	1411.95	273.19
Reubicacion	99.69 Ton	17.00	2.36	1695.15	235.23
Peso de casco	**179.10 Ton**	**17.35**	**2.84**	3107.10	508.42

ANEXO N° 4

RESUMEN DE ESTABILIDAD DE EMBARCAION MODIFICADA

	DESPLAZ Ton	T mts.	FRANCOB mm	TRIM °	GM mts.	A_{30}	A_{40}	A_{30-40}	GZ_{MAX} mts.	ANG °
VALORES MINIMOS			374.64		0.9	>0.055	>0.09	>0.03	>0.2	>25°
SALIDA DE PUERTO 0% CARGA, 100% CONSUM	228.22	2.083	1600	0.94 POPA	0.914	0.123	0.196	0.072	0.42	33.58°
PLENA CARGA 100% CARGA, 50% CONSUM	420.14	3.13	570	0.160 POPA	0.865	0.104	0.157	0.053	0.31	31.01°
RETORNO A PUERTO 100% CARGA, 10% CONSUM	412.44	3.094	610	0.16 POPA	0.872	0.106	0.162	0.056	0.325	31.9°

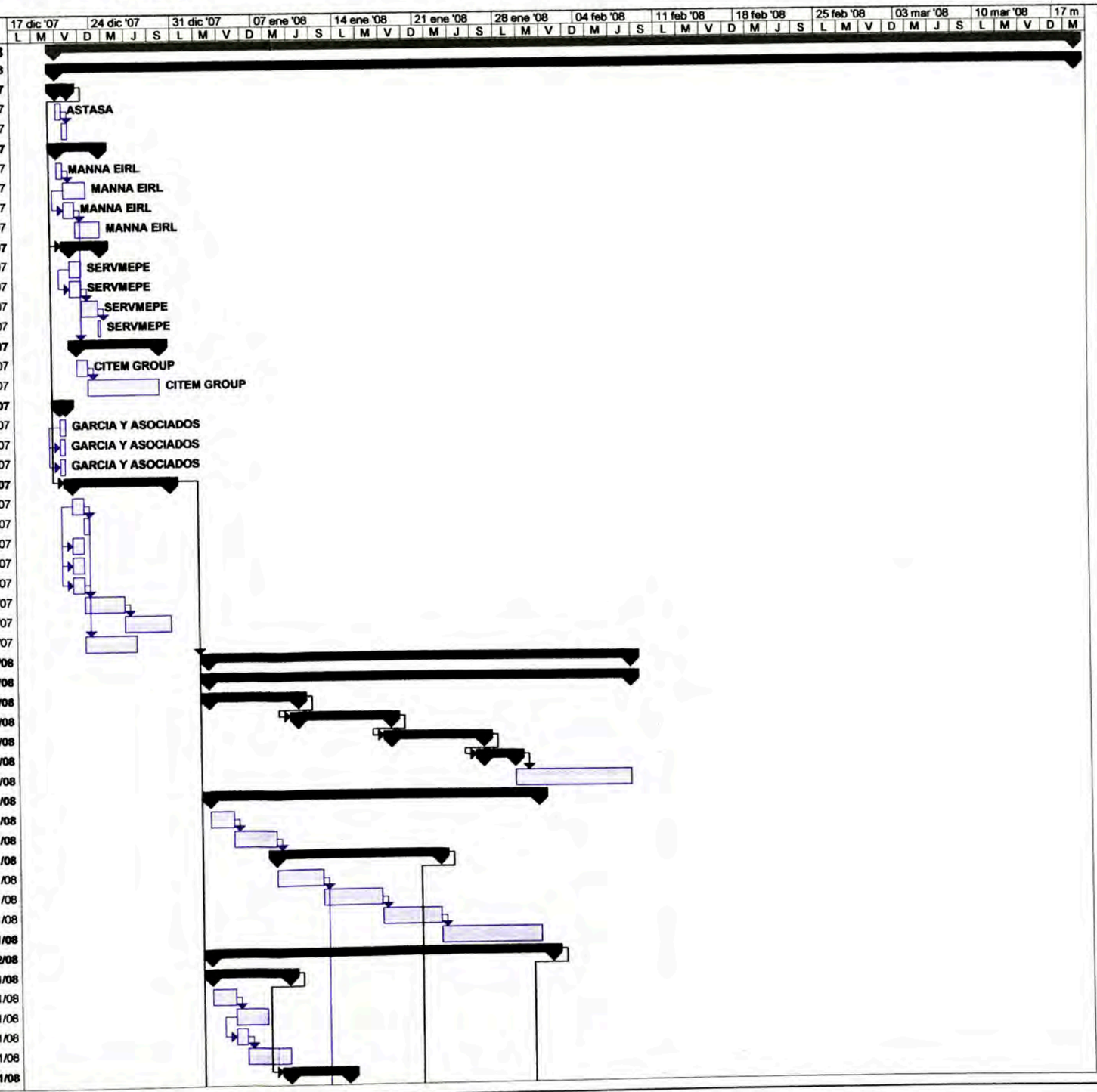


CURVA DE ESTABILIDAD CON 100% CARGA Y 50% DE CONSUMIBLES

ANEXO N° 5

CRONOGRAMA DE MODIFICACION ESTRUCTURAL
E / P ASIA - 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	**E/P ASIA - 3**	**82.13 días**	**vie 21/12/07**	**mar 18/03/08**
1	**MODIFICACION ESTRUCTURAL**	**82.13 días**	**vie 21/12/07**	**mar 18/03/08**
2	**VARADA E/P. ASIA - 3**	**1 día**	**vie 21/12/07**	**vie 21/12/07**
3	VARADA E/P. ASIA - 3	0.5 días	vie 21/12/07	vie 21/12/07
4	LIMPIEZA DE INCRUSTACIONES EN CASCO FONDO	0.5 días	vie 21/12/07	vie 21/12/07
5	**LIMPIEZA DE INTERIORES**	**3.5 días**	**vie 21/12/07**	**lun 24/12/07**
6	TRASVASE DE PETROLEO Y ACEITES	0.5 días	vie 21/12/07	vie 21/12/07
7	DESGACIFICADO, LAVADO Y LIMPIEZA DE TANQUES DE PE	2 días	vie 21/12/07	dom 23/12/07
8	LIMPIEZA DE SENTINA DE SALA DE MAQUINAS	1 día	vie 21/12/07	sáb 22/12/07
9	LIMPIEZA DEL TUNEL DE PROPULSION	2 días	sáb 22/12/07	lun 24/12/07
10	**DESMONTAJE DEL SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO**	**2.5 días**	**sáb 22/12/07**	**lun 24/12/07**
11	DESMONTAJE DEL SISTEMA GOBIERNO	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
12	DESMONTAJE DE EJES, DESCANZOS, DE PROPULSION	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
13	DESMONTAJE DEL MOTOR PRINCIPAL, CAJA REDUCTORA Y	1 día	dom 23/12/07	lun 24/12/07
14	EVACUACION FUERA DE LA E/P DEL MOTOR,CAJA Y TOMAF	0.5 días	lun 24/12/07	lun 24/12/07
15	**DESMONTAJE DE VALVULAS Y TUBERIAS EN LA E/P**	**6 días**	**sáb 22/12/07**	**sáb 29/12/07**
16	DESMONTAJE DE VALVULAS DE FONDO	1 día	sáb 22/12/07	dom 23/12/07
17	REMOCION DE TUBERIAS Y MANINFOLDS EN SALA DE MAQ	5 días	dom 23/12/07	sáb 29/12/07
18	**ANODOS Y REJILLAS**	**0.5 días**	**vie 21/12/07**	**vie 21/12/07**
19	REMOCION DE ANODOS DE ZINC	0.5 días	vie 21/12/07	vie 21/12/07
20	DESMONTAJE REJILLAS TOMAS DE MAR	2 horas	vie 21/12/07	vie 21/12/07
21	DESMONTAJE FUNDA GUARDACABO	2 horas	vie 21/12/07	vie 21/12/07
22	**ACTIVIDADES PREVIAS A MODIFICACION ESTRUCTURAL**	**7 días**	**sáb 22/12/07**	**dom 30/12/07**
23	COLOCAR E/P EN POSICION DE DISEÑO	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
24	DESMONTAJE DEL ENJARETADO DE CUBIERTA	0.5 días	dom 23/12/07	dom 23/12/07
25	REMOCION DE EQUIPOS EN CUBIERTA	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
26	DESMONTAJE DE ARBOLADURA	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
27	DESMONTAJE DE PARRILLAS DE DRENAJE EN COLECTORE	1 día	sáb 22/12/07	sáb 22/12/07
28	LIMPIEZA DE COLECTORES DE BODEGA Y DESAGUADORES	2 días	dom 23/12/07	mié 26/12/07
29	REMOCION DEL ENCEMENTADO EN BODEGAS Y TUNEL DE	4 días	mié 26/12/07	dom 30/12/07
30	DESMONTAJE DE CABLEADO DE SISTEMAS ELECTRICOS	3 días	dom 23/12/07	jue 27/12/07
31	**CASCO MODIFICACIONES**	**35 días**	**mié 02/01/08**	**vie 08/02/08**
32	**SALA DE MAQUINAS**	**35 días**	**mié 02/01/08**	**vie 08/02/08**
33	**REUBICACION DE MAMPAROS**	**7 días**	**mié 02/01/08**	**jue 10/01/08**
37	**CONFECCION Y MODIFICACION DE TANQUES ESTRUC**	**8 días**	**jue 10/01/08**	**vie 18/01/08**
42	**CONFECCION DE BASE DEL MOTOR PRINCIPAL**	**8 días**	**vie 18/01/08**	**sáb 26/01/08**
48	**ARENADO Y PINTADO**	**2 días**	**sáb 26/01/08**	**mar 29/01/08**
52	**INSTALACION DE ADITAMENTOS EN SALA DE MAQUIN**	**10 días**	**mar 29/01/08**	**vie 08/02/08**
53	**BODEGAS**	**27 días**	**mié 02/01/08**	**jue 31/01/08**
54	**CORTE, ARRIOSTRAMIENTO Y DESPLAZAMIENTO**	**2 días**	**mié 02/01/08**	**vie 04/01/08**
55	**INSERCION DE MODULO CENTRAL EN BODEGA Y ALIN**	**3 días**	**vie 04/01/08**	**mar 08/01/08**
56	**ACONDICIONAMIENTO DE CASCO POR INJERTO DE MC**	**14 días**	**mar 08/01/08**	**mar 22/01/08**
57	CUBIERTA PRINCIPAL	4 días	mar 08/01/08	sáb 12/01/08
58	CASCO LATERAL Y CASCO DE FONDO	5 días	sáb 12/01/08	jue 17/01/08
59	AMURADA A PROA/POPA DEL MODULO	5 días	jue 17/01/08	mar 22/01/08
60	**INSTALACION DE ADITAMENTOS EN BODEGAS**	**8 días**	**mar 22/01/08**	**jue 31/01/08**
61	**LAZARETO Y PIQUE DE POPA**	**28 días**	**mié 02/01/08**	**vie 01/02/08**
62	**REUBICACION DE MAMPAROS**	**6 días**	**mié 02/01/08**	**mié 09/01/08**
63	REMOCION DE MAMPARO LONGITUDINAL BR/ER EI	2 días	mié 02/01/08	vie 04/01/08
64	REMOCION DE MAMPARO CENTRAL 42	2 días	vie 04/01/08	lun 07/01/08
65	REMOCION DE CUADERNA 35 (BAO Y VARENGA)	1 día	vie 04/01/08	sáb 05/01/08
66	CONFECCION E INSTALACION DE MAMPARO 35	3 días	sáb 05/01/08	mié 09/01/08
67	**CONFECCION Y MODIFICACION DE TANQUES ESTRUC**	**5 días**	**mié 09/01/08**	**lun 14/01/08**


17 dic '07
24 dic '07
31 dic '07
07 ene '08
14 ene '08
21 ene '08
28 ene '08
04 feb '08
11 feb '08
18 feb '08
25 feb '08
03 mar '08
10 mar '08
17 m
L M V D M J S L M V D M J S L M V D M J S

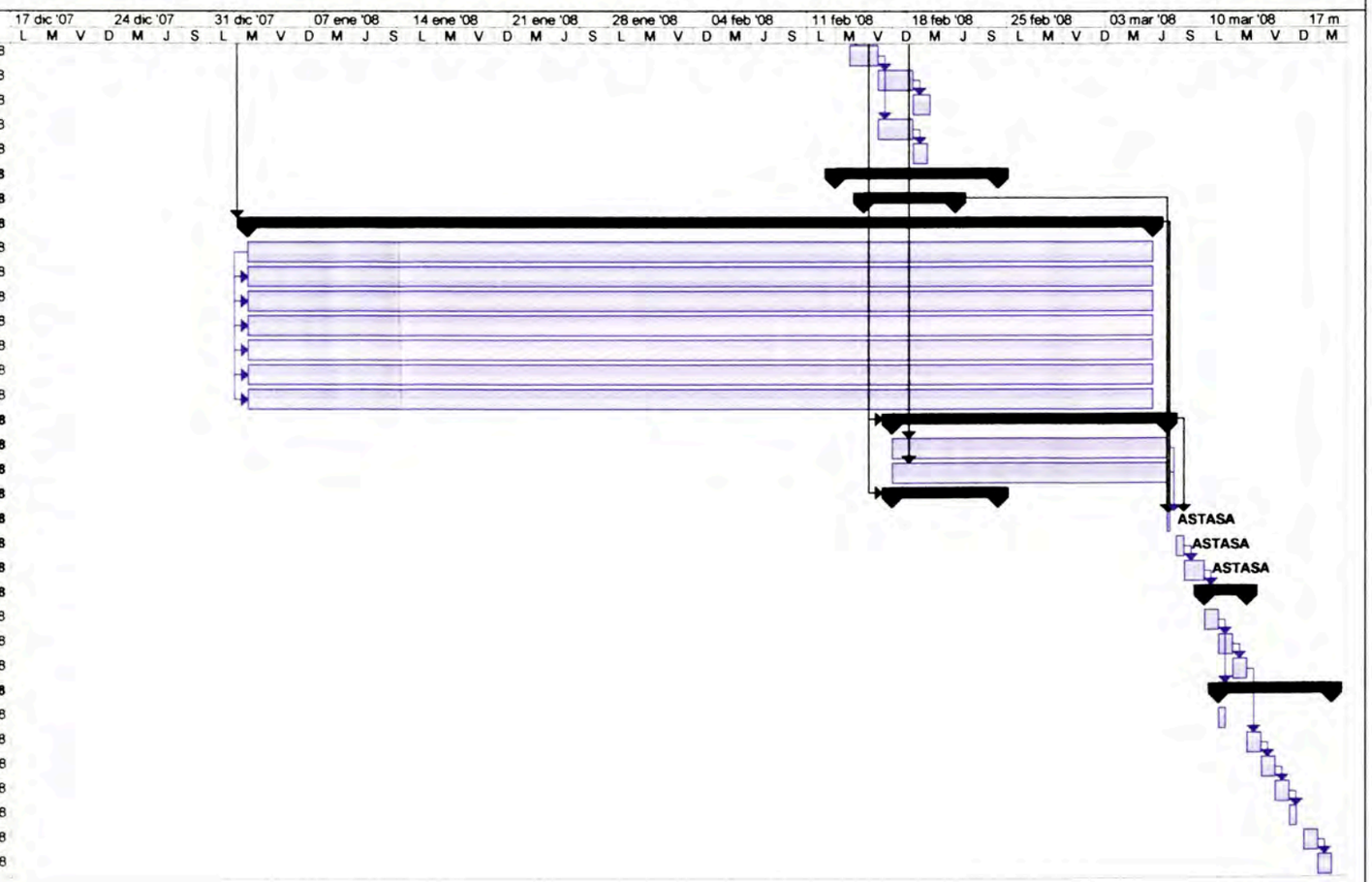
CRONOGRAMA DE MODIFICACION ESTRUCTURAL
E / P ASIA - 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
68	CONFECCION DE TANQUES DE PETROLEO EN LAZ	4 días	mié 09/01/08	dom 13/01/08
69	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	1 día	dom 13/01/08	lun 14/01/08
70	**MODIFICACION DE ASTILLA DE FONDO**	**8 días**	**mié 02/01/08**	**vie 11/01/08**
71	REMOCION DE CASCO DE FONDO DESDE POSICIO	1 día	mié 02/01/08	jue 03/01/08
72	INSTALACION DE VARENGAS EN CASCO DE FONDO	2 días	jue 03/01/08	sáb 05/01/08
73	INSTALACION Y SOLDEO DE ZOCALOS EN MAMPAF	1 día	jue 03/01/08	vie 04/01/08
74	INSTALACION DE CODILLOS DE ACUERDO A NUEV.	1 día	vie 04/01/08	sáb 05/01/08
75	INSTALACION DE INJERTOS EN CASCO LATERAL	1 día	sáb 05/01/08	lun 07/01/08
76	INSTALACION DEL CASCO DE FONDO Y PANTOQUI	2 días	lun 07/01/08	mié 09/01/08
77	SOLDADURA EN CASCO FONDO, PANTOQUE Y CAS	2 días	mié 09/01/08	vie 11/01/08
78	**LEVANTAR CUBIERTA EN POPA**	**10 días**	**vie 11/01/08**	**lun 21/01/08**
85	**MODIFICACION DE POPA POR LEVANTAR CUBIERTA Y**	**10 días**	**lun 21/01/08**	**vie 01/02/08**
91	**MODIFICACION DE QUILLA**	**9 días**	**mar 22/01/08**	**vie 01/02/08**
92	INJERTAR QUILLA A PROA Y POPA DEL MODULO	3 días	mar 22/01/08	vie 25/01/08
93	ARRIOSTRAR QUILLA	1 día	vie 25/01/08	sáb 26/01/08
94	INSTALAR ZAPATA A QUILLA	2 días	sáb 26/01/08	mar 29/01/08
95	SOLDADURA DE QUILLA Y ZAPATA	3 días	mar 29/01/08	vie 01/02/08
96	**CASETA**	**18 días**	**sáb 12/01/08**	**jue 31/01/08**
97	REUBICACION DE MAMPAROS	4 días	sáb 12/01/08	mié 16/01/08
98	INSTALACION Y SOLDEO DE VOLADIZO	4 días	mié 16/01/08	dom 20/01/08
99	INSTALACION DE ADITAMENTOS EN CASETA Y ACOMO	10 días	dom 20/01/08	jue 31/01/08
100	**ADITAMENTOS**	**18 días**	**sáb 12/01/08**	**jue 31/01/08**
103	**ARENADO Y PINTADO**	**15 días**	**vie 01/02/08**	**sáb 16/02/08**
104	**ARENADO AL BLANCO Y PINTADO 01 CAPA DE INTERIORES**	**8 días**	**vie 01/02/08**	**sáb 09/02/08**
105	**INTERIORES**	**4 días**	**vie 01/02/08**	**mar 05/02/08**
106	LAZARETO	2 días	vie 01/02/08	dom 03/02/08
107	BODEGAS	2 días	dom 03/02/08	mar 05/02/08
108	**EXTERIORES**	**4 días**	**mar 05/02/08**	**sáb 09/02/08**
109	CASETA Y PUENTE DE MANDO EXTERIOR	2 días	mar 05/02/08	jue 07/02/08
110	CUBIERTA PRINCIPAL, BOCA ESCOTILLA, EQUIPOS	2 días	mar 05/02/08	jue 07/02/08
111	OBRA VIVA Y OBRA MUERTA	2 días	jue 07/02/08	sáb 09/02/08
112	**PINTADO**	**7 días**	**sáb 09/02/08**	**sáb 16/02/08**
113	**INTERIORES 2DA Y 3RA CAPA**	**2 días**	**sáb 09/02/08**	**lun 11/02/08**
114	LAZARETO	2 días	sáb 09/02/08	lun 11/02/08
115	BODEGAS	2 días	sáb 09/02/08	lun 11/02/08
116	**EXTERIORES**	**5 días**	**mar 12/02/08**	**sáb 16/02/08**
117	**CASETA Y PUENTE DE MANDO, CUBIERTA PRINCI**	**2 días**	**mar 12/02/08**	**mié 13/02/08**
120	**OBRA VIVA Y OBRA MUERTA**	**3 días**	**jue 14/02/08**	**sáb 16/02/08**
124	**REPARACION DEL SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO**	**39 días**	**mié 02/01/08**	**mar 12/02/08**
125	**MAQUINADO DEL SISTEMA DE PROPULSION**	**24 días**	**mié 02/01/08**	**lun 28/01/08**
126	REPARACION DE EJES INTERMEDIOS Y ACONDICIONAI	16 días	mié 02/01/08	sáb 19/01/08
127	METALADO Y MAQUINADO DE DESCANZOS	6 días	sáb 19/01/08	vie 25/01/08
128	CONFECCION DE CHAVETAS, PERNOS, ESPARRAGOS	2 días	vie 25/01/08	lun 28/01/08
129	**CONFECCION DEL EJE DE COLA, GLAND Y PRENSAESTOP.**	**8 días**	**lun 04/02/08**	**mar 12/02/08**
130	CONFECCION DEL EJE DE COLA	6 días	lun 04/02/08	dom 10/02/08
131	CONFECCCION DE PRENSAESTOPA Y GLAND	2 días	lun 11/02/08	mar 12/02/08
132	**MAQUINADO DEL SISTEMA DE GOBIERNO**	**8 días**	**lun 04/02/08**	**mar 12/02/08**
133	**TUBO DE CODASTE**	**20 días**	**lun 28/01/08**	**lun 18/02/08**
139	**TUBO DE LIMERA**	**4 días**	**mié 13/02/08**	**sáb 16/02/08**
142	**LASTRADO DEL TUNEL DE PROPULSION**	**1 día**	**mar 12/02/08**	**mar 12/02/08**
143	LASTRADO DEL TUNEL DE PROPULSION	1 día	mar 12/02/08	mar 12/02/08
144	**MONTAJE Y ALINEAMIENTO DEL SISTEMA DE PROPULSION**	**11 días**	**mié 13/02/08**	**dom 24/02/08**
145	MONTAJE Y ALINEAMIENTO DE EJE DE COLA, PRENSAESTC	1 día	mié 13/02/08	mié 13/02/08

TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A. —— UNIDAD OPERATIVA ASTILLERO
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION Y CONTROL DE PRODUCCION

CRONOGRAMA DE MODIFICACION ESTRUCTURAL
E / P ASIA - 3

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
146	MONTAJE Y PREALINEAMIENTO DE EJES INTERMEDIOS, DE	2 días	jue 14/02/08	vie 15/02/08
147	PREALINEAR MOTOR Y RECORTAR CARLINGAS	2 días	sáb 16/02/08	lun 18/02/08
148	SOLDAR BANCADA CON CARLINGAS	1.5 días	lun 18/02/08	mar 19/02/08
149	SOLDAR MALLESTES	2 días	sáb 16/02/08	lun 18/02/08
150	REALINEAMIENTO DEL SISTEMA DE PROPULSION	1 día	lun 18/02/08	mar 19/02/08
151	**MONTAJE Y PREALINEAMIENTO DEL MOTOR PRINCIPAL, T**	**11 días**	**mié 13/02/08**	**dom 24/02/08**
158	**MONTAJE DEL SISTEMA DE GOBIERNO**	**6 días**	**vie 15/02/08**	**jue 21/02/08**
164	**SISTEMAS DE TUBERIAS**	**60 días**	**mié 02/01/08**	**jue 06/03/08**
165	ACHIQUE, LASTRE Y CONTRAINCENDIO	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
166	PETROLEO TRASVASE, ALIMENTACION MOTOR	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
167	SANITARIO Y AGUA SALADA	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
168	AGUA DULCE	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
169	HIDROCARBUROS	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
170	AGUAS SERVIDAS	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
171	ENGRASE	60 días	mié 02/01/08	jue 06/03/08
172	**INSTALACION DEL SISTEMA HIDRAULICO**	**18 días**	**dom 17/02/08**	**vie 07/03/08**
174	**INSTALACION DE SISTEMA ELECTRICO**	**18 días**	**dom 17/02/08**	**vie 07/03/08**
175	**INSTALACION DE SISTEMA ELECTRONICO**	**18 días**	**dom 17/02/08**	**vie 07/03/08**
176	**CARPINTERIA**	**7 días**	**dom 17/02/08**	**dom 24/02/08**
178	**DESVARADA DE LA EMBARCACION**	**0.5 días**	**vie 07/03/08**	**vie 07/03/08**
179	**PRUEBA DE ESTABILIDAD**	**0.63 días**	**sáb 08/03/08**	**sáb 08/03/08**
180	**EVALUACION DE RESULTADOS Y CALCULO DE DENSIDADES**	**1 día**	**sáb 08/03/08**	**dom 09/03/08**
181	**LASTRADO DE LA EMBARCACION**	**3 días**	**lun 10/03/08**	**mié 12/03/08**
182	LASTRADO DE BODEGAS LATERALES	1 día	lun 10/03/08	lun 10/03/08
183	LASTRADO DE BODEGA CENTRAL	1 día	mar 11/03/08	mar 11/03/08
184	EMPASTADO DE BODEGAS	1 día	mié 12/03/08	mié 12/03/08
185	**PRUEBAS Y ENTREGA DE LA EMBARCACION**	**7.63 días**	**mar 11/03/08**	**mar 18/03/08**
186	EMBARQUE DE BOLICHE Y CONSUMIBLES	0.5 días	mar 11/03/08	mar 11/03/08
187	REALINEAMIENTO DE PROPULSION	1 día	jue 13/03/08	jue 13/03/08
188	ANCLAJE DE CAJA, MOTOR, TOMAFUERZA Y BOMBAS	1 día	vie 14/03/08	vie 14/03/08
189	PRUEBAS A FLOTE DE SISTEMAS Y DE NAVEGACION	1 día	sáb 15/03/08	sáb 15/03/08
190	PRUEBA DE ESTABILIDAD CON DICAPI	0.5 días	dom 16/03/08	dom 16/03/08
191	PRUEBA DE CALA EN BLANCO	1 día	lun 17/03/08	lun 17/03/08
192	ENTREGA DE LA EMBARCACION Y RETOQUES ADICIONALE	1 día	mar 18/03/08	mar 18/03/08



ANEXO N° 6

EMBARCACION PESQUERA
”ASIA 3”
(MODIFICADA)

33.55x6.80x3.70mx 205m^3
CAPACIDAD DE BODEGAS

CUADERNO DE ESTABILIDAD
PLANO N° TASA-006-107M Rev.”B”

NOTA.- Cuaderno basado en la prueba de estabilidad efectuada el 2008-03-17 en el Muelle Municipal de Chimbote al barco modificado, con el lastre fijo en bodegas instalado, en presencia del Inspector de DICAPI.

Chimbote, 18 Marzo 2008

CURVAS HIDROSTATICAS

Caladois from Baseline.
No Trim, No heel, VCG = 0.000

LCF Draft (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m /deg)	KML (m)	KMT (m)
0.100	0.412	4.922a	0.070	4.303a	0.094	3.351	465.929	0.746
0.150	1.029	4.346a	0.105	3.902a	0.155	6.589	366.927	1.099
0.200	1.949	4.027a	0.139	3.477a	0.212	9.306	273.615	1.402
0.250	3.160	3.795a	0.173	3.383a	0.273	12.690	230.051	1.743
0.300	4.682	3.652a	0.207	3.337a	0.336	16.239	198.695	2.083
0.350	6.519	3.558a	0.241	3.319a	0.399	19.954	175.353	2.420
0.400	8.676	3.494a	0.274	3.318a	0.463	23.833	157.375	2.756
0.450	11.152	3.456a	0.308	3.342a	0.528	27.738	142.498	3.093
0.500	13.953	3.433a	0.342	3.365a	0.594	31.890	130.936	3.428
0.550	17.084	3.421a	0.376	3.395a	0.660	36.204	121.407	3.764
0.600	20.548	3.416a	0.410	3.430a	0.728	40.684	113.430	4.099
0.650	24.337	3.413a	0.444	3.320a	0.784	43.247	101.807	4.410
0.700	28.424	3.400a	0.477	3.339a	0.850	47.525	95.791	4.745
0.750	32.844	3.394a	0.511	3.360a	0.917	51.905	90.540	5.078
0.800	37.600	3.391a	0.545	3.383a	0.984	56.388	85.916	5.410
0.850	42.697	3.393a	0.579	3.405a	1.050	60.965	81.803	5.724
0.900	48.115	3.396a	0.612	3.419a	1.111	65.587	78.094	5.898
0.950	53.811	3.401a	0.646	3.426a	1.160	70.186	74.724	5.881
1.000	59.759	3.407a	0.679	3.429a	1.208	74.845	71.753	5.871
1.050	65.938	3.412a	0.711	3.426a	1.248	79.270	68.874	5.768
1.100	72.313	3.419a	0.744	3.435a	1.286	83.717	66.325	5.660
1.150	78.846	3.424a	0.776	3.455a	1.320	88.083	64.002	5.535
1.200	85.527	3.428a	0.807	3.498a	1.353	92.659	62.067	5.406
1.250	92.370	3.435a	0.838	3.550a	1.385	97.551	60.503	5.282
1.300	99.365	3.445a	0.869	3.611a	1.413	102.407	59.044	5.136
1.350	106.494	3.458a	0.900	3.671a	1.440	107.332	57.741	4.993
1.400	113.751	3.473a	0.930	3.742a	1.467	112.610	56.715	4.856
1.450	121.131	3.490a	0.961	3.835a	1.492	118.075	55.844	4.727
1.500	128.627	3.510a	0.991	3.940a	1.517	123.859	55.166	4.610
1.550	136.239	3.534a	1.021	4.061a	1.544	130.079	54.699	4.515
1.600	143.970	3.561a	1.051	4.191a	1.572	136.692	54.394	4.441
1.650	151.750	3.585a	1.081	4.040a	1.562	133.529	50.411	4.303
1.700	159.620	3.610a	1.110	4.151a	1.586	139.187	49.956	4.239
1.750	167.612	3.638a	1.140	4.289a	1.613	145.460	49.718	4.212
1.800	175.721	3.670a	1.169	4.375a	1.631	150.248	48.985	4.130
1.850	183.920	3.704a	1.198	4.482a	1.651	155.851	48.547	4.063
1.900	192.217	3.739a	1.228	4.611a	1.674	162.363	48.392	4.015
1.950	200.621	3.776a	1.257	4.762a	1.701	169.713	48.464	3.985
2.000	209.131	3.816a	1.286	4.904a	1.725	176.791	48.431	3.964
2.050	217.724	3.856a	1.316	4.984a	1.741	181.613	47.788	3.919
2.100	226.343	3.893a	1.345	4.742a	1.714	173.867	44.008	3.798
2.150	234.958	3.926a	1.374	4.835a	1.731	179.173	43.688	3.760
2.200	243.658	3.959a	1.402	4.937a	1.750	184.982	43.494	3.725
2.250	252.453	3.995a	1.431	5.067a	1.772	191.990	43.569	3.706
2.300	261.353	4.032a	1.460	5.104a	1.783	195.166	42.781	3.688
2.350	270.304	4.069a	1.489	5.173a	1.797	199.886	42.365	3.660
2.400	279.337	4.106a	1.517	5.288a	1.817	206.608	42.374	3.645
2.450	288.466	4.144a	1.546	5.406a	1.838	213.684	42.438	3.638
2.500	297.670	4.183a	1.575	5.477a	1.853	218.944	42.138	3.624
2.550	306.940	4.221a	1.604	5.532a	1.866	223.640	41.742	3.606

2.600	316.272	4.259a	1.633	5.582a	1.878	228.112	41.320	3.589
2.650	325.666	4.296a	1.661	5.630a	1.890	232.640	40.925	3.574
2.700	335.120	4.333a	1.690	5.680a	1.902	237.251	40.559	3.561
2.750	344.660	4.370a	1.719	5.727a	1.914	241.859	40.202	3.549
2.800	354.265	4.408a	1.747	5.774a	1.926	246.483	39.860	3.539
2.850	363.928	4.444a	1.776	5.815a	1.937	250.897	39.496	3.530
2.900	373.626	4.479a	1.805	5.796a	1.940	252.359	38.696	3.517
2.950	383.340	4.512a	1.833	5.777a	1.943	253.835	37.936	3.506
3.000	393.070	4.543a	1.861	5.758a	1.947	255.324	37.213	3.497
3.050	402.816	4.572a	1.890	5.739a	1.950	256.825	36.527	3.490
3.100	412.578	4.599a	1.918	5.720a	1.953	258.340	35.873	3.484
3.150	422.357	4.625a	1.946	5.700a	1.956	259.868	35.249	3.480
3.200	432.143	4.648a	1.974	5.648a	1.955	259.707	34.430	3.475
3.250	441.920	4.670a	2.001	5.590a	1.953	259.323	33.618	3.470
3.300	451.689	4.689a	2.029	5.533a	1.952	258.957	32.845	3.467
3.350	461.449	4.706a	2.056	5.474a	1.950	258.541	32.099	3.464
3.400	471.200	4.721a	2.084	5.419a	1.948	258.294	31.404	3.464
3.450	480.952	4.734a	2.111	5.372a	1.948	258.487	30.790	3.464
3.500	490.702	4.747a	2.138	5.325a	1.948	258.671	30.200	3.466
3.550	500.450	4.757a	2.165	5.278a	1.947	258.885	29.636	3.469
3.600	510.196	4.767a	2.192	5.231a	1.947	259.108	29.095	3.472
3.650	519.940	4.775a	2.219	5.184a	1.947	259.340	28.576	3.477
3.700	529.683	4.782a	2.246	5.137a	1.946	259.580	28.076	3.482
3.750	539.335	4.787a	2.273	5.000a	1.896	258.166	27.423	3.393
3.800	548.604	4.789a	2.298	4.741a	1.797	254.215	26.547	3.261
3.850	557.205	4.784a	2.322	4.246a	1.622	246.244	25.318	3.139
3.900	564.612	4.774a	2.342	3.834a	1.348	237.658	24.115	2.959
3.950	570.758	4.764a	2.359	3.932a	1.088	234.018	23.490	2.862
4.000	575.807	4.758a	2.373	4.355a	0.953	229.460	22.830	2.833

Water Specific Gravity = 1.025.

CURVAS CRUZADAS DE ESTABILIDAD

Righting Arms(heel) for VCG = 0.00
Trim zero at heel = 0 (RA Trim = 0)

Displ (MT)	5.000s	10.000s	15.000s	20.000s	25.000s	30.000s
50.000	0.488s	0.905s	1.257s	1.592s	1.853s	2.091s
75.000	0.477s	0.880s	1.226s	1.520s	1.778s	2.007s
100.000	0.439s	0.842s	1.185s	1.477s	1.732s	1.960s
125.000	0.406s	0.801s	1.144s	1.439s	1.699s	1.931s
150.000	0.380s	0.757s	1.104s	1.406s	1.672s	1.912s
175.000	0.363s	0.722s	1.064s	1.375s	1.650s	1.899s
200.000	0.351s	0.695s	1.030s	1.346s	1.631s	1.889s
225.000	0.339s	0.672s	1.002s	1.320s	1.614s	1.879s
250.000	0.329s	0.656s	0.979s	1.296s	1.597s	1.864s
275.000	0.322s	0.643s	0.961s	1.276s	1.579s	1.843s
300.000	0.318s	0.633s	0.947s	1.260s	1.557s	1.816s
325.000	0.314s	0.625s	0.936s	1.245s	1.532s	1.783s
350.000	0.311s	0.620s	0.928s	1.228s	1.503s	1.744s
375.000	0.309s	0.615s	0.920s	1.209s	1.471s	1.702s
400.000	0.306s	0.611s	0.910s	1.187s	1.435s	1.655s
425.000	0.304s	0.607s	0.897s	1.161s	1.396s	1.606s
450.000	0.303s	0.602s	0.880s	1.130s	1.354s	1.556s
475.000	0.302s	0.592s	0.857s	1.095s	1.309s	1.505s
500.000	0.299s	0.577s	0.829s	1.055s	1.262s	1.454s
525.000	0.291s	0.555s	0.794s	1.011s	1.213s	1.402s
550.000	0.275s	0.524s	0.751s	0.962s	1.162s	1.349s
575.000	0.246s	0.481s	0.701s	0.909s	1.108s	1.296s

Displ (MT)	35.000s	40.000s	45.000s	50.000s	55.000s	60.000s
50.000	2.307s	2.499s	2.652s	2.769s	2.847s	2.903s
75.000	2.213s	2.402s	2.577s	2.734s	2.856s	2.922s
100.000	2.167s	2.358s	2.538s	2.701s	2.823s	2.897s
125.000	2.144s	2.340s	2.521s	2.669s	2.781s	2.853s
150.000	2.132s	2.334s	2.504s	2.640s	2.741s	2.810s
175.000	2.126s	2.324s	2.486s	2.612s	2.705s	2.768s
200.000	2.119s	2.310s	2.464s	2.583s	2.671s	2.729s
225.000	2.106s	2.291s	2.439s	2.554s	2.637s	2.691s
250.000	2.086s	2.266s	2.410s	2.520s	2.601s	2.654s
275.000	2.060s	2.236s	2.376s	2.485s	2.565s	2.618s
300.000	2.028s	2.201s	2.339s	2.447s	2.527s	2.583s
325.000	1.991s	2.161s	2.298s	2.406s	2.489s	2.548s
350.000	1.948s	2.116s	2.253s	2.364s	2.449s	2.511s
375.000	1.900s	2.067s	2.206s	2.319s	2.408s	2.474s
400.000	1.848s	2.015s	2.156s	2.272s	2.365s	2.436s
425.000	1.794s	1.960s	2.103s	2.223s	2.321s	2.397s
450.000	1.739s	1.904s	2.049s	2.173s	2.276s	2.358s
475.000	1.684s	1.847s	1.993s	2.121s	2.229s	2.318s
500.000	1.630s	1.792s	1.938s	2.069s	2.182s	2.277s
525.000	1.577s	1.738s	1.885s	2.018s	2.135s	2.235s
550.000	1.524s	1.687s	1.836s	1.970s	2.090s	2.194s
575.000	1.473s	1.638s	1.790s	1.928s	2.051s	2.159s

Water Specific Gravity = 1.025.

CONDICION 1.- SALIDA DE PUERTO, CONSUMIBLES 100%, BODEGAS 0%

Estado de Flotación

CaladoFP	1.928m	Heel	stbd 0.35 deg.	GM(Solid)	0.866m
CaladoMS	2.129m	Equil	Yes	F/S Corr	0.000m
CaladoAP	2.331m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.866m
Trim	aft 0.70 deg.	Wave	No	KMT	3.835 m
LCG	4.435a	VCG	2.969 m	TPcm	1.77

Pesos Fijos

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	182.69	3.195a	0.000	2.720
PANGA	5.00	19.000a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	13.000a	0.100s	4.900
TRIPULAC /EFECTOS	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	**212.54**	**4.438a**	**0.010s**	**3.038**

Estado de Tanques

TANQUES DE PETROLEO(SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.S	100.00%	4.37	16.984a	1.948s	2.404	0.985
TQ-PET1.S	100.00%	2.53	5.516f	1.920s	1.542	0.985
TQ-PET1.P	100.00%	2.53	5.516f	1.920p	1.542	0.985
TQ-PET.P	100.00%	4.37	16.984a	1.948p	2.404	0.985
TQ-DIA.P	100.00%	0.75	0.865f	1.410p	2.793	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**14.55**	**8.229a**	**0.073p**	**2.124**	

TANQUE HIDRAULICO(SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	100.00%	1.79	9.510f	0.000	1.552	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**1.79**	**9.510f**	**0.000**	**1.552**	

TANQUE DE AGUA(SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	100.00%	0.73	4.487f	1.102s	6.660	0.985
TQ-AGUA.P	100.00%	0.73	4.487f	1.102p	6.660	0.985
TQ-AGUA1.S	100.00%	1.65	1.019f	2.554s	1.400	0.985
TQ-AGUA1.P	100.00%	1.65	1.019f	2.554p	1.400	0.985
Subtotals:	**100.00%**	**4.75**	**2.078f**	**0.000**	**3.006**	

Tanque de agua

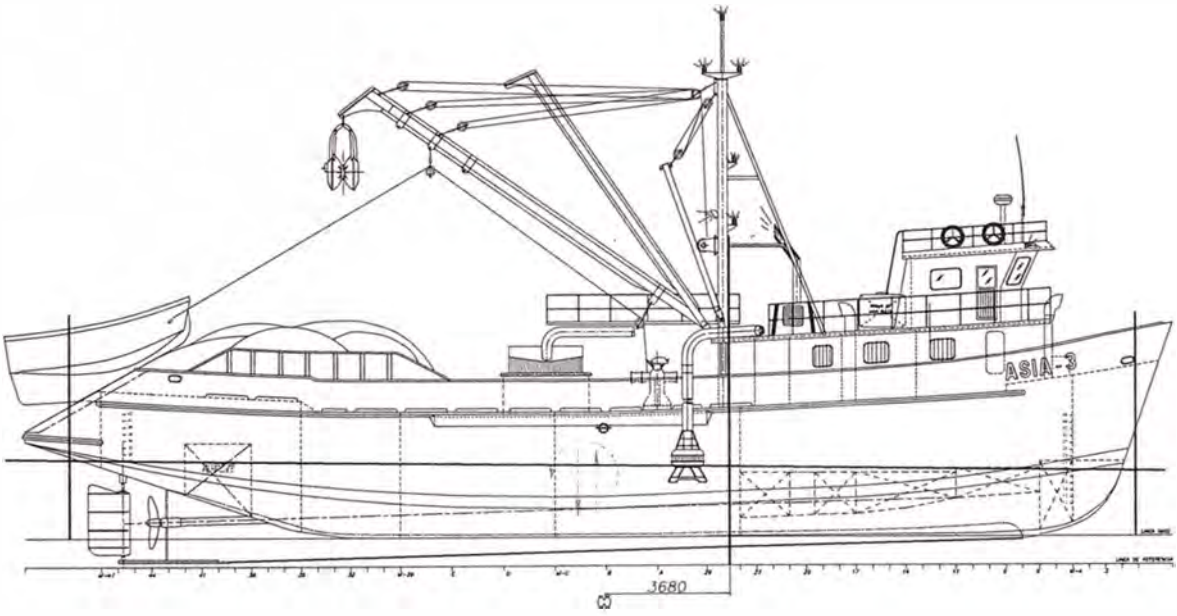
	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		**21.10**	**4.401a**	**0.050p**	**2.274**	

Displacer Status

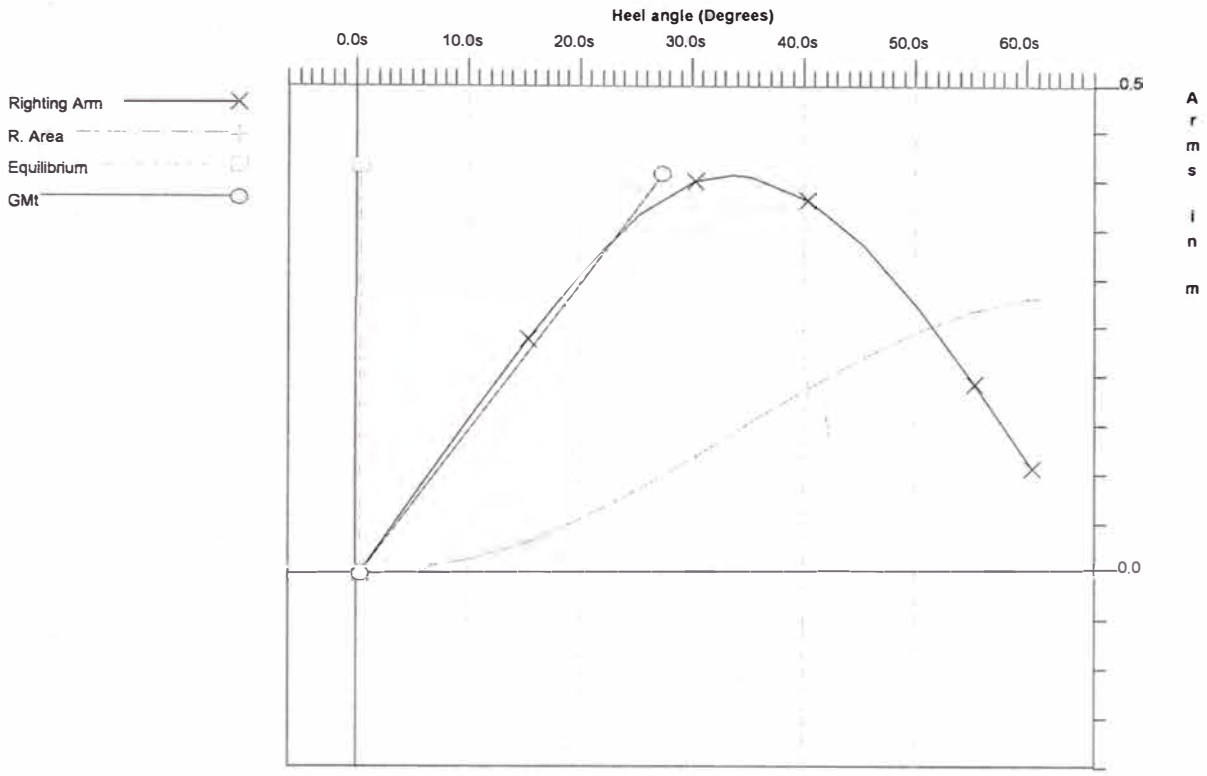
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	233.63	4.454a	0.015s	1.372	1.000
SubTotals:			233.63	4.454a	0.015s	1.372	

Resumen de Carga

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	182.69	3.195a	0.000	2.720
Peso Muerto	50.95	8.880a	0.022s	3.862
Desplazamiento	233.64	4.435a	0.005s	2.969



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.119	0.064	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.189	0.099	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.070	0.040	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.408	0.208	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	33.27	8.27	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.866	0.516	Yes

CONDICION 2.- EN FAENA DE PESCA, CONSUMIBLES 80%, BODEGAS 50%

Estado de Flotacion

CaladoFP	2.529m	Heel	stbd 0.20 deg.	GM(Solid)	1.106m
CaladoMS	2.658m	Equil	Yes	F/S Corr	0.096m
CaladoAP	2.786m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	1.010m
Trim	aft 0.44 deg.	Wave	No	KMT	3.579 m
LCG	4.611a	VCG	2.473 m	TPcm	1.91

Pesos Fijos

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	182.69	3.195a	0.000	2.720
PANGA	5.00	19.000a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	13.000a	0.100s	4.900
TRIPULAC /EFECTOS	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	212.54	4.438a	0.010s	3.038

Estado de Tanques

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	50.00%	18.19	2.462a	2.014s	1.459	0.885
BOD-POPA.S	50.00%	14.84	7.334a	2.026s	1.427	0.870
BOD-CEN.C	50.03%	33.69	5.888a	0.000	1.092	0.821
BOD-PROA.P	50.00%	18.19	2.462a	2.012p	1.459	0.885
BOD-POPA.P	50.00%	14.84	7.334a	2.024p	1.427	0.870
Subtotals:	50.01%	99.75	5.068a	0.000	1.325	

TANQUES DE PETROLEO(SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.S	80.00%	3.49	16.958a	1.936s	2.304	0.985
TQ-PET1.S	80.00%	2.03	5.265f	1.957s	1.459	0.985
TQ-PET1.P	80.00%	2.03	5.271f	1.954p	1.459	0.985
TQ-PET.P	80.00%	3.49	16.958a	1.932p	2.304	0.985
TQ-DIA.P	80.00%	0.60	0.865f	1.410p	2.643	0.985
Subtotals:	80.00%	11.64	8.300a	0.071p	2.027	

TANQUE HIDRAULICO(SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	99.00%	1.78	9.510f	0.001s	1.546	0.985
Subtotals:	99.00%	1.78	9.510f	0.001s	1.546	

TANQUE DE AGUA(SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	80.00%	0.58	4.486f	1.103s	6.563	0.985
TQ-AGUA.P	80.00%	0.58	4.486f	1.102p	6.563	0.985
TQ-AGUA1.S	80.00%	1.32	1.015f	2.539s	1.302	0.985
TQ-AGUA1.P	80.00%	1.32	1.015f	2.538p	1.302	0.985
Subtotals:	80.00%	3.80	2.075f	0.000	2.909	

Misc. (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-HIDROC.S	5.00%	0.09	3.024f	1.728s	0.794	0.985
TQ-AGSERV.P	5.00%	0.09	3.025f	1.726p	0.794	0.985
Subtotals:	5.00%	0.17	3.024f	0.001s	0.794	

Tanque de agua

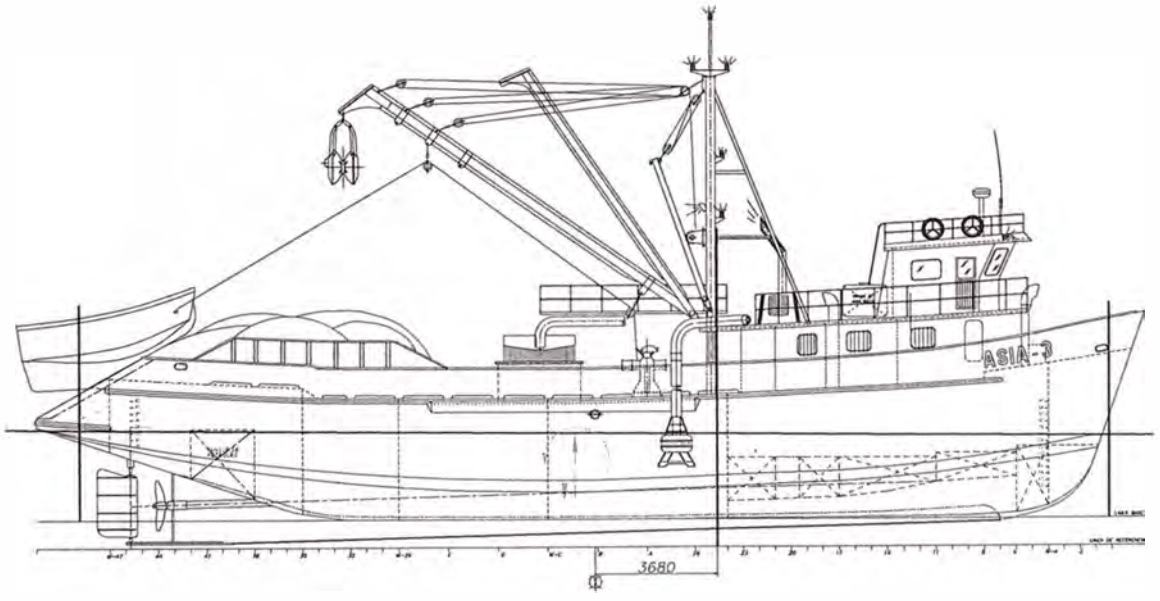
	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		117.14	4.925a	0.006p	1.449	

Displacer Status

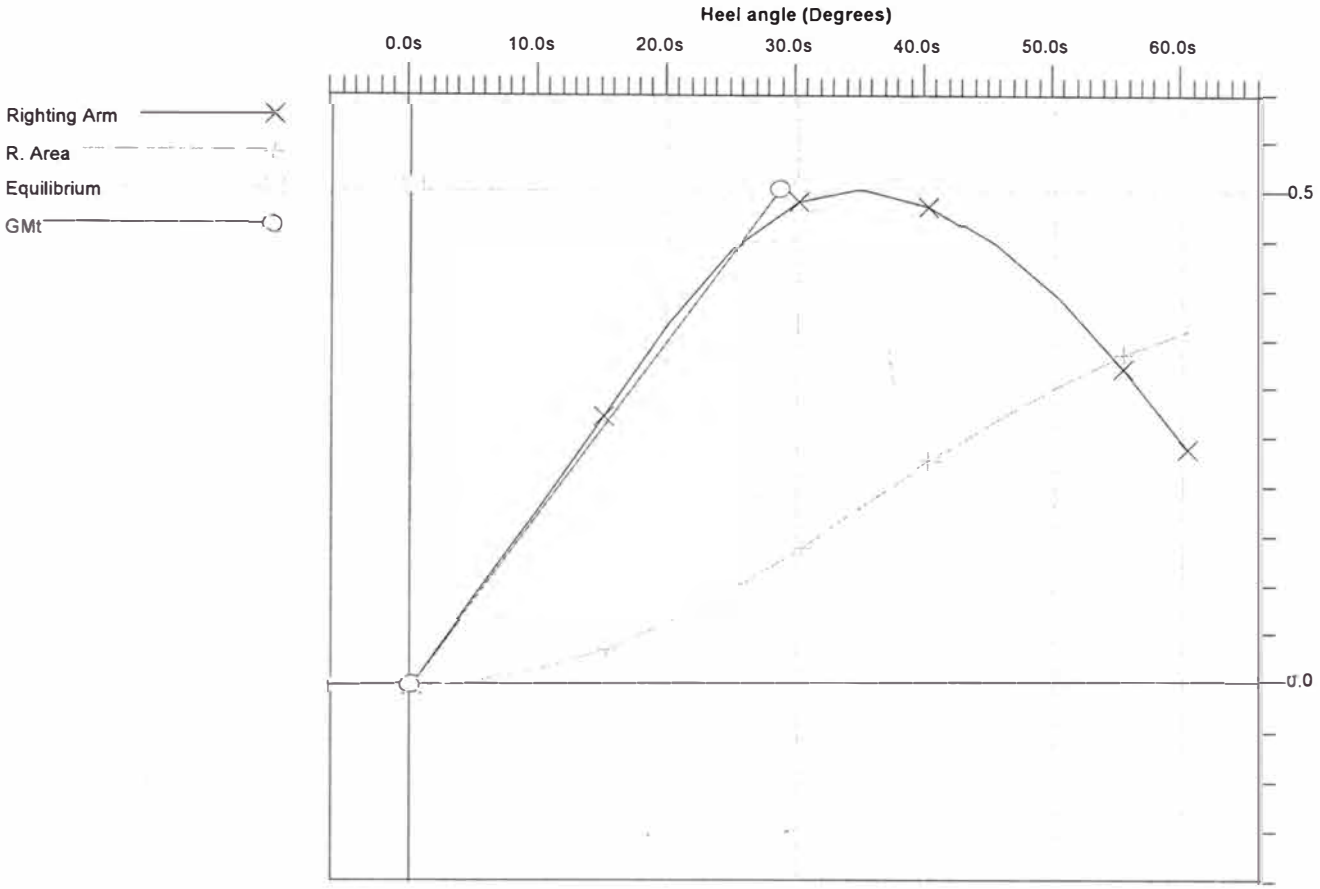
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	329.64	4.616a	0.007s	1.674	1.000
SubTotals:			329.64	4.616a	0.007s	1.674	

Resumen de Carga

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	182.69	3.195a	0.000	2.720
Peso Muerto	146.99	6.371a	0.010s	2.167
Desplazamiento	329.68	4.611a	0.004s	2.473



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.140	0.085	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.227	0.137	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.087	0.057	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.504	0.304	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	34.46	9.46	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	1.010	0.660	Yes

CONDICION 3.- SALIENDO DE LA ZONA DE PESCA, CONSUMIBLES 50%, BODEGAS 100%

Estado de Flotación

CaladoFP	3.128m	Heel	stbd 0.20 deg.	GM(Solid)	0.870m
CaladoMS	3.155m	Equil	Yes	F/S Corr	0.015m
CaladoAP	3.181m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.855m
Trim	aft 0.09 deg.	Wave	No	KMT	3.475 m
LCG	4.681a	VCG	2.606 m	TPcm	1.95

Pesos Fijos

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	182.69	3.195a	0.000	2.720
PANGA	5.00	19.000a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	13.000a	0.100s	4.900
TRIPULAC /EFECTOS	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	212.54	4.438a	0.010s	3.038

Estado de Tanques

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	100.00%	36.38	2.424a	2.062s	2.277	0.885
BOD-POPA.S	100.00%	29.67	7.331a	2.074s	2.236	0.870
BOD-CEN.C	100.00%	67.35	5.806a	0.000	2.033	0.821
BOD-PROA.P	100.00%	36.38	2.424a	2.062p	2.277	0.885
BOD-POPA.P	100.00%	29.67	7.331a	2.074p	2.236	0.870
Subtotals:	100.00%	199.46	5.026a	0.000	2.182	

TANQUES DE PETROLEO(SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.S	50.00%	2.18	16.861a	1.894s	2.146	0.985
TQ-PET1.S	50.00%	1.27	5.065f	1.950s	1.321	0.985
TQ-PET1.P	50.00%	1.27	5.073f	1.946p	1.321	0.985
TQ-PET.P	50.00%	2.18	16.861a	1.888p	2.146	0.985
TQ-DIA.P	50.00%	0.37	0.865f	1.410p	2.418	0.985
Subtotals:	50.00%	7.28	8.311a	0.070p	1.873	

TANQUE HIDRAULICO(SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	97.99%	1.76	9.510f	0.001s	1.539	0.985
Subtotals:	97.99%	1.76	9.510f	0.001s	1.539	

TANQUE DE AGUA(SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	50.00%	0.36	4.487f	1.103s	6.418	0.985
TQ-AGUA.P	50.00%	0.36	4.487f	1.102p	6.418	0.985
TQ-AGUA1.S	50.00%	0.82	1.009f	2.493s	1.149	0.985
TQ-AGUA1.P	50.00%	0.82	1.009f	2.491p	1.149	0.985
Subtotals:	50.00%	2.37	2.071f	0.000	2.759	

Misc. (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-HIDROC.S	10.01%	0.17	3.044f	1.813s	0.860	0.985
TQ-AGSERV.P	10.01%	0.17	3.044f	1.810p	0.860	0.985
Subtotals:	10.01%	0.34	3.044f	0.001s	0.860	

Tanque de agua

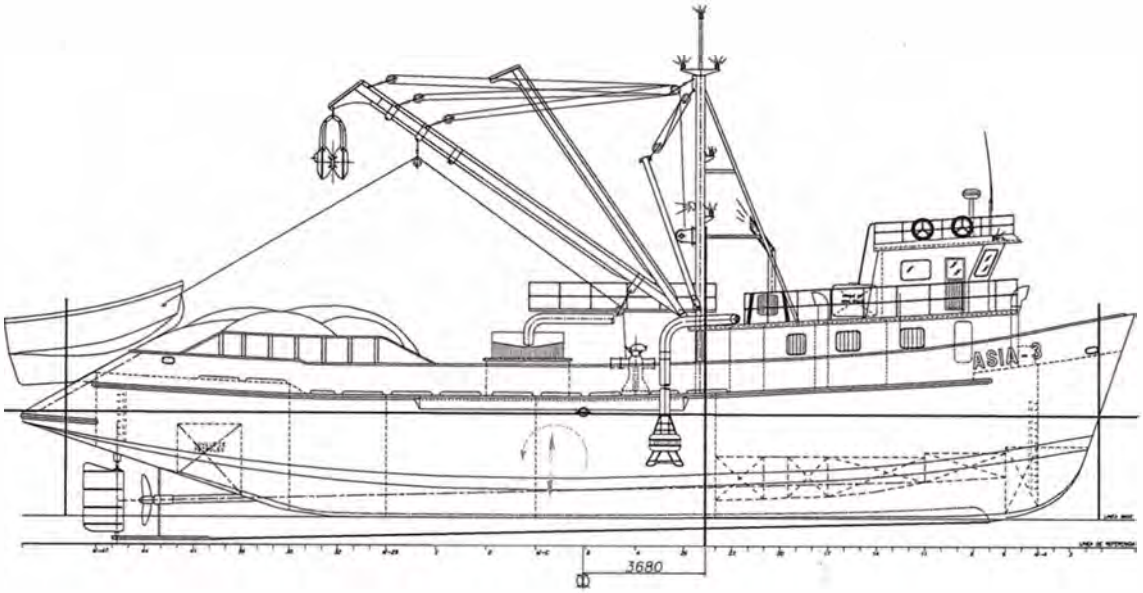
	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		211.21	4.925a	0.002p	2.171	

Displacer Status

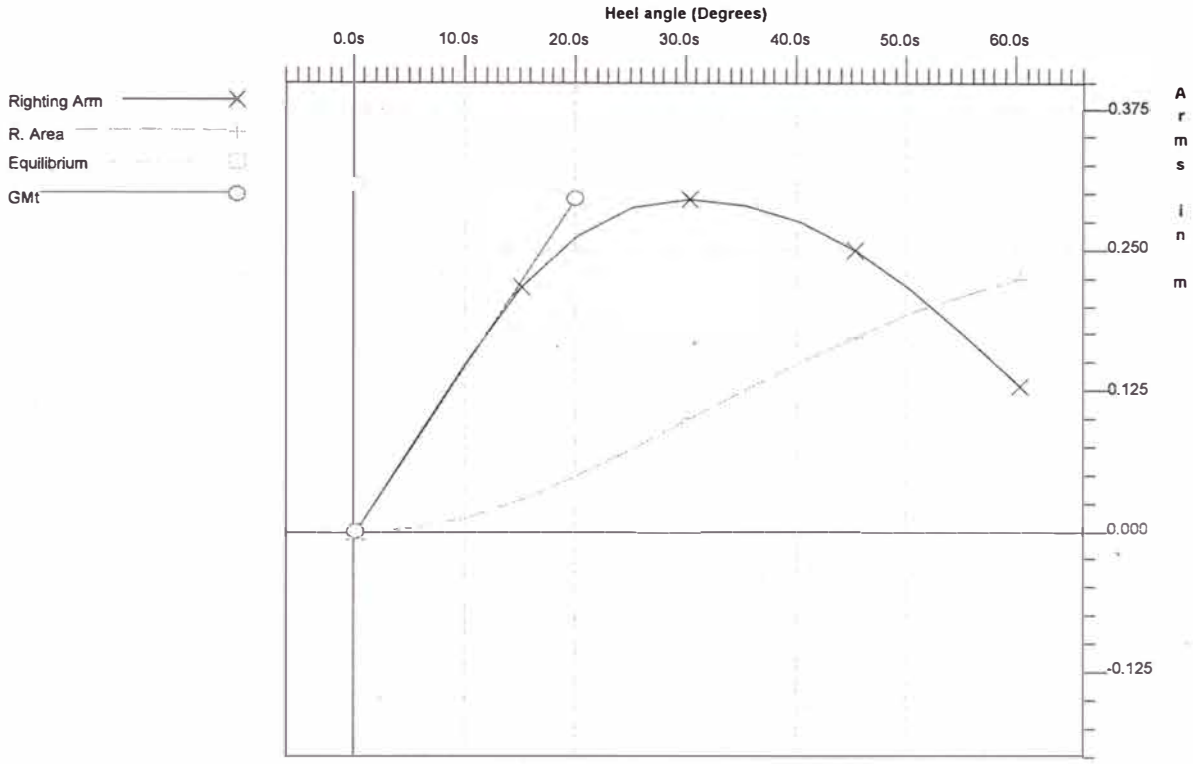
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	423.78	4.681a	0.005s	1.950	1.000
SubTotals:			423.78	4.681a	0.005s	1.950	

Resumen de Carga

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	182.69	3.195a	0.000	2.720
Peso Muerto	241.06	5.807a	0.007s	2.519
Desplazamiento	423.75	4.681a	0.004s	2.606



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.100	0.045	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.151	0.061	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.050	0.020	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.295	0.095	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	30.00	5.00	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.855	0.505	Yes

CONDICION 4.- RETORNO A PUERTO, CONSUMIBLES 10%, BODEGAS 100%

Estado de Flotacion

CaladoFP	3.089m	Heel	stbd 0.33 deg.	GM(Solid)	0.867m
CaladoMS	3.115m	Equil	Yes	F/S Corr	0.007m
CaladoAP	3.142m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.860m
Trim	aft 0.09 deg.	Wave	No	KMT	3.481 m
LCG	4.661a	VCG	2.614 m	TPcm	1.95

Pesos Fijos

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	182.69	3.195a	0.000	2.720
PANGA	5.00	19.000a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	13.000a	0.100s	4.900
TRIPULAC /EFECTOS	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	212.54	4.438a	0.010s	3.038

Estado de Tanques

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	100.00%	36.38	2.424a	2.062s	2.277	0.885
BOD-POPA.S	100.00%	29.67	7.331a	2.074s	2.236	0.870
BOD-CEN.C	100.00%	67.35	5.806a	0.000	2.033	0.821
BOD-PROA.P	100.00%	36.38	2.424a	2.062p	2.277	0.885
BOD-POPA.P	100.00%	29.67	7.331a	2.074p	2.236	0.870
Subtotals:	100.00%	199.46	5.026a	0.000	2.182	

TANQUES DE PETROLEO(SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.S	10.00%	0.44	16.402a	1.647s	1.846	0.985
TQ-PET1.S	10.02%	0.25	4.485f	1.862s	1.032	0.985
TQ-PET1.P	10.02%	0.25	4.492f	1.857p	1.032	0.985
TQ-PET.P	10.00%	0.44	16.409a	1.625p	1.846	0.985
TQ-DIA.P	10.00%	0.07	0.865f	1.408p	2.118	0.985
Subtotals:	10.01%	1.46	8.234a	0.065p	1.576	

TANQUE HIDRAULICO(SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	98.01%	1.76	9.510f	0.002s	1.539	0.985
Subtotals:	98.01%	1.76	9.510f	0.002s	1.539	

TANQUE DE AGUA(SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	10.00%	0.07	4.485f	1.104s	6.225	0.985
TQ-AGUA.P	10.00%	0.07	4.485f	1.101p	6.225	0.985
TQ-AGUA1.S	10.00%	0.16	0.964f	2.282s	0.894	0.985
TQ-AGUA1.P	10.00%	0.16	0.965f	2.277p	0.894	0.985
Subtotals:	10.00%	0.48	2.039f	0.002s	2.522	

Misc. (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-HIDROC.S	10.01%	0.17	3.044f	1.813s	0.860	0.985
TQ-AGSERV.P	10.01%	0.17	3.045f	1.809p	0.860	0.985
Subtotals:	10.01%	0.34	3.044f	0.002s	0.860	

Tanque de agua

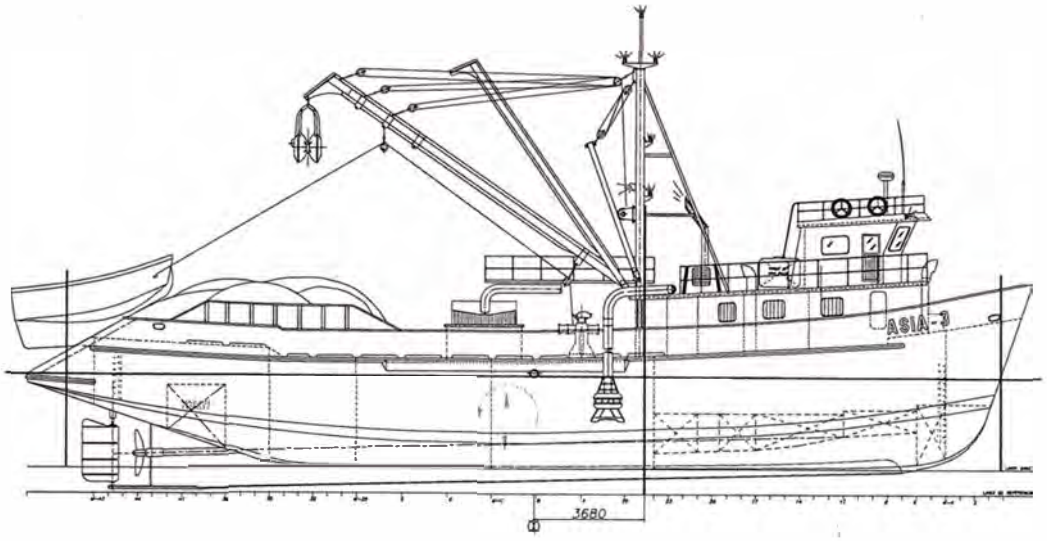
	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		203.49	4.893a	0.000	2.171	

Displacer Status

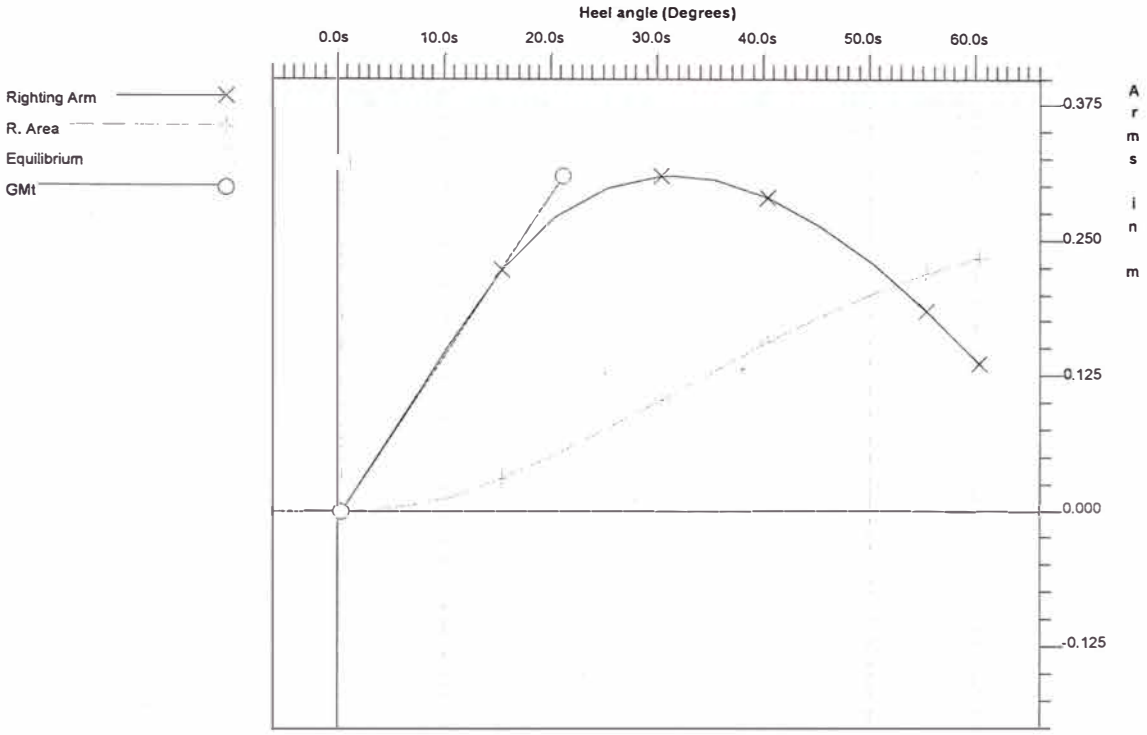
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	416.07	4.662a	0.009s	1.928	1.000
SubTotals:			416.07	4.662a	0.009s	1.928	

Resumen de Carga

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	182.69	3.195a	0.000	2.720
Peso Muerto	233.34	5.808a	0.009s	2.531
Deplazamiento	416.03	4.661a	0.005s	2.614



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.103	0.048	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.156	0.066	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.053	0.023	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.310	0.110	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	31.24	6.24	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.860	0.510	Yes

CONDICION 5.- RETORNO A PUERTO, CONSUMIBLES 10%, BODEGAS 20%

Estado de Flotacion

CaladoFP	2.080m	Heel	stbd 0.46 deg.	GM(Solid)	1.086m
CaladoMS	2.258m	Equil	Yes	F/S Corr	0.105m
CaladoAP	2.436m	Wind	0.0 kn	GM(Fluid)	0.981m
Trim	aft 0.62 deg.	Wave	No	KMT	3.754 m
LCG	4.456a	VCG	2.668 m	TPcm	1.81

Pesos Fijos

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
BUQUE LIVIANO	182.69	3.195a	0.000	2.720
PANGA	5.00	19.000a	0.000	5.100
RED (HUMEDA 15%)	21.85	13.000a	0.100s	4.900
TRIPULAC /EFECTOS	3.00	6.500f	0.000	5.400
Total Fixed	212.54	4.438a	0.010s	3.038

Estado de Tanques

PESCADO (SpGr 0.970)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
BOD-PROA.S	20.00%	7.28	2.542a	1.869s	0.943	0.885
BOD-POPA.S	20.00%	5.93	7.315a	1.881s	0.918	0.870
BOD-CEN.C	19.99%	13.47	5.986a	0.003s	0.524	0.821
BOD-PROA.P	20.00%	7.28	2.541a	1.858p	0.943	0.885
BOD-POPA.P	20.00%	5.93	7.316a	1.869p	0.918	0.870
Subtotals:	20.00%	39.89	5.125a	0.005s	0.794	

TANQUES DE PETROLEO(SpGr 0.870)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-PET.S	10.00%	0.44	16.412a	1.648s	1.846	0.985
TQ-PET1.S	10.03%	0.25	4.460f	1.867s	1.032	0.985
TQ-PET1.P	10.03%	0.25	4.468f	1.861p	1.032	0.985
TQ-PET.P	10.00%	0.44	16.421a	1.617p	1.847	0.985
TQ-DIA.P	10.00%	0.07	0.862f	1.407p	2.118	0.985
Subtotals:	10.01%	1.46	8.246a	0.062p	1.576	

TANQUE HIDRAULICO(SpGr 0.924)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-ACEITE.C	98.00%	1.76	9.509f	0.003s	1.539	0.985
Subtotals:	98.00%	1.76	9.509f	0.003s	1.539	

TANQUE DE AGUA(SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-AGUA.S	10.00%	0.07	4.470f	1.105s	6.225	0.985
TQ-AGUA.P	10.00%	0.07	4.470f	1.100p	6.225	0.985
TQ-AGUA1.S	10.00%	0.16	0.953f	2.284s	0.894	0.985
TQ-AGUA1.P	10.00%	0.16	0.955f	2.277p	0.894	0.985
Subtotals:	10.00%	0.48	2.027f	0.003s	2.522	

Misc. (SpGr 1.000)

Tank Name	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
TQ-HIDROC.S	3.02%	0.05	3.005f	1.683s	0.758	0.985
TQ-AGSERV.P	3.02%	0.05	3.006f	1.680p	0.758	0.985
Subtotals:	3.02%	0.10	3.005f	0.001s	0.758	

Tanque de agua

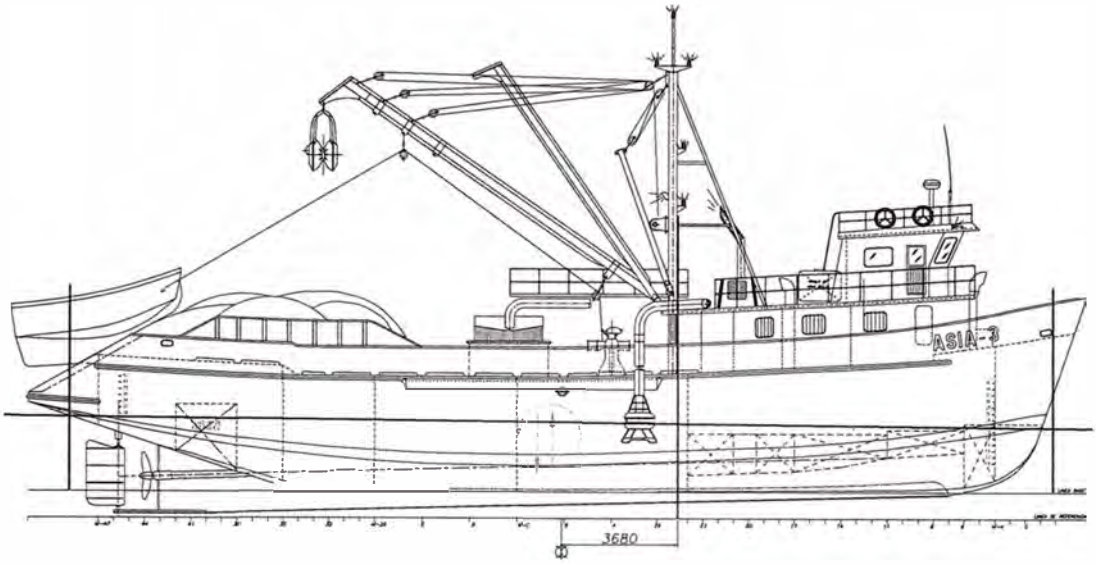
	Load (%)	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Perm
Totals:		43.68	4.543a	0.003s	0.869	

Displacer Status

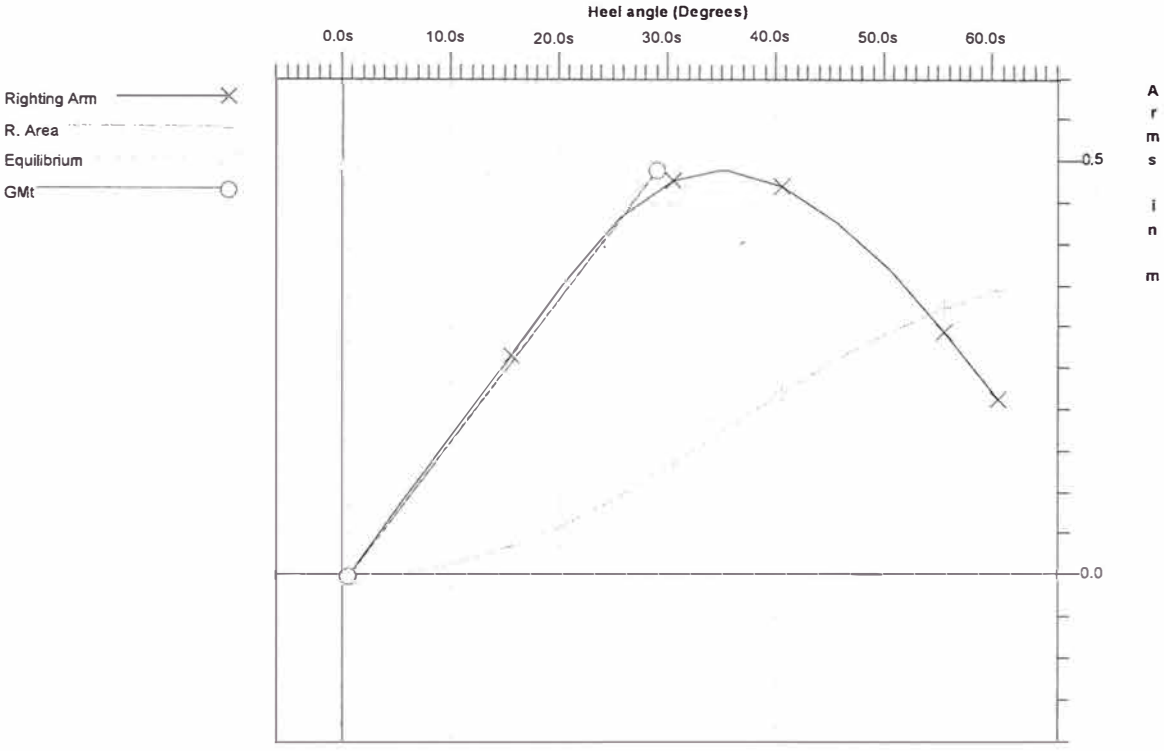
Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
CASCO	Intact	1.025	256.28	4.469a	0.019s	1.446	1.000
SubTotals:			256.28	4.469a	0.019s	1.446	

Resumen de Carga

Item	Pesos (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Buque Liviano	182.69	3.195a	0.000	2.720
Peso Muerto	73.53	7.588a	0.031s	2.539
Deplazamiento	256.22	4.456a	0.009s	2.668



Righting Arms vs. Heel



IMO A.167

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 0.00 deg to 30.00	>0.0550 m-R	0.136	0.081	Yes
(2) Area from 0.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0900 m-R	0.221	0.131	Yes
(3) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.084	0.054	Yes
(4) Righting Arm at 30.00 deg or MaxRA	>0.200 m	0.489	0.289	Yes
(5) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	34.25	9.25	Yes
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.981	0.601	Yes

PRUEBA DE ESTABILIDAD
MEDIDAS PROMEDIOS TOMADAS DESDE LA CUBIERTA PRINCIPAL

DIMENSIONES

ESLORA	33.55
MANGA	6.80
PUNTAL	3.70

NOMBRE	**E/P "ASIA 3 "**
FECHA	17/03/2008
PLANO REF	AT07-M013-001

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

UBICACION	MEDICIONES	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)
MAMP. N° 4	DIST MAX DESDE AMURADA	3700	3660	2665.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	3680	3630	
	PROMEDIO	3690	3645	
	AMURADA	1025	980	
	DIST DESDE CUB PPAL	2665	2665	
CUAD. N° 23	DIST MAX DESDE AMURADA	2880	2800	1905.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	2870	2770	
	PROMEDIO	2875	2785	
	AMURADA	930	920	
	DIST DESDE CUB PPAL	1945	1865	
MAMP.N° C	DIST MAX DESDE AMURADA	2830	2795	1816.25
	DIST MIN DESDE AMURADA	2810	2770	
	PROMEDIO	2820	2782.5	
	AMURADA	980	990	
	DIST DESDE CUB PPAL	1840	1792.5	
MAMP. N° 42	DIST MAX DESDE AMURADA	3250	3220	2460.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	3230	3190	
	PROMEDIO	3240	3205	
	AMURADA	785	740	
	DIST DESDE CUB PPAL	2455	2465	

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	J.ROGGERO
FECHA	17/03/2008		J.BECERRA

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (cm)
BODEGA CENTRAL	3 433	250

POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	

	ER	BR
BLOQUE N°6		X
BLOQUE N°7		X
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	246.00	259.00	252.50			
2	245.00	257.50	251.25			
3	247.00	257.00	252.00			
4	245.00	259.00	252.00			
5	246.00	258.50	252.25			
6	245.00	258.00	251.50			
7	246.00	257.00	251.50			
8	245.50	259.00	252.25			
9	244.00	260.00	252.00			
10	245.00	259.50	252.25			
	245.45	258.45	251.95	**19.50**	0.005680	**0.33**

MOVIMIENTO N° 1

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3	X	
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	

	ER	BR
BLOQUE N°6		X
BLOQUE N°7		X
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	239.00	247.00	243.00			
2	240.00	247.00	243.50			
3	238.00	250.00	244.00			
4	238.00	247.00	242.50			
5	238.50	248.50	243.50			
6	236.00	249.50	242.75			
7	238.00	248.00	243.00			
8	237.00	252.00	244.50			
9	235.00	250.00	242.50			
10	237.50	248.00	242.75			
	237.70	248.70	243.20	**-87.50**	-0.025488	**-1.46**

MOVIMIENTO N° 02

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3		X
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	

	ER	BR
BLOQUE N°6		X
BLOQUE N°7		X
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	230.00	247.50	238.75			
2	231.50	247.00	239.25			
3	228.00	249.00	238.50			
4	229.50	250.00	239.75			
5	228.00	249.00	238.50			
6	230.50	248.00	239.25			
7	233.00	246.00	239.50			

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPA L- CHIMBOTE	ENCARGADOS	J.ROGGERO
FECHA	17/03/2008		J.BECERRA

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (cm)
BODEGA CENTRAL	3 433	250

8	233.00	244.50	238.75			
9	234.00	245.00	239.50			
10	233.00	246.50	239.75			
	231.05	247.25	239.15	**-128.00**	-0.037285	**-2.14**

MOVIMIENTO N°3

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3		X
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X

	ER	BR
BLOQUE N°6		X
BLOQUE N°7		X
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	226.00	236.00	231.00			
2	226.50	235.00	230.75			
3	225.50	238.50	232.00			
4	221.00	242.50	231.75			
5	225.00	237.50	231.25			
6	226.00	234.50	230.25			
7	226.00	238.00	232.00			
8	225.50	237.00	231.25			
9	227.00	235.00	231.00			
10	224.00	240.00	232.00			
	225.25	237.40	231.33	**-206.25**	-0.060079	**-3.44**

COMPROBACION DE POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	

	ER	BR
BLOQUE N°6		X
BLOQUE N°7		X
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	246.00	259.00	252.50			
2	245.00	257.50	251.25			
3	247.00	257.00	252.00			
4	245.00	259.00	252.00			
5	246.00	258.50	252.25			
6	245.00	258.00	251.50			
7	246.00	257.00	251.50			
8	245.50	259.00	252.25			
9	244.00	260.00	252.00			
10	245.00	259.50	252.25			
	245.45	258.45	251.95	**19.50**	0.005680	**0.33**

MOVIMIENTO N° 4

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	

	ER	BR
BLOQUE N°6	X	
BLOQUE N°7	X	
BLOQUE N°8		X
BLOQUE N°9		X
BLOQUE N°10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRI BOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/ LONG	ANGULO GRADOS

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	J.ROGGERO
FECHA	17/03/2008		J.B E CERRA

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (cm)
BODEGA CENTRAL	3 433	250

1	255.00	265.00	260.00			
2	254.50	266.00	260.25			
3	255.50	264.00	259.75			
4	254.00	267.00	260.50			
5	255.00	266.00	260.50			
6	253.00	266.00	259.50			
7	256.00	265.00	260.50			
8	255.00	265.50	260.25			
9	253.00	268.00	260.50			
10	253.00	268.50	260.75			
	254.40	266.10	260.25	**83.00**	0.024177	**1.38**

MOVIMIENTO Nº 5

	ER	BR
BLOQUE Nº1	X	
BLOQUE Nº2	X	
BLOQUE Nº3	X	
BLOQUE Nº4	X	
BLOQUE Nº5	X	

	ER	BR
BLOQUE Nº6	X	
BLOQUE Nº7	X	
BLOQUE Nº8	X	
BLOQUE Nº9		X
BLOQUE Nº10		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	257.00	269.50	263.25			
2	260.00	269.00	264.50			
3	259.00	271.00	265.00			
4	258.00	268.00	263.00			
5	261.50	267.50	264.50			
6	260.00	268.50	264.25			
7	258.00	269.00	263.50			
8	259.00	272.00	265.50			
9	257.50	267.00	262.25			
10	268.50	272.50	270.50			
	259.85	269.40	264.63	**126.75**	0.036921	**2.11**

MOVIMIENTO Nº 6

	ER	BR
BLOQUE Nº1	X	
BLOQUE Nº2	X	
BLOQUE Nº3	X	
BLOQUE Nº4	X	
BLOQUE Nº5	X	

	ER	BR
BLOQUE Nº6	X	
BLOQUE Nº7	X	
BLOQUE Nº8	X	
BLOQUE Nº9	X	
BLOQUE Nº10	X	

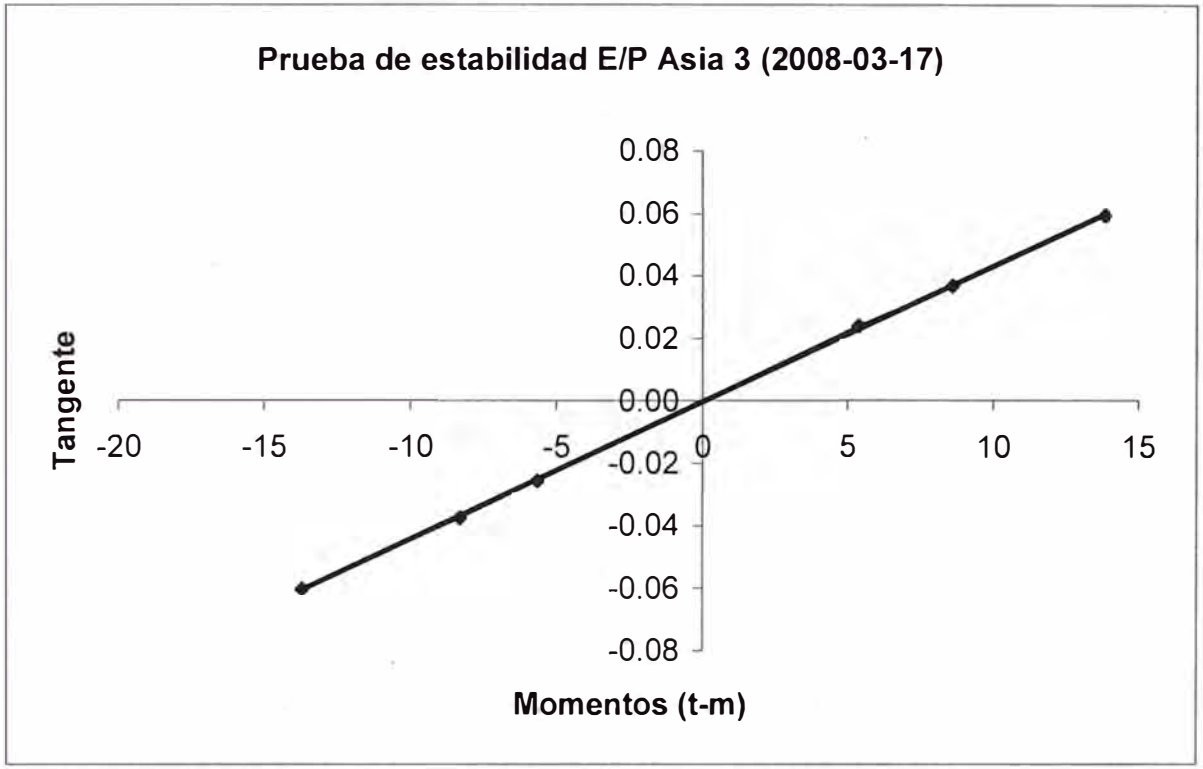
MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	268.00	279.00	273.50			
2	266.00	277.00	271.50			
3	268.00	276.00	272.00			
4	269.00	275.00	272.00			
5	264.00	280.50	272.25			
6	262.00	283.00	272.50			
7	261.50	284.00	272.75			
8	264.00	281.50	272.75			
9	262.00	285.50	273.75			
10	261.00	280.00	270.50			
	264.55	280.15	272.35	**204.00**	0.059423	**3.40**

PRUEBA DE ESTABILIDAD E/P "ASIA 3"
CALCULO DE MOMENTOS ESCORANTES Y DEFLEXIONES

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

PENDULOS			MOV.	PESO		DIST. DESDE POSIC. INICIAL		MOM	MOM. INCLIN. TOT		No.	DEFLEXION PENDULO		TANGENTE	
No	UBIC.	LONG (mm)		No.	t	BR (-) m	ER(+) m	t-m	BR (-) t-m	ER (+) tm		BR (mm)	ER (mm)	BR	ER
1	BC	3433	N° 1	1 2	0.520 0.470	-5.671 -5.753		-2.949 -2.704	-5.653		1	-87.500		-0.025488	
1	BC	3433	N° 2	1 2 3	0.520 0.470 0.470	-5.671 -5.753 -5.663		-2.949 -2.704 -2.662	-8.314		1	-128.000		-0.037285	
1	BC	3433	N° 3	1 2 3 4 5	0.520 0.470 0.470 0.490 0.470	-5.671 -5.753 -5.663 -5.618 -5.628		-2.949 -2.704 -2.662 -2.753 -2.645	-13.712		1	-206.250		-0.060079	
1	BC	3433	N° 4	6 7	0.470 0.470		5.671 5.753	2.665 2.704		5.369	1		83.000		0.024177
1	BC	3433	N° 5	6 7 8	0.470 0.470 0.570		5.671 5.753 5.663	2.665 2.704 3.228		8.597	1		126.750		0.036921
1	BC	3433	N° 6	6 7 8 9 10	0.470 0.470 0.570 0.460 0.470		5.671 5.753 5.663 5.618 5.628	2.665 2.704 3.228 2.584 2.645		13.827	1		204.000		0.059423

NOTA		ESC. INICIAL
BC:	BODEGA CENTRAL	0.33
		0.33
ESCORA INICIAL PROMEDIO		0.33



Mom (t-m)	Tg ø
-13.712	-0.060079
-8.314	-0.037285
-5.653	-0.025488
5.369	0.024177
8.597	0.036921
13.827	0.059423

CALCULO DEL GM		UNID
CALADO MEDIO	1.949	(m)
DESPLAZAMIENTO	191.32	(t)
Mom	27.539	(t-m)
Tg ø	0.119502	
GM	1.205	(m)
KMT	3.951	(m)
VCG	2.746	(m)

E/P "ASIA 3" – CALCULO DE DESPLAZAMIENTO EN LIVIANO
PRUEBA DE ESTABILIDAD 2008-03-17

ITEM	DESCRIPCION	VOL	DENS	PESO	LCG	MOMENTO LONGITUD.	TCG	MOMENTO TRANSVER.	VCG	MOMENTO VERTICAL	FSM
		.m³	.t / m³	.t	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.t – m.
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD			191.320	3.196	611.459	0.007	1.339	2.746	525.457	
2	PESOS A DESCONTAR										
	BLOQUE DE PRUEBA N° 1 – ESTRIBOR			0.520	8.317	4.325	2.861	1.488	4.287	2.229	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 2 – ESTRIBOR			0.470	8.977	4.219	2.953	1.388	4.289	2.016	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 3 – ESTRIBOR			0.470	9.727	4.572	2.843	1.336	4.291	2.017	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 4 – ESTRIBOR			0.490	10.422	5.107	2.823	1.383	4.291	2.103	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 5 – ESTRIBOR			0.470	11.163	5.247	2.828	1.329	4.296	2.019	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 6 – BABOR			0.470	8.417	3.956	-2.810	-1.321	3.985	1.873	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 7 – BABOR			0.470	9.182	4.316	-2.800	-1.316	4.015	1.887	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 8 – BABOR			0.570	9.847	5.613	-2.820	-1.607	4.016	2.289	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 9 – BABOR			0.460	10.612	4.882	-2.795	-1.286	4.019	1.849	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 10 – BABOR			0.470	11.282	5.303	-2.800	-1.316	4.025	1.892	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. – BODEGA CENTRAL			0.160	4.500	0.720	0.000	0.000	1.400	0.224	
	TINA DE PRUEBA DE ESTABIL. – BODEGA CENTRAL			0.060	4.500	0.270	0.000	0.000	1.000	0.060	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. – CUB. PRINCIPAL PROA			0.320	3.000	0.960	0.000	0.000	4.900	1.568	
	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)			5.400		49.487		0.078		22.025	
3	PESOS DE LIQUIDOS A DESCONTAR										
	PETROLEO TANQUE CONSUME DIARIO BR	0.690	0.870	0.600	-0.865	-0.519	-1.410	-0.846	2.642	1.586	0.030
	PETROLEO TANQUE CONSUMO ER	0.960	0.870	0.835	-4.878	-4.074	1.940	1.620	1.225	1.023	0.460
	ACEITEHIDRAULICO SALA MAQ.PROA	1.940	0.924	1.793	-9.510	-17.047	0.000	0.000	1.552	2.782	0.000
	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)			3.228		-21.641		0.774		5.391	0.490
4	PESOS A REUBICAR										
	ANCLA (EN CUBIERTA PROA)			0.420	0.000	0.000	-1.000	-0.420	-1.500	-0.630	
	TOTAL A REUBICAR (TERCERA PARTE)			0.420		0.000		-0.420		-0.630	
	RESUMEN										
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD		(+)	191.320		611.459		1.339		525.457	
2	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)		(-)	5.400		49.487		0.078		22.025	
3	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)		(-)	3.228		-21.641		0.774		5.391	
4	TOTAL A REUBICAR (TERCERA PARTE)		(+)	0.000		0.000		-0.420		-0.630	
6	LIGHT SHIP (S/ CORR. SUP.LIBRE)			182.692	3.195	583.612	0.000	0.067	2.723	497.410	
	CORRECION SUP. LIBRE (FSM/DESPL)								0.003		
	LIGHT SHIP E/P ASIA 3			182.692	3.195	583.612	0.000	0.067	2.720	497.410	

(-) A PROA , (-) A BABOR

(-) LONGITUDINAL DESDE 310 mm A POPA DEL MAMPARO 24

ANEXO N° 7

PRUEBA DE ESTABILIDAD
MEDIDAS PROMEDIOS TOMADAS DESDE LA CUBIERTA PRINCIPAL

DIMENSIONES

ESLORA	33.55
MANGA	6.80
PUNTAL	3.70

NOMBRE	**E/P "ASIA 3 "**
FECHA	07/03/2008
PLANO REF	TA07-M013-101

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

UBICACION	MEDICIONES	BABOR (mm)	ESTRIBOR (mm)	PROMEDIO (mm)
MAMP. N° 4	DIST MAX DESDE AMURADA	4035	3915	2928.75
	DIST MIN DESDE AMURADA	3925	3800	
	PROMEDIO	3980	3857.5	
	AMURADA	1000	980	
	DIST DESDE CUB PPAL	2980	2877.5	
MAMP. N° 24	DIST MAX DESDE AMURADA	3135	3035	2090.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	3050	2940	
	PROMEDIO	3092.5	2987.5	
	AMURADA	960	940	
	DIST DESDE CUB PPAL	2132.5	2047.5	
A PROA ESCOTILLA	DIST MAX DESDE AMURADA	3085	3010	2037.50
	DIST MIN DESDE AMURADA	2995	2920	
	PROMEDIO	3040	2965	
	AMURADA	960	970	
	DIST DESDE CUB PPAL	2080	1995	
A POPA ESCOTILLA	DIST MAX DESDE AMURADA	3090	3065	2048.75
	DIST MIN DESDE AMURADA	2995	2935	
	PROMEDIO	3042.5	3000	
	AMURADA	965	980	
	DIST DESDE CUB PPAL	2077.5	2020	
MAMP. N° 42	DIST MAX DESDE AMURADA	3465	3360	2601.00
	DIST MIN DESDE AMURADA	3375	3280	
	PROMEDIO	3420	3320	
	AMURADA	775	763	
	DIST DESDE CUB PPAL	2645	2557	

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	F.GUARNIZ
FECHA	07/03/2008		E.LAZO

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (mm)
BODEGA CENTRAL	3 427	250

POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	250.00	254.00	252.00			
2	250.00	255.00	252.50			
3	249.00	256.00	252.50			
4	244.00	256.00	250.00			
5	247.00	257.00	252.00			
6	246.00	258.00	252.00			
7	249.00	256.00	252.50			
8	248.00	254.00	251.00			
9	249.00	255.00	252.00			
10	249.00	256.00	252.50			
	248.10	255.70	251.90	**19.00**	0.005544	**0.32**

MOVIMIENTO N° 1

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	245.00	251.00	248.00			
2	241.00	254.00	247.50			
3	242.00	251.00	246.50			
4	243.00	250.00	246.50			
5	243.00	252.00	247.50			
6	244.00	251.00	247.50			
7	246.00	252.00	249.00			
8	244.00	251.00	247.50			
9	243.00	254.00	248.50			
10	244.00	252.00	248.00			
	243.50	251.80	247.65	**-46.75**	-0.013642	**-0.78**

MOVIMIENTO N° 02

	ER	BR
BLOQUE N°1		X
BLOQUE N°2		X
BLOQUE N°3		X

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	233.00	243.00	238.00			
2	232.00	240.00	236.00			
3	231.00	244.00	237.50			
4	231.00	241.00	236.00			
5	232.00	242.00	237.00			
6	234.00	240.00	237.00			
7	233.00	242.00	237.50			
8	235.00	241.00	238.00			
9	235.00	240.00	237.50			
10	235.00	241.00	238.00			
	233.10	241.40	237.25	**-150.75**	-0.043989	**-2.52**

PRUEBA DE ESTABILIDAD DE LA E/P "ASIA 3" – TOMA DE LECTURAS

LUGAR	MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE	ENCARGADOS	F.GUARNIZ
FECHA	07/03/2008		E.LAZO

UBICACION DEL PENDULO	LONGITUD (mm)	REGLETA EN L.C. (mm)
BODEGA CENTRAL	3 427	250

COMPROBACION DE POSICION INICIAL

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4		X
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	251.00	253.00	252.00			
2	251.00	255.00	253.00			
3	250.00	255.00	252.50			
4	249.00	255.00	252.00			
5	249.00	256.00	252.50			
6	251.00	256.00	253.50			
7	250.00	259.00	254.50			
8	245.00	259.00	252.00			
9	247.00	260.00	253.50			
10	246.00	258.00	252.00			
	248.90	256.60	252.75	**27.50**	0.008025	**0.46**

MOVIMIENTO N°3

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5		X
BLOQUE N°6		X

MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	254.00	262.00	258.00			
2	253.00	262.00	257.50			
3	254.00	259.00	256.50			
4	253.00	264.00	258.50			
5	251.00	264.00	257.50			
6	250.00	264.00	257.00			
7	251.00	265.00	258.00			
8	250.00	263.00	256.50			
9	251.00	263.00	257.00			
10	252.00	262.00	257.00			
	251.90	262.80	257.35	**50.25**	0.014663	**0.84**

MOVIMIENTO N° 4

	ER	BR
BLOQUE N°1	X	
BLOQUE N°2	X	
BLOQUE N°3	X	

	ER	BR
BLOQUE N°4	X	
BLOQUE N°5	X	
BLOQUE N°6	X	

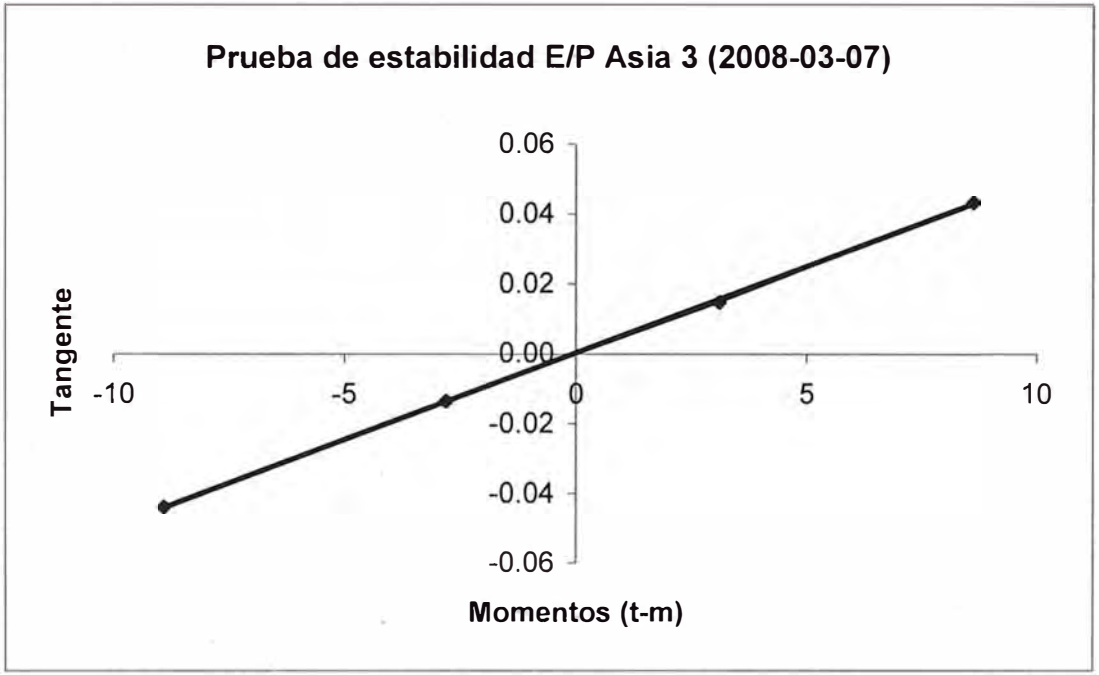
MEDICION	BABOR (cm)	ESTRIBOR (cm)	PROMEDIO (cm)	DESVIACION (mm)	TANGENTE DESV/LONG	ANGULO GRADOS
1	264.00	270.00	267.00			
2	266.00	268.00	267.00			
3	265.00	270.00	267.50			
4	263.00	273.00	268.00			
5	260.00	272.00	266.00			
6	263.00	274.00	268.50			
7	260.00	273.00	266.50			
8	263.00	273.00	268.00			
9	262.00	271.00	266.50			
10	264.00	270.00	267.00			
	263.00	271.40	267.20	**148.75**	0.043405	**2.49**

PRUEBA DE ESTABILIDAD E/P "ASIA 3"
CALCULO DE MOMENTOS ESCORANTES Y DEFLEXIONES

LUGAR : MUELLE MUNICIPAL - CHIMBOTE

PENDULOS			MOV.	PESO		DIST. DESDE POSIC. INICIAL		MOM	MOM. INCLIN. TOT		No.	DEFLEXION PENDULO		TANGENTE	
No	UBIC.	LONG (mm)		No.	t	BR (-) m	ER(+) m	t-m	BR (-) t-m	ER (+) tm		BR (mm)	ER (mm)	BR	ER
1	BC	3427	N° 1	1	0.470	-5.965		-2.804	-2.804		1	-46.750		-0.013642	
1	BC	3427	N° 2	1 2 3	0.470 0.470 0.570	-5.965 -5.888 -5.853		-2.804 -2.767 -3.336	-8.907		1	-150.750		-0.043985	
1	BC	3427	N° 3	4	0.520		5.965	3.102		3.102	1		50.250		0.014663
1	BC	3427	N° 4	4 5 6	0.520 0.470 0.470		5.965 5.888 5.853	3.102 2.767 2.751		8.620	1		148.750		0.043405

NOTA		ESC. INICIAL
BC:	BODEGA CENTRAL	0.32
		0.46
ESCORA INICIAL PROMEDIO		0.39



Mom (t-m)	Tg ø
-8.907	-0.043989
-2.804	-0.013642
3.102	0.014663
8.620	0.043405

CALCULO DEL GM		UNID
CALADO MEDIO	1.732	(m)
DESPLAZAMIENTO	159.87	(t)
Mom	17.527	(t-m)
Tg ø	0.087394	
GM	1.254	(m)
KMT	4.214	(m)
VCG	2.960	(m)

E/P "ASIA 3" – CALCULO DE DESPLAZAMIENTO EN LIVIANO
PRUEBA DE ESTABILIDAD 2008-03-07

ITEM	DESCRIPCION	VOL	DENS	PESO	LCG	MOMENTO LONGITUD.	TCG	MOMENTO TRANSVER.	VCG	MOMENTO VERTICAL	FSM
		.m³	.t / m³	.t	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.m	.t – m.	.t – m.
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD			159.870	3.261	521.336	0.008	1.279	2.960	473.139	
2	PESOS A DESCONTAR										
	BLOQUE DE PRUEBA N° 1 – ESTRIBOR			0.470	7.157	3.364	2.965	1.394	4.268	2.006	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 2 – ESTRIBOR			0.470	8.452	3.972	3.050	1.434	4.275	2.009	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 3 – ESTRIBOR			0.570	9.902	5.644	3.070	1.750	4.287	2.444	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 4 – BABOR			0.520	7.647	3.976	-3.000	-1.560	4.232	2.201	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 5 – BABOR			0.470	8.477	3.984	-2.835	-1.332	4.244	1.995	
	BLOQUE DE PRUEBA N° 6 – BABOR			0.470	9.177	4.313	-2.780	-1.307	4.264	2.004	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. – BODEGA CENTRAL			0.160	4.500	0.720	0.000	0.000	1.400	0.224	
	TINA DE PRUEBA DE ESTABIL. – BODEGA CENTRAL			0.060	4.500	0.270	0.000	0.000	1.000	0.060	
	PERS. EN PRUEBA DE ESTAB. – CUB. PRINCIPAL PROA			0.320	3.000	0.960	0.000	0.000	4.900	1.568	
	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)			**3.510**		**27.204**		**0.378**		**14.510**	
3	PESOS DE LIQUIDOS A DESCONTAR										
	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)			**0.000**		**0.000**		**0.000**		**0.000**	0.000
4	PESOS A REUBICAR										
	GRUPO ELECTROGENO TR-2			0.600	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.000	-1.800	
	ANCLA			0.420	0.000	0.000	1.000	0.420	-1.500	-0.630	
	TOTAL A REUBICAR (TERCERA PARTE)			**1.020**		**0.000**		**0.420**		**-2.430**	
5	PESOS A ADICIONAR										
	PESOS VARIOS EN ACOMODACION			2.500	-6.000	-15.000	0.000	0.000	5.800	14.500	
	LASTRE FIJO BODEGA PROA ER			3.743	2.384	8.923	2.180	8.160	0.710	2.657	
	LASTRE FIJO BODEGA PROA BR			4.434	2.384	10.572	-2.180	-9.667	0.710	3.148	
	LASTRE FIJO BODEGA POPA ER			3.150	7.363	23.195	2.180	6.867	0.710	2.237	
	LASTRE FIJO BODEGA POPA BR			3.735	7.363	27.498	-2.180	-8.141	0.710	2.652	
	LASTRE FIJO BODEGA CENTRAL			5.182	6.030	31.245	0.000	0.000	0.368	1.907	
	TOTAL A ADICIONAR (PRIMERA PARTE)			**22.744**		**86.433**		**-2.781**		**27.101**	
	RESUMEN										
1	PRUEBA DE ESTABILIDAD		(+)	159.870		521.336		1.279		473.139	
2	TOTAL A DESCONTAR (PRIMERA PARTE)		(-)	3.510		27.204		0.378		14.510	
3	TOTAL A DESCONTAR (SEGUNDA PARTE)		(-)	0.000		0.000		0.000-		0.000	
4	TOTAL A REUBICAR (TERCERA PARTE)		(+)	0.000		0.000		0.420		-2.430	
5	TOTAL A ADICIONAR (PRIMERA PARTE)		(+)	22.744		86.433		-2.781		27.101	
6	LIGHT SHIP (S/ CORR. SUP.LIBRE)			179.104	3.242	580.565	-0.008	-1.460	2.698	483.300	
	CORRECION SUP. LIBRE (FSM/DESPL)								0.000		
	LIGHT SHIP E/P ASIA 3			179.104	3.242	580.565	-0.008	-1.460	2.698	483.300	

(-) A PROA . (-) A BABOR

(-) LONGITUDINAL DESDE 310 mm A POPA DEL MAMPARO 24

E/P ASIA 3

CALCULO DEL VOLUMEN DE LASTRE FIJO EN BODEGAS

		MEZCLA				EMPASTADO			
DESCRIPCION	CUAD.	AREA m2	DIST m	VOLUMEN m3		AREA m2	DIST m	VOLUMEN m3	
BODEGA	24	0.312				0.145			
LATERAL	26	0.313	0.967	0.302		0.147	0.967	0.141	
PROA ER	A	0.321	1.450	0.460		0.147	1.450	0.213	
	B	0.322	1.500	0.482		0.147	1.500	0.221	
	C	0.324	1.500	0.485	1.729	0.146	1.500	0.220	0.795
BODEGA	24	0.312				0.145			
LATERAL	26	0.313	0.967	0.302		0.147	0.967	0.141	
PROA BR	A	0.321	1.450	0.460		0.147	1.450	0.213	
	B	0.322	1.500	0.482		0.147	1.500	0.221	
	C	0.324	1.500	0.485	1.729	0.146	1.500	0.220	0.795
BODEGA	C	0.324				0.146			
LATERAL	D	0.323	1.500	0.485		0.148	1.500	0.221	
POPA ER	E	0.326	1.500	0.487		0.148	1.500	0.222	
	29	0.326	1.500	0.489	1.461	0.149	1.500	0.223	0.665
BODEGA	C	0.324				0.146			
LATERAL	D	0.323	1.500	0.485		0.148	1.500	0.221	
POPA BR	E	0.326	1.500	0.487		0.148	1.500	0.222	
	29	0.326	1.500	0.489	1.461	0.149	1.500	0.223	0.665
BODEGA	24	0.155				0.028			
CENTRAL	26	0.181	0.967	0.325		0.032	0.967	0.058	
	A	0.175	1.450	0.516	0.841	0.032	1.450	0.093	0.151
	A	0.100				0.032			
	B	0.100	1.500	0.300	0.300	0.032	1.500	0.096	0.096
	D	0.100							
	E	0.100	1.500	0.300		0.032	1.500	0.048	
	29	0.100	1.500	0.300	0.600	0.032	1.500	0.096	0.144
	29	0.183							
	32	0.152	1.450	0.486		0.030	1.450	0.044	
	35	0.083	1.450	0.341	0.827	0.023	1.450	0.077	0.120
					8.947				3.431

E/P ASIA 3

CALCULO DEL PESO DE LASTRE FIJO EN BODEGAS

	MEZCLA			EMPASTADO			PESO
DESCRIPCION	VOLUMEN	DENSIDAD	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	PESO	TOTAL
	m3	t/m3	t	m3	t/m3	t	t
BODEGA PROA ER	1.729	1.20	2.074	0.795	2.10	1.669	3.743
BODEGA PROA BR	1.729	1.60	2.766	0.795	2.10	1.669	4.434
BODEGA POPA ER	1.461	1.20	1.753	0.665	2.10	1.397	3.150
BODEGA POPA BR	1.461	1.60	2.338	0.665	2.10	1.397	3.735
BODEGA CENTRAL							
MAMP 24 - CUAD A	0.841	1.60	1.346	0.151	2.10	0.317	1.663
CUAD A - CUAD B	0.300	1.60	0.480	0.096	2.10	0.202	0.682
CUAD D - MAMP 29	0.600	1.60	0.960	0.144	2.10	0.302	1.262
MAMP 29 - MAMP 35	0.827	1.60	1.322	0.120	2.10	0.253	1.575
TOTAL BODEGA CENTRAL			4.108			1.073	5.182
TOTAL A ADICIONAR	8.947		13.039	3.431		7.205	20.244

	MEZCLA			EMPASTADO		
DESCRIPCION	LCG	TCG	VCG	LCG	TCG	VCG
	m	m	m	m	m	m
BODEGA PROA ER	2.384	2.18	0.710	2.384	2.18	0.710
BODEGA PROA BR	2.384	-2.18	0.710	2.384	-2.18	0.710
BODEGA POPA ER	7.363	2.18	0.710	7.363	2.18	0.710
BODEGA POPA BR	7.363	-2.18	0.710	7.363	-2.18	0.710
BODEGA CENTRAL						
MAMP 24 - CUAD A	1.073	0.00	0.410	1.073	0.00	0.410
CUAD A - CUAD B	2.857	0.00	0.300	2.857	0.00	0.300
CUAD D - MAMP 29	8.007	0.00	0.300	8.007	0.00	0.300
MAMP 29 - MAMP 35	11.052	0.00	0.407	11.052	0.00	0.407
PROMEDIO BOD.CENTRAL	6.030	0.000	0.368	6.030	0.000	0.368

ANEXO N° 8

1. Prueba de Estabilidad

2. Habilitado de Cuadernas y Mamparos

3. Confección del Modulo central

4. Confesión de módulos Laterales er y br

5. Forrado de módulos Laterales

6. Isaje del Modulo de Er

7. Montaje del Modulo de Er

8. Isaje del Modulo de Br

9. Erección del Modulo estructural

10. Varado de Embarcación

11. Corte de Estructura Interna

12. Corte de Casco

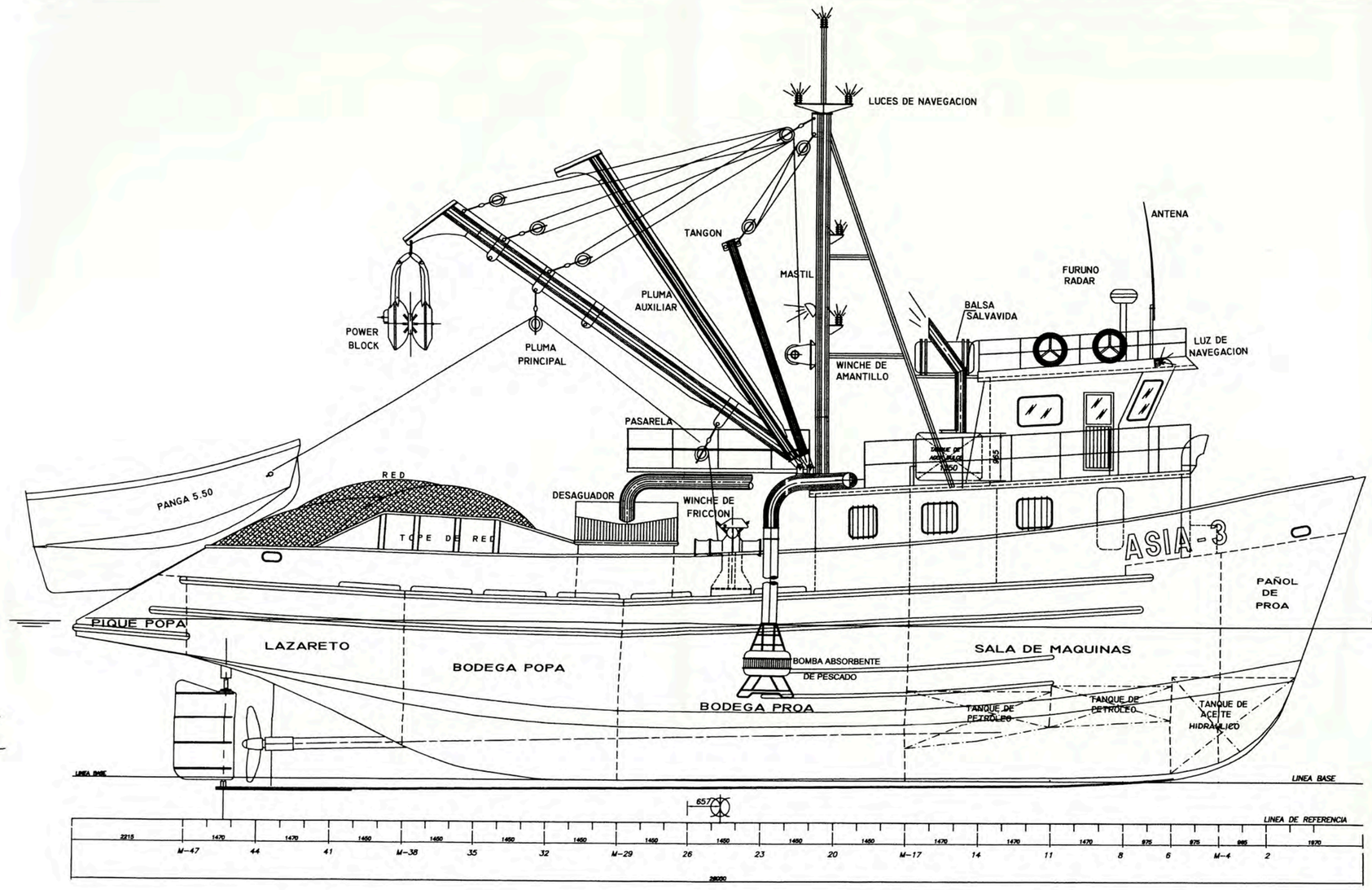
13. Desplazamiento del bloque de popa

14. Ensamble de Bloques

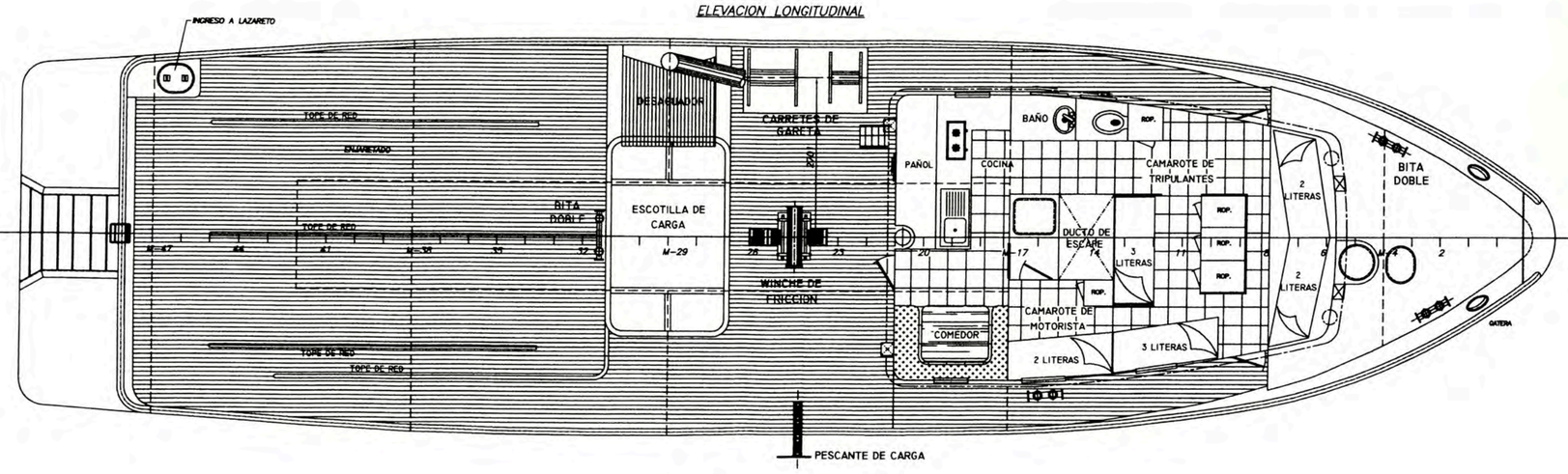
15. Acabados

16. Desvarada de Embarcación Modificada

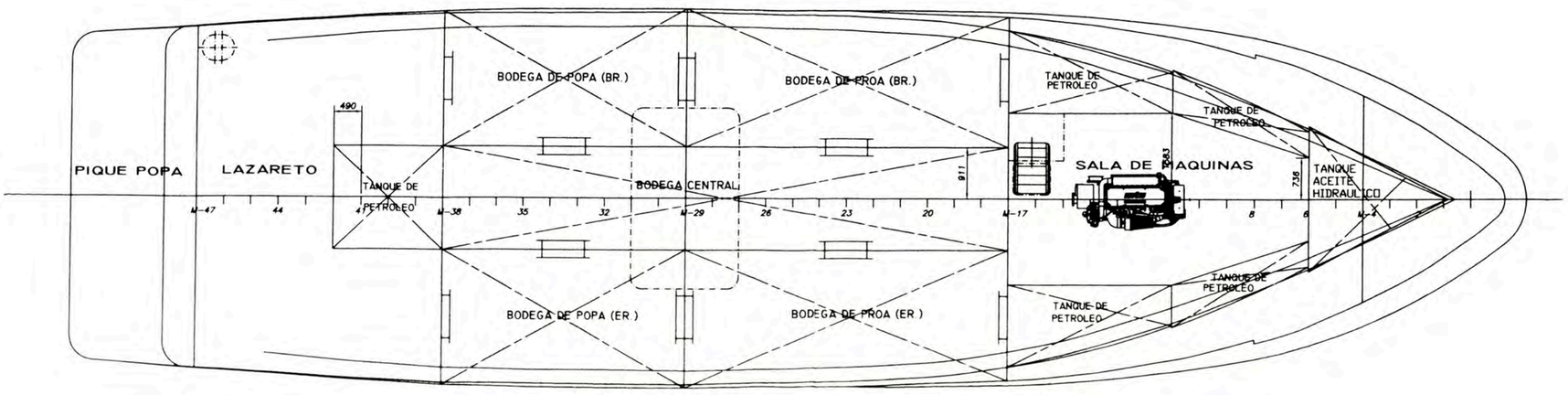
17. Embarcación en Pruebas



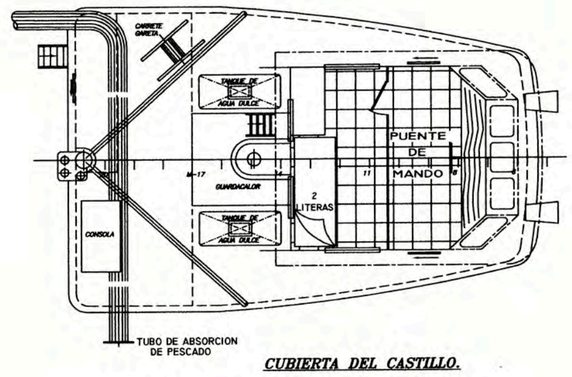
ELEVACION LONGITUDINAL



VISTA DE PLANTA
(SOBRE CUBIERTA PRINCIPAL)



VISTA DE PLANTA
(BAJO CUBIERTA PRINCIPAL)



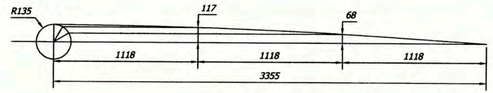
CUBIERTA DEL CASTILLO.

CARACTERISTICAS GENERALES

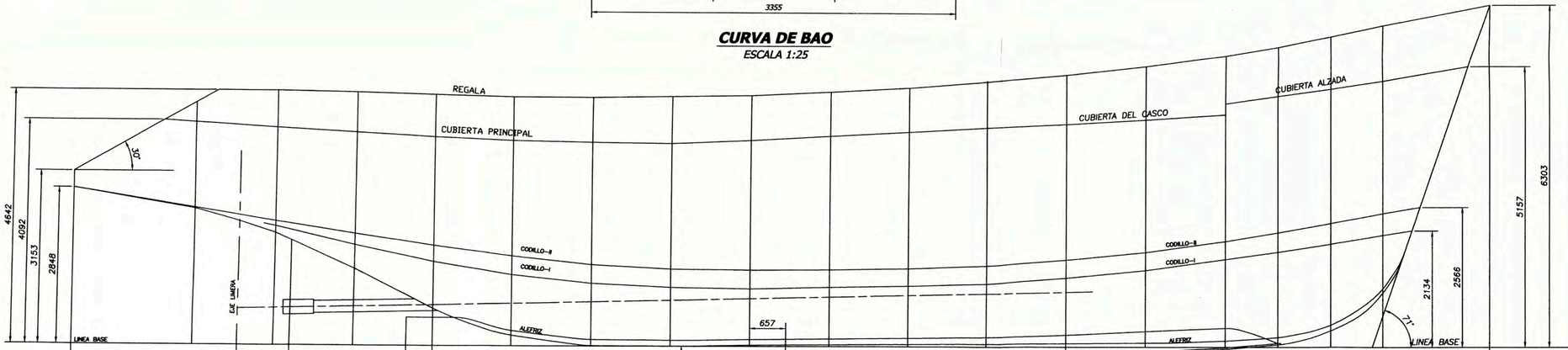
ESLORA TOTAL	**26.05 m.**
MANGA MOLDEADA	**6.71 m.**
PUNTAL MOLDEADO	**3.80 m.**
CAPACIDAD DE BODEGA	**205 m.^{3} (OFICIAL)**
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	**4050 US. GL.**
CAPACIDAD DE AGUA DULCE	**385 U.S. GL.**
POTENCIA	**450 BHP**
TRIPULACION	**13 + El Patrón**
AUTONOMIA	**7 Días**

ASTILLERO TASA			
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105–CHIMBOTE	EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE	TELEFONO : (044)–322621 ANEXO 4815	
FECHA: 05/10/2007	DISPOSICION GENERAL (ORIGINAL)		TASA
ESCALA: 1 : 75			
UNID: MM			
HOJA: 1 / DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA-3		
REV: 0	PLANO: AT07-M013-001		
DIBUJADO: O.S.A	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

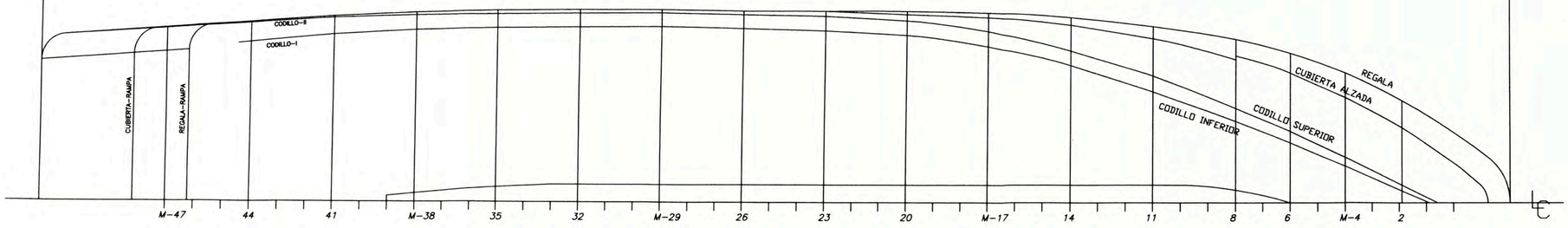
ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO



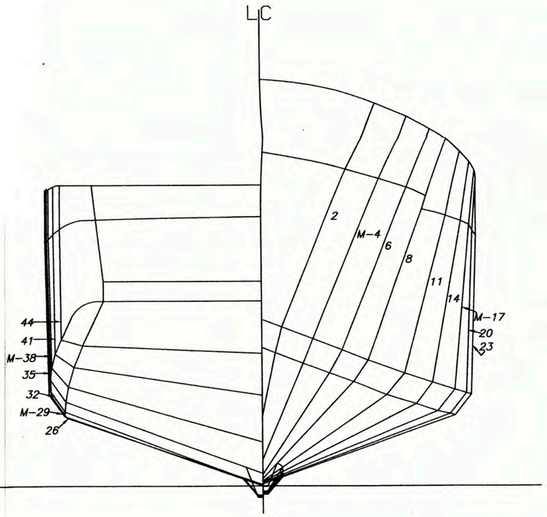
CURVA DE BAO
ESCALA 1:25



ELEVACION LONGITUDINAL



PLANTA



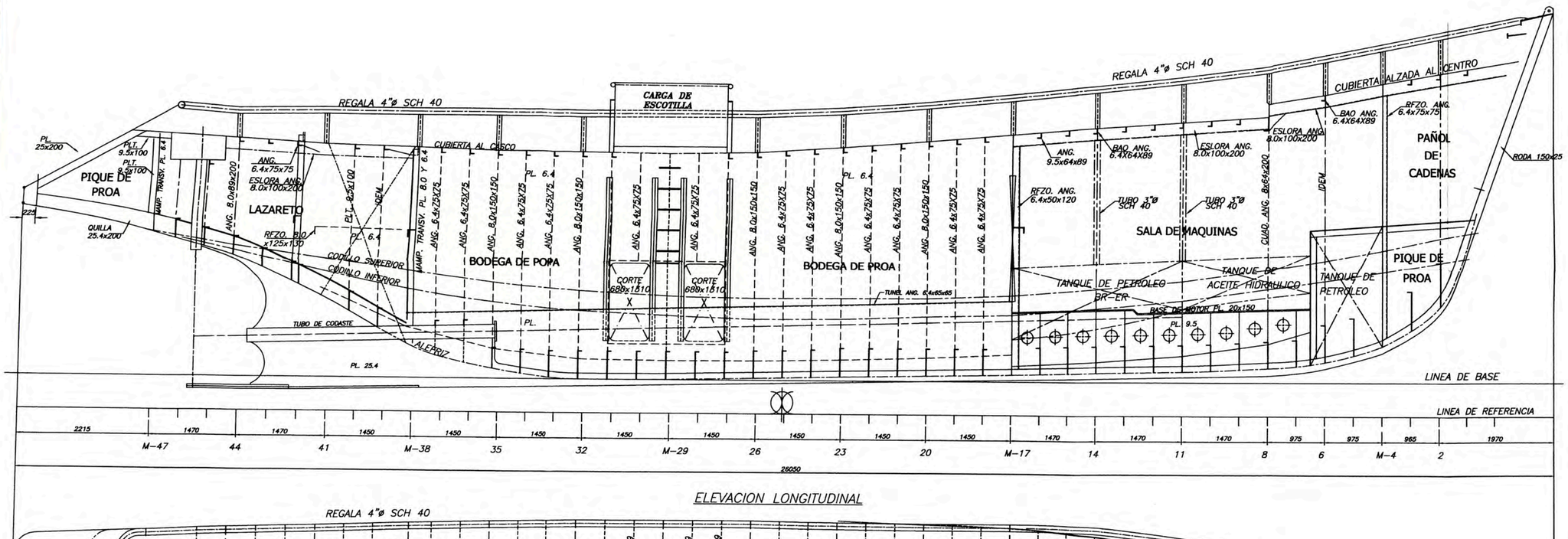
SECCIONES TRANSVERSALES

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

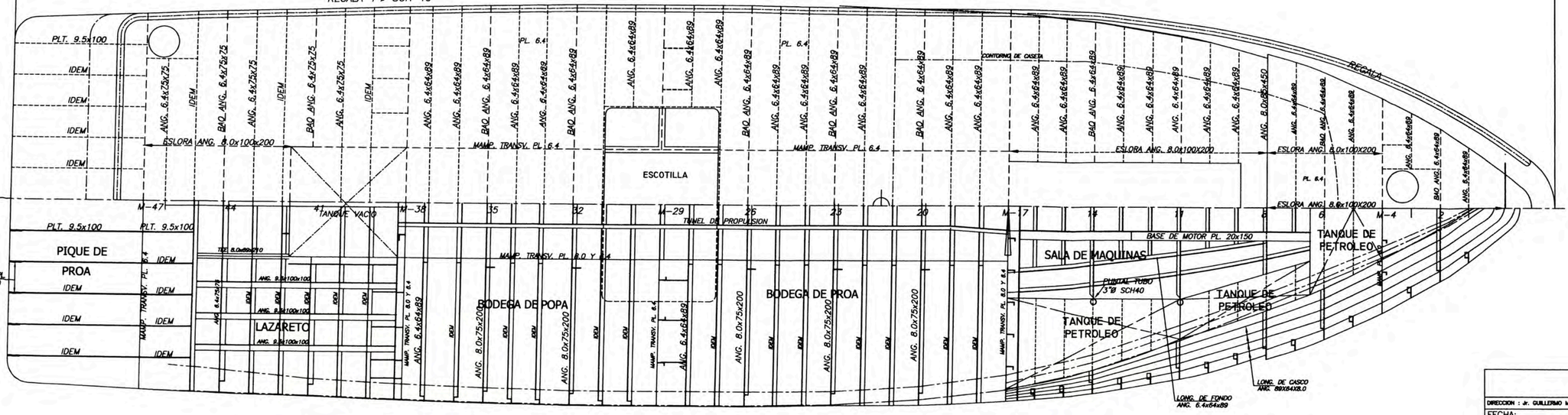
ESLORA TOTAL	26.050 m
MANGA MOLDEADA	6.710 m
PUNTAL MOLDEADO	3.800 m

ASTILLERO TASA			TASA
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105-CHIMBOTE	EMAIL : ASTILLEROTASA.COM.PE	TELEFONO : (044)-322621 ANEXO 4815	
FECHA: 05/10/2007	LINEAS DE FORMA (ORIGINAL)		
ESCALA: 1 : 50			
UNID: MM			
HOJA: 1 DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA 3		
REV: 0	PLANO: AT07-M013-002		
DIBUJADO: M.E.Z	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO



ELEVACION LONGITUDINAL



VISTA DE PLANTA
(SOBRE CUB. PRINCIPAL Y BAJO CUB. PRINCIPAL)

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	*26.050 m*
MANGA MOLDEADA	*6.710 m*
PUNTAL MOLDEADO	*3.800 m*

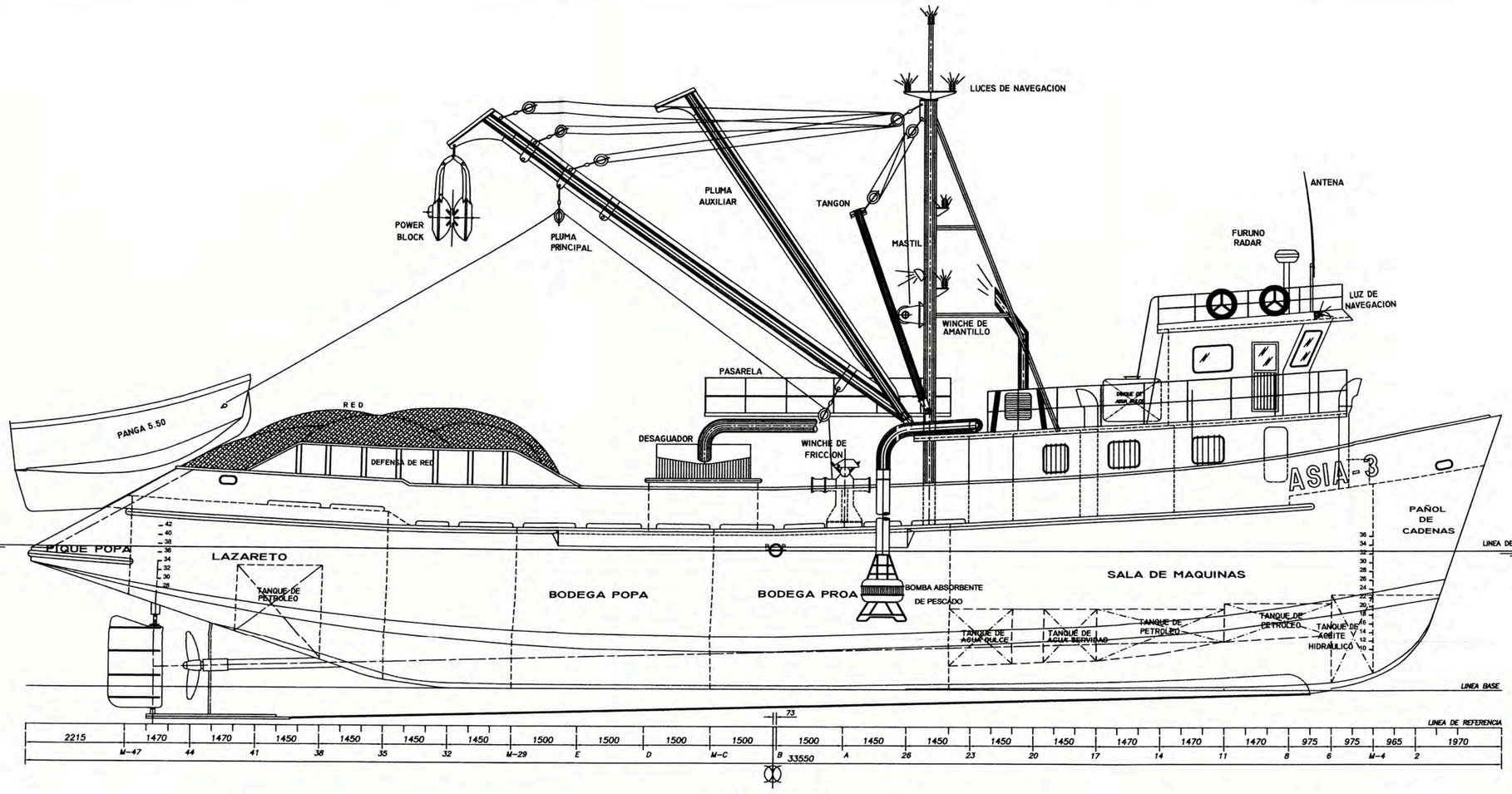
ASTILLERO TASA

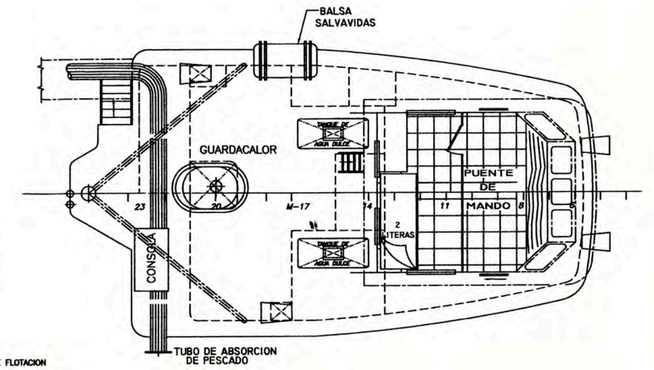
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105–CHIMBOTE EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE TELEFONO : (044)–322621 ANEXO 4815

FECHA: 05/10/2007		ESTRUCTURA GENERAL (ORIGINAL)	TASA
ESCALA: 1 : 50			
UNID: MM			
HOJA: 1	DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA 3	
REV: 0		PLANO: AT07-M013-003	
DIBUJADO: M.E.Z	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO

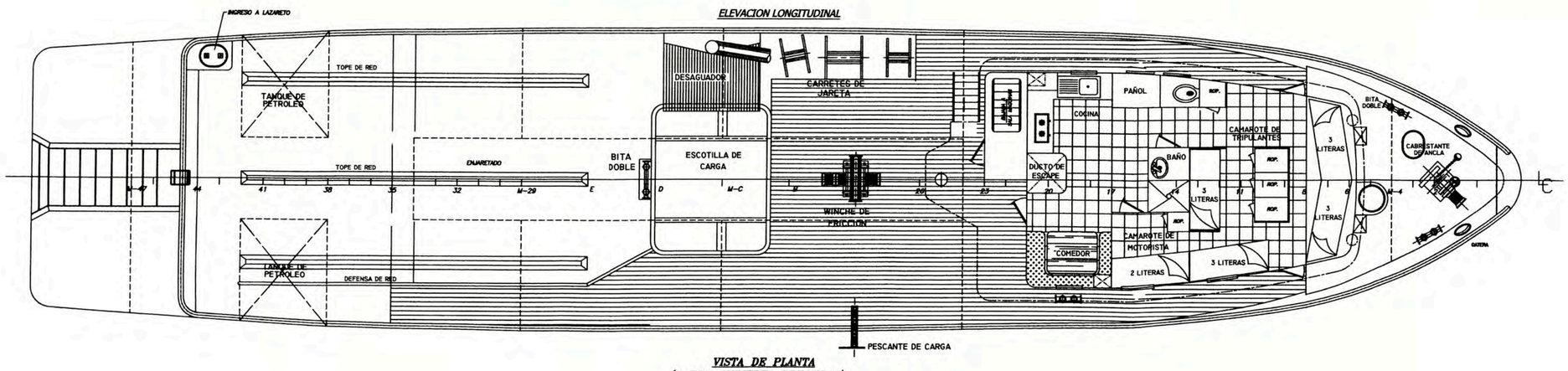
Rev.	Descripción de Revisión	Fecha	Por	Aprobado
A	SE REDIMENSIONO TANQUES DE PETROLEO POPA Y DE AGUA DULCE EN MAQUINAS DE PROA. SE INCLUYEN TANQUES ESTRUCTURALES DE AGUAS SERVIDAS E HIDROCARBUROS. SE REUBICA MAMPARO DE POPA DE LA BODEGA CENTRAL.	2007–11–24		
B	–SE REDIMENSIONO TANQUE DE ACEITE HIDRAULICO, SE ELIMINO COFFERDAM ENTRE TANQUES DE AGUA DULCE Y TANQUES DE AGUAS SERVIDAS E HIDROCARBUROS. –SE MODIFICA DISPOSICION DE CASETA, POR INDICACION DEL CLIENTE.	2007–12–05		
C	– SE MODIFICO LA CASETA, PUENTE Y ENJARETADO DE ACUERDO A OBRA. – SE MODIFICO TANQUE DE AGUA DULCE Y SE ADICIONO DESAGUADORES CIRCULARES EN BODEGA CENTRAL.	2008–03–15		



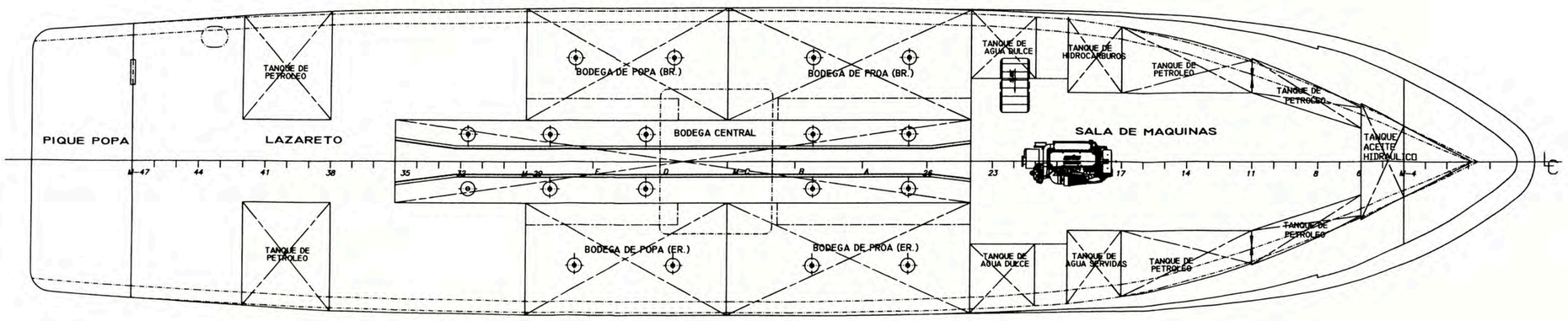


CUBIERTA DE CASETA

ELEVACION LONGITUDINAL



VISTA DE PLANTA (SOBRE CUBIERTA PRINCIPAL)



VISTA DE PLANTA (BAJO CUBIERTA PRINCIPAL)

CARACTERISTICAS GENERALES

ESLORA TOTAL	**33.55 m.**
MANGA MOLDEADA	**6.80 m.**
PUNTAL MOLDEADO	**3.70 m.**
CAPACIDAD DE BODEGA	**205 m^3**
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	**4510 U.S. GL.**
CAPACIDAD DE AGUA DULCE	**1640 U.S. GL.**
CAPAC. DE ACEITE HIDRAULICO	**510 U.S. GL.**
MOTOR PRINCIPAL	**MTU 6062 HK21**
POTENCIA	**450 BHP a 1800rpm**
TRIPULACION	**14 Personas + El Patron**
AUTONOMIA	**7 Dias**

ASTILLERO TASA

DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105–CHIMBOTE EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE TELEFONO : (044)–322621 ANEXO 4815

FECHA: 30/10/2007		DISPOSICION GENERAL (MODIFICADA)	
ESCALA: 1 : 75			
UNID: MM			
HOJA: 1	DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA-3	
REV: 0		PLANO: AT07-M013-101	
DIBUJADO: O.S.A	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO

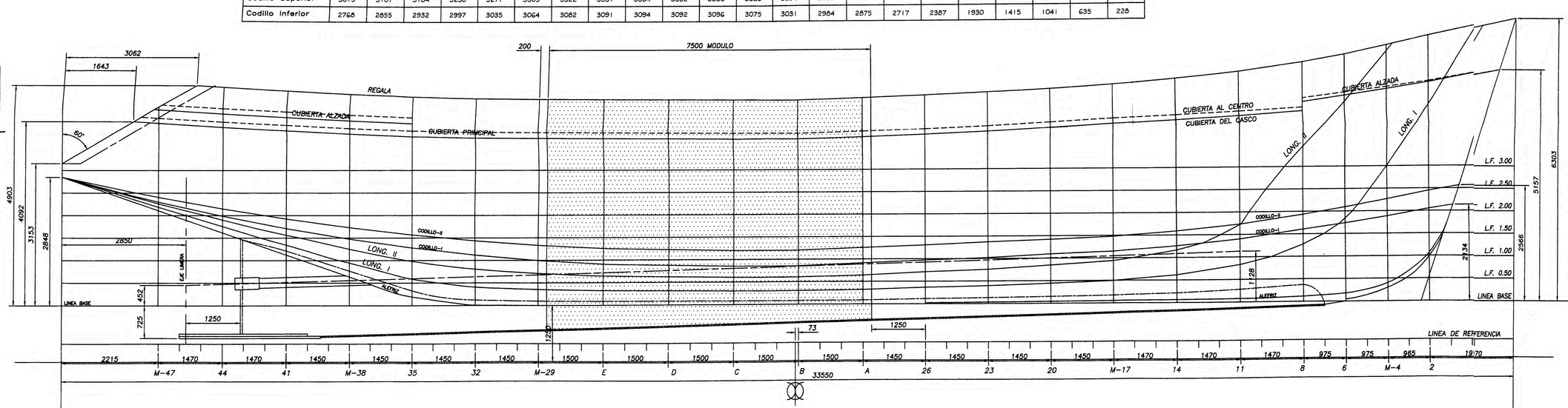
TABLA DE PUNTOS

ALTURAS SOBRE LA LINEA BASE (mm)

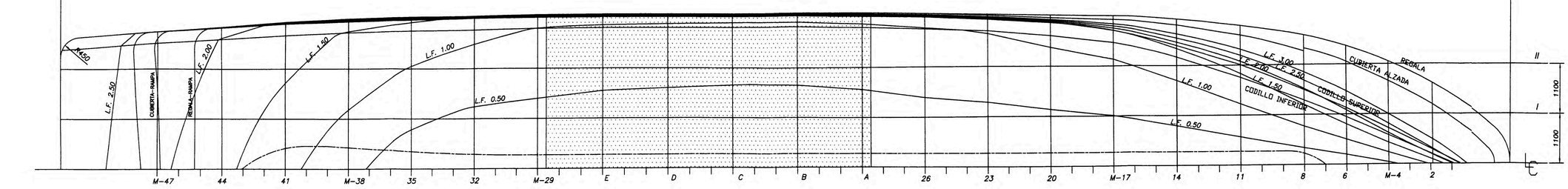
ESTACIONES	47	44	41	M38	35	32	M29	E	D	C	B	A	26	23	20	M17	14	11	8	6	M4	2
Regala	---	4852	4765	4707	4645	4620	4616	4612	4608	4604	4602	4641	4691	4751	4816	4904	5018	5157	5355	5517	5716	5925
Cubierta Alzada Al Centro	4467	4383	4310	4236	4176	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4551	4670	4787	4911
Cubierta Alzada Al Casco	4355	4264	4185	4107	4045	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4466	4602	4738	4885
Cubierta Principal Al centro	4167	4083	4010	3936	3876	3852	3849	3846	3842	3837	3837	3869	3926	3982	4057	4138	4197	4268	4344	---	---	---
Cubierta Principal Al Casco	4055	3964	3885	3807	3745	3720	3715	3712	3708	3702	3702	3734	3792	3851	3930	4013	4080	4165	4263	---	---	---
Codillo Superior	2403	2147	1923	1731	1569	1436	1333	1258	1227	1250	1197	1240	1307	1370	1420	1478	1589	1731	1933	2092	2266	2449
Codillo Inferior	2299	1985	1710	1476	1280	1120	987	909	877	900	844	894	970	1020	1095	1148	1259	1401	1603	1737	1886	2050
Aefriz	2106	1614	1122	637	192	5	0	0	0	0	0	0	20	31	42	53	64	75	114	177	401	1061
Filo Superior Zapata	---	-675	-675	-658	-620	-583	-545	-506	-467	-428	-390	-351	-313	-276	-238	-200	-162	-124	-86	---	---	---

MEDIAS MANGAS (mm)

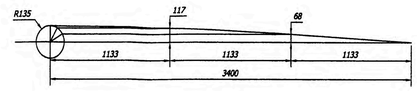
ESTACIONES	47	44	41	M38	35	32	M29	E	D	C	B	A	26	23	20	M17	14	11	8	6	M4	2
Regala	3022	3124	3225	3302	3341	3353	3362	3391	3394	3392	3396	3394	3370	3350	3330	3308	3228	3074	2850	2606	2260	1804
Cubierta Alzado Al Casco	3022	3124	3225	3302	3341	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2560	2260	1829	1333
Cubierta Principal Al Casco	3022	3124	3225	3302	3341	3353	3362	3391	3394	3392	3396	3394	3370	3329	3272	3225	3095	2862	2495	---	---	---
Codillo Superior	3019	3107	3184	3238	3277	3305	3322	3331	3334	3332	3336	3323	3294	3238	3162	2954	2641	2210	1643	1240	788	330
Codillo Inferior	2768	2855	2932	2997	3035	3064	3082	3091	3094	3092	3096	3075	3031	2964	2875	2717	2387	1930	1415	1041	635	226



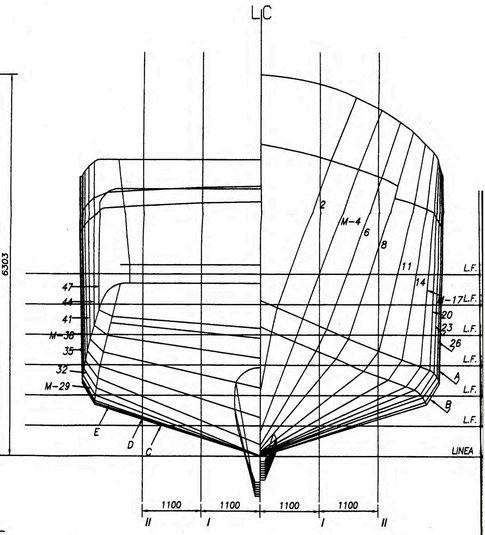
ELEVACION LONGITUDINAL



PLANTA



CURVA DE BAO
ESCALA 1:25



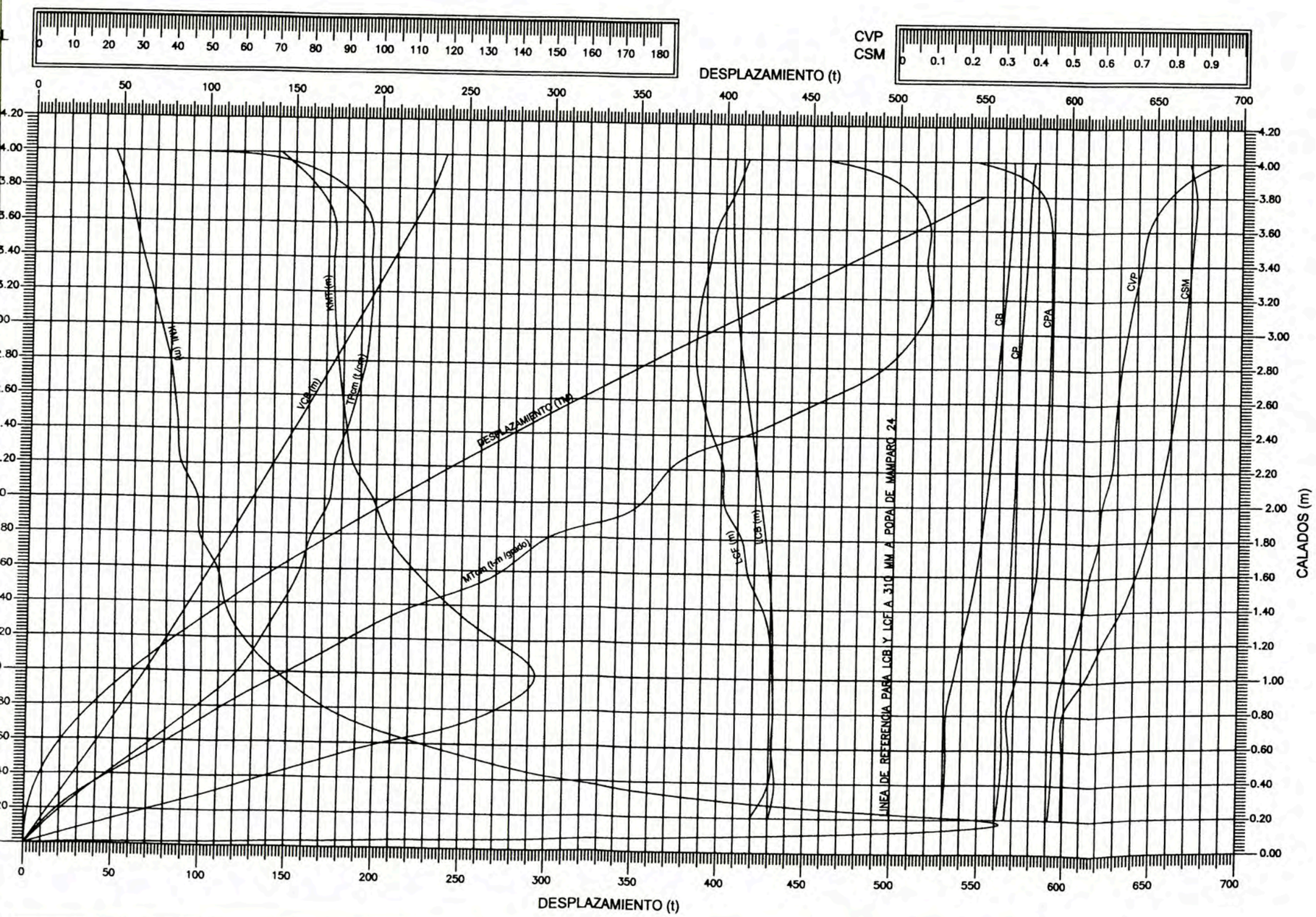
SECCIONES TRANSVERSALES

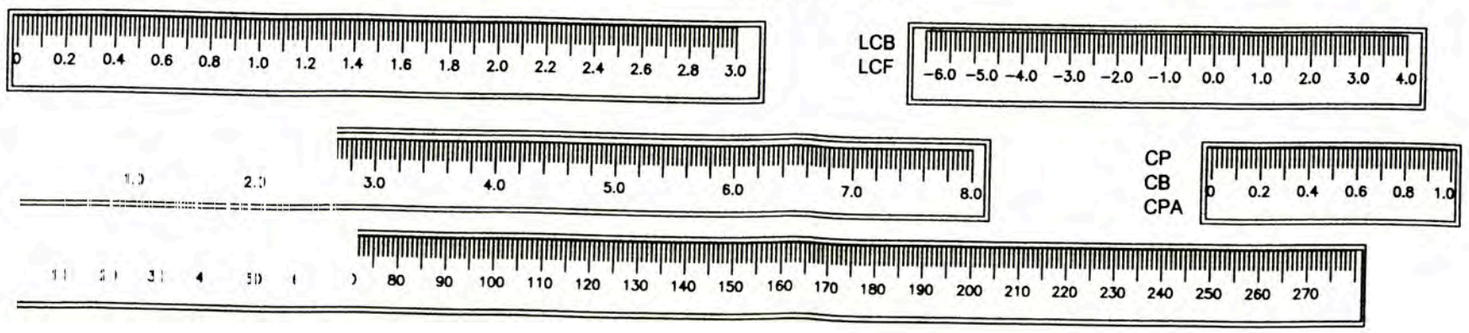
CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	33.550 m
MANGA MOLDEADA	6.800 m
PUNTAL MOLDEADO	3.700 m

ASTILLERO TASA			
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105--CHIMBOTE EMAIL : ASTILLEROTASA.COM.PE TELEF			
FECHA: 29/09/2007	LINEAS DE FORMA (MODIFICADO)		
ESCALA: 1 : 75			
UNID: MM			
HOJA: 1 DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA -3		
REV: A	PLANO: AT07-M013-102		
DIBUJADO: M.C.Z	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. RODDERO	APROBADO: ING. BECERR

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE





LEYENDA:

LCB: CENTRO LONGITUDINAL DE BOYANTES
LCF: CENTRO LONGITUDINAL DE FLOTACION
TPC: TONELADAS POR CENTIMETRO DE INMERSION
VCB: CENTRO VERTICAL DE BOYANTEZ
MT1: MOMENTO PARA TRIM 1 cm
KML: ALTURA METACENTRICA LONGITUDINAL
KMT: ALTURA METACENTRICA TRANSVERSAL
CP: COEFICIENTE PRISMATICO
CB: COEFICIENTE DE BLOQUE
CSM: COEFICIENTE DE SECCION MAESTRA
CPA: COEFICIENTE DE PLANO DE AGUA
CVP: COEFICIENTE VERTICAL PRISMATICO

NOTAS:

1. PROPIEDADES CALCULADAS PARA TRIM Y ESCORA CERO
2. PROPIEDADES EN AGUA SALADA DENSIDAD 1.025
3. BRAZOS ADRIZANTES (RA) PARA VCG=0 (ASUMIDO)

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	33.550 m
MANGA MOLDEADA	6.800 m
PUNTAL MOLDEADO	3.700 m

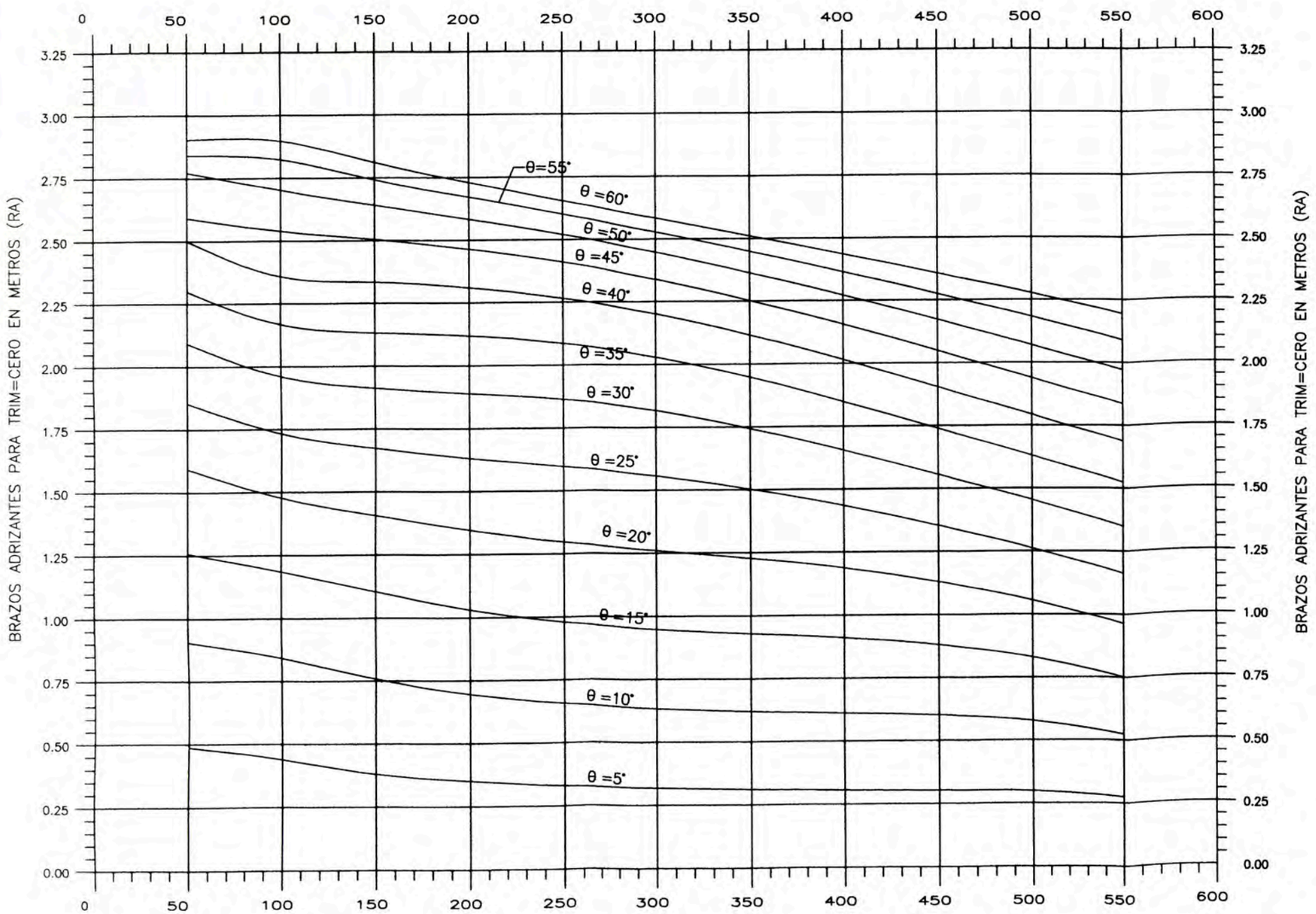
ASTILLERO TASA

DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105—CHIMBOTE EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE TELEFONO : (044)—322621 ANEXO 4815

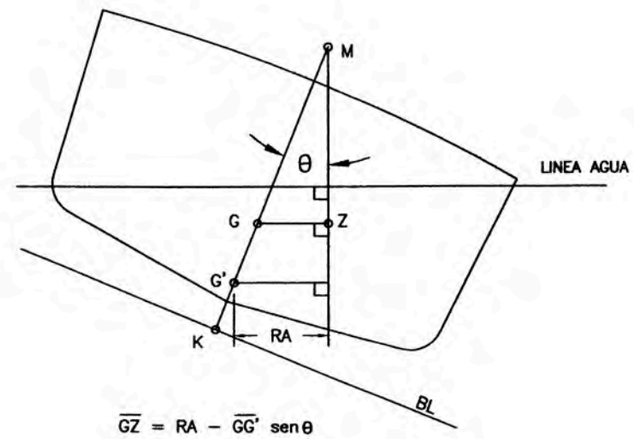
FECHA: 29/11/2007		CURVAS HIDROSTATICAS (MODIFICADA)	TASA
ESCALA: S/C			
UNID: MM			
HOJA: 1	DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA-3	
REV: 0		PLANO: AT07-M013-103	
DIBUJADO: J.B.R	DISEÑADO: ASTILLLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO

DESPLAZAMIENTO EN TONELADAS METRICAS



DESPLAZAMIENTO EN TONELADAS METRICAS



$\overline{GZ} = RA - \overline{GG'} \operatorname{sen}\theta$

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	33.550 m
MANGA MOLDEADA	6.800 m
PUNTAL MOLDEADO	3.700 m

NOTAS:

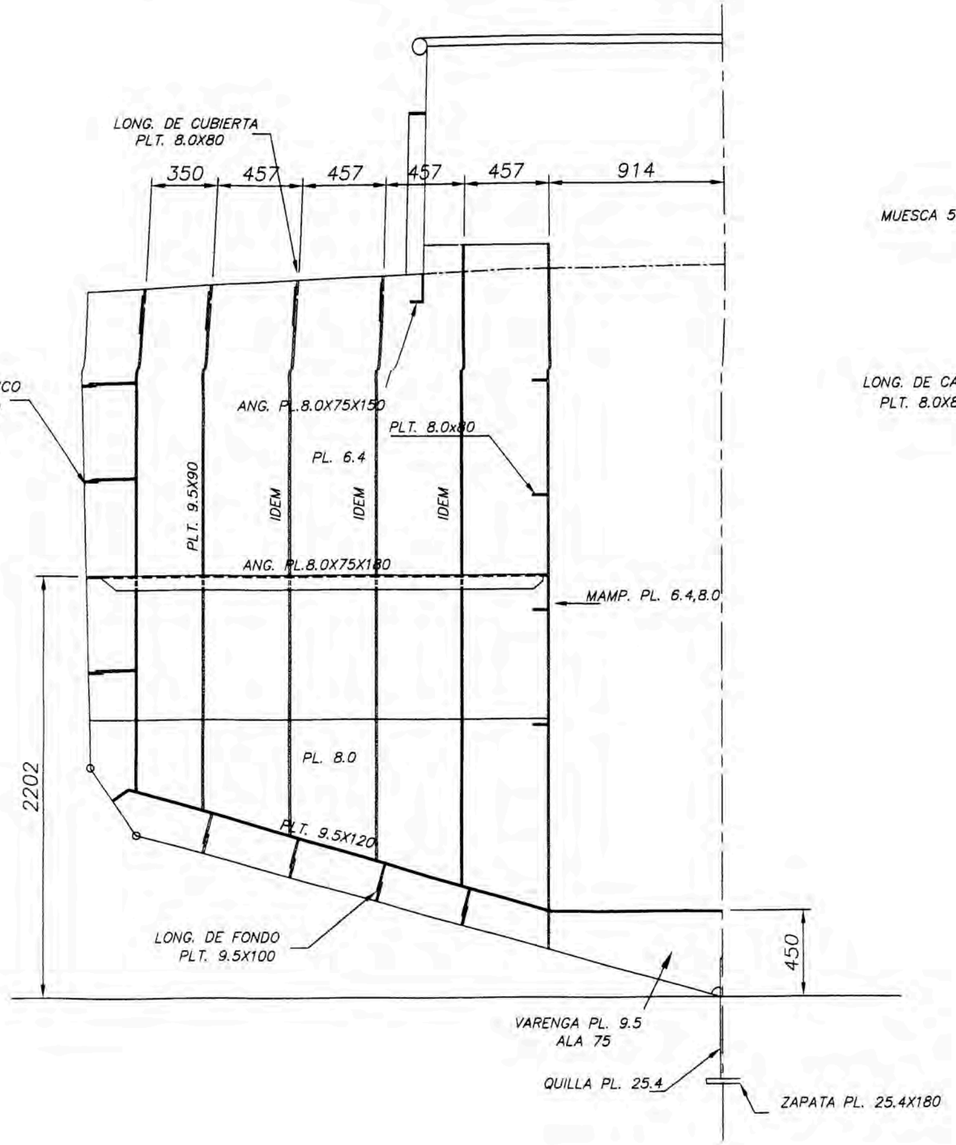
1. PROPIEDADES CALCULADAS PARA TRIM CERO
2. PROPIEDADES EN AGUA SALADA DENSIDAD 1.025
3. BRAZOS ADRIZANTES (RA) PARA VCG=0 (ASUMIDO)

ASTILLERO TASA

DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105–CHIMBOTE EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE TELEFONO : (044)–322621 ANEXO 4815

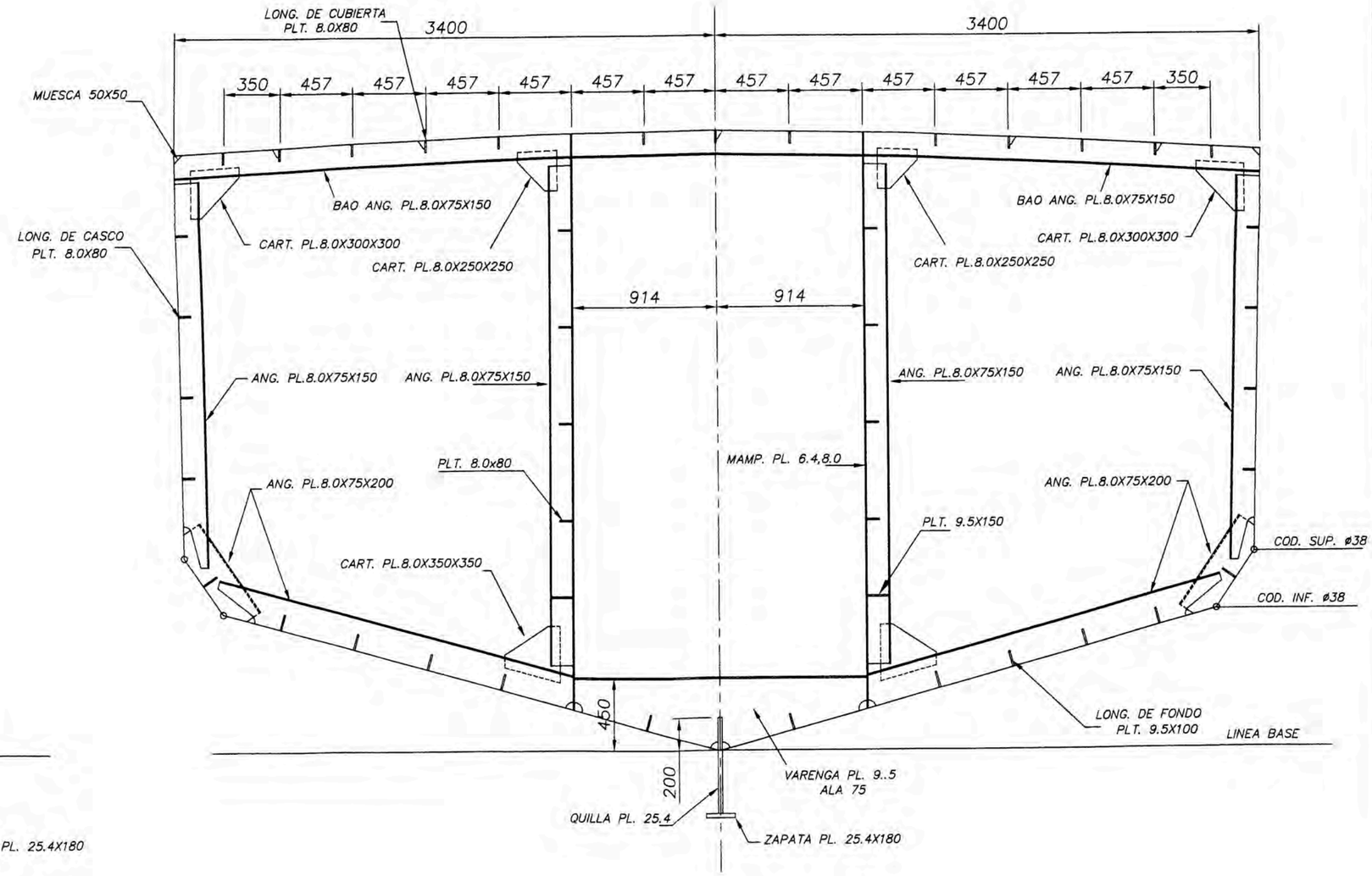
FECHA: 30/11/2007		CURVAS CRUZADAS (MODIFICADA)	TASA
ESCALA: S/C			
UNID: MM			
HOJA: 1	DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA-3	
REV: 0		PLANO: AT07-M013-104	
DIBUJADO: J.B.R	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO



MAMPARO N° C

MIRANDO A PROA

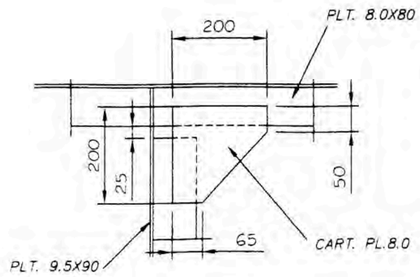


CUADERNA No B

MIRANDO A PROA

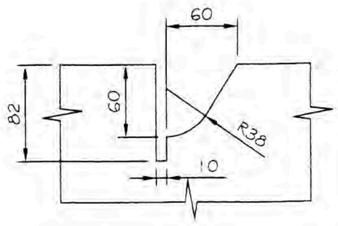
REV. "A" (2007-11-15)

- *SE ADICIONARON LOS RFZOS DE MAMPARO LONGITUDINAL*
- *SE MODIFICARON LOS RFZOS. DEL MAMPARO N° C*



DET. CARTELA

ESC. 1:10



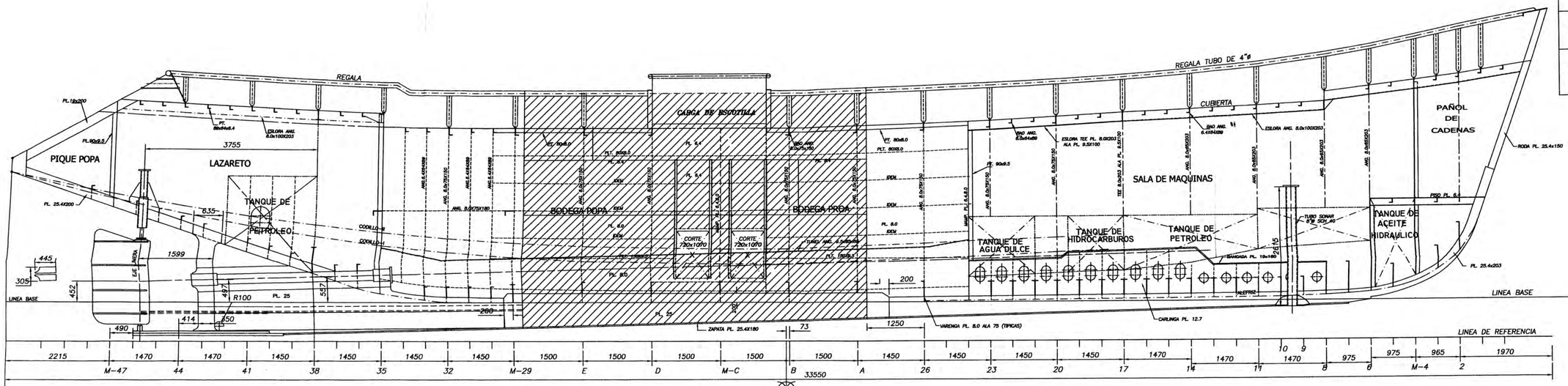
DET. MUESCA

ESC. 1:5

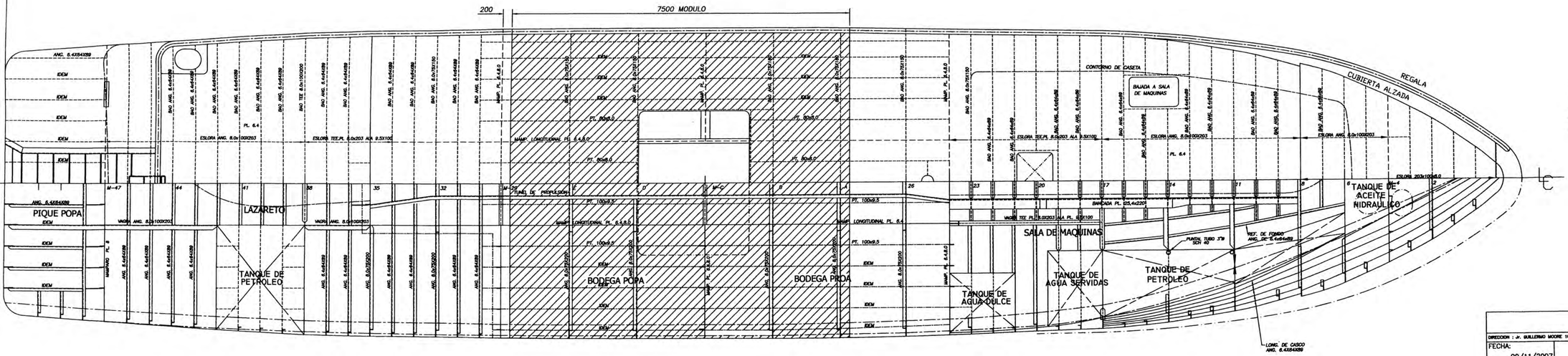
ASTILLERO TASA			
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105-CHIMBOTE EMAIL : ASTILLERO@TASA.COM.PE TELEFONO : (044)-322821 ANEXO 4815			TASA
FECHA: 15/11/2007	CUADERNAS TIPICAS (MODULO)		
ESCALA: 1 : 25			
UNID: MM			
HOJA: 1 / DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA -3		
REV: 0	PLANO: AT07-M013-105		
DIBUJADO: MARCO SALINAS	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO

Rev.	Descripción de Revisión	Fecha	Por	Aprobado
A	– SE LEVANTO LA ALTURA DEL TANQUE DE PETROLEO DE POPA, SE INCLUYE TANQUES ESTRUCTURALES DE DE AGUAS SERVIDAS E HIDROCARBUROS – SE REUBICA MAMPARO DE POPA DE LA BODEGA CENTRAL	2007–11–26		
B	– SE REDIMENSIONO TANQUE DE ACEITE HIDRAULICO, – SE ELIMINO COFFERDAM ENTRE TANQUES AGUA DULCE Y DE AGUAS SERVIDAS E HIDROCARBUROS. – SE REDIMENSIONO PROYECCION DE LA CASETA.	2007–12–05		
C	– SE REDIMENSIONO TANQUE DE AGUA DULCE DE PROA CORRIENDO EL MAMPARO LONG A 2000 DEDE LA LINEA DE CRUJIA	2008–09–01		



ELEVACION LONGITUDINAL EN L.C.



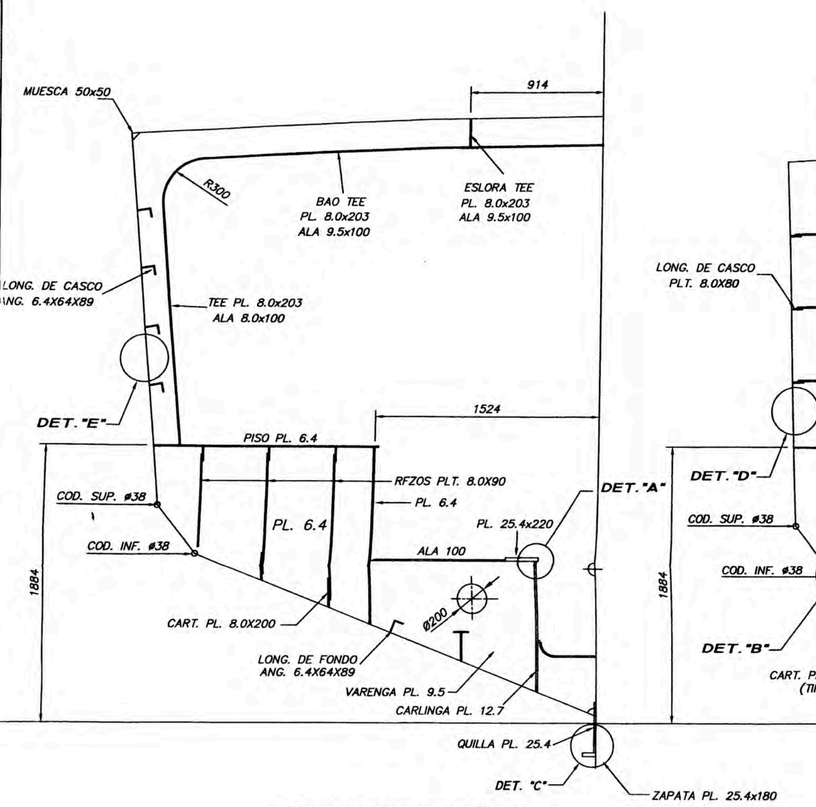
VISTA DE PLANTA
(SOBRE CUB. PRINCIPAL Y BAJO CUB. PRINCIPAL)

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

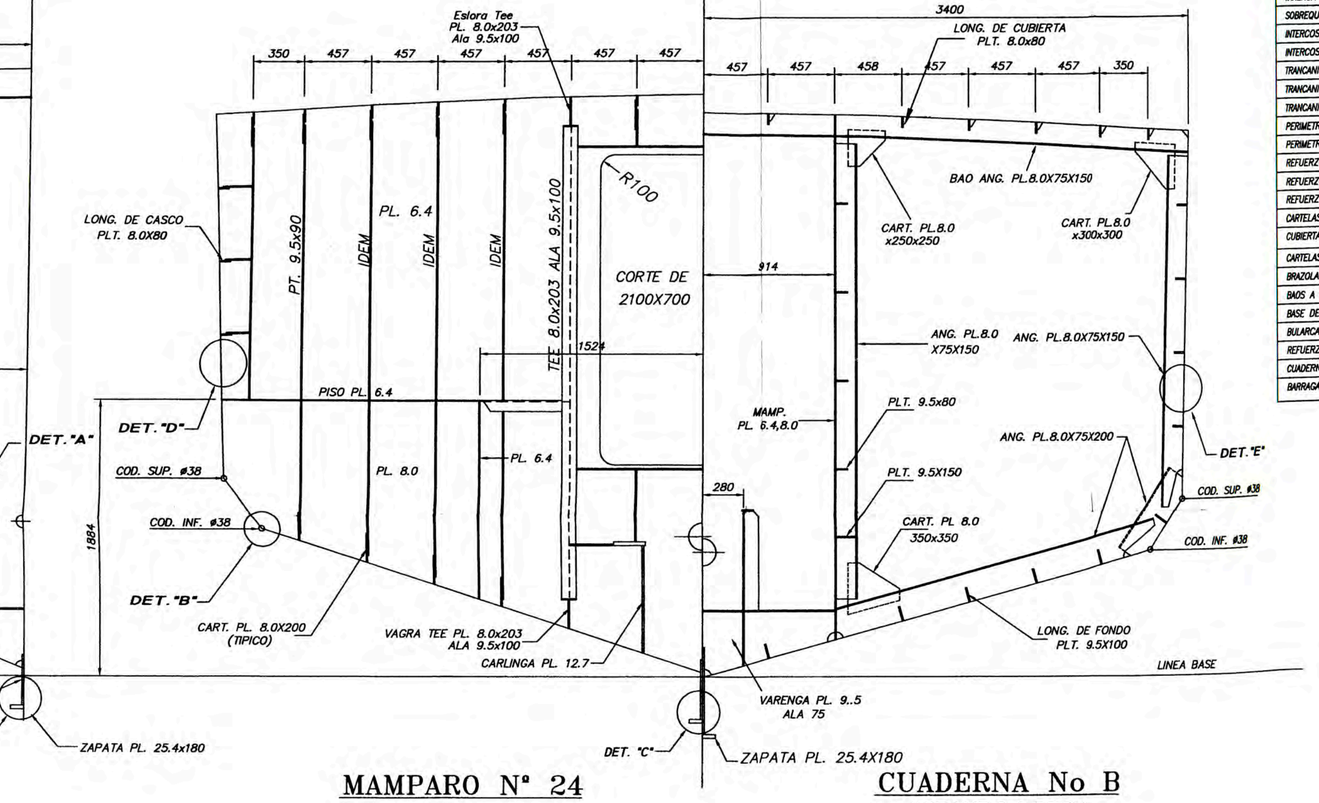
ESLORA TOTAL	*33.550 m*
MANGA MOLDEADA	*6.800 m*
PUNTAL MOLDEADO	*3.700 m*

ASTILLERO TASA		
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105–CHIMBOTE EMAIL : ASTILLEROTASA.COM.PE TELEFONO : (044)–322621 ANEXO 4815		TASA
FECHA: 09/11/2007	ESTRUCTURA GENERAL (MODIFICADA)	
ESCALA: 1 : 50		
UNID: MM		
HOJA: 1 DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA - 3	
REV: C	PLANO: AT07-M013-106	
DIBUJADO: M.E.Z	DISEÑADO: ASTILLERO TASA REVISADO: ING. ROGGERO APROBADO: ING. BECERRA	

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO



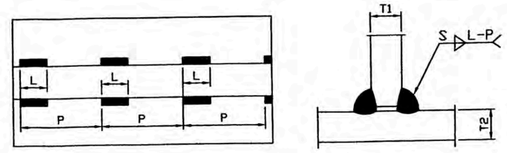
CUADERNA N°17
MIRANDO A PROA



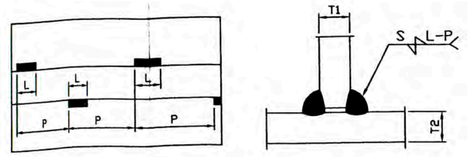
MAMPARO N° 24
MIRANDO A POPA

CUADERNA No B
MIRANDO A PROA

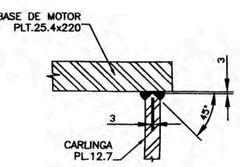
ESPECIFICACIONES DE SOLDADURA					
ITEM	CATETO	SOLD. CONTINUA	PASO		LONG. FILETE
			ZIG-ZAG	CADENA	
VARENGA AL CASCO EN PROA,Y PIQUES	6,5	———	———	250	75
VARENGA AL CASCO	6,5	———	———	300	75
VARENGA A SOBRE QUILLA	6,5	———	———	230	75
VARENGA EN SALA DE MAQUINAS	———	6,5	———	———	———
SOBREQUILLA A QUILLA	———	6,5	———	———	———
INTERCOSTALES A CASCO,PROA	6,5	———	———	150	75
INTERCOSTALES A CASCO Y VARENGAS	6,5	———	———	280	75
TRANCANILES DE CASCO Y MAMPS. EN TANQUES	6,5	———	———	230	75
TRANCANILES DE CASCO Y MAMPAROS	6,5	———	———	250	75
TRANCANILES ALMA AL ALA	6,5	———	———	300	75
PERIMETROS DE MAMPAROS NO ESTANCOS	5	———	———	230	65
PERIMETROS DE MAMPAROS ESTANCOS	———	6,5	———	———	———
REFUERZOS DE MAMPAROS DE TANQUES Y BODEGAS	6,5	———	———	300	75
REFUERZOS DE MAMPAROS ESTANCOS	6,5	———	———	300	75
REFUERZOS DE MAMPS NO ESTÁNCOS Y COSTADO CASETA	5	———	305	———	75
CARTELAS DE REFUERZO EN BAOS,CUBIERTAS,ETC.	———	6,5 DOBLE	———	———	———
CUBIERTA AL CASCO	———	5	———	———	———
CARTELAS DE BAOS A CUADERNAS Y BAOS	———	6,5 DOBLE	———	———	———
BRAZOLA DE ESCOTILLA A CUBIERTA	———	5	———	———	———
BAOS A CUBIERTA	5	———	———	250	65
BASE DE MOTOR PRINC. A CASCO Y ALA SUPERIOR	———	6,5 DOBLE	———	———	75
BULARCAMAS A CASCO Y MAMPAROS LONGITUDINALES	———	6,5 DOBLE	———	———	———
REFUERZOS DE MAMPAROS Y TANQUES DE AGUA DULCE	———	6,5	———	———	———
CUADERNAS A CASCO	5	———	———	250	65
BARRAGANETES A LA AMURADA	———	6,5	———	———	———



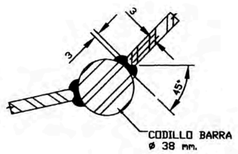
SOLD. INTERMITENTE EN CADENA
TIPICO: BAOS A CUBIERTA



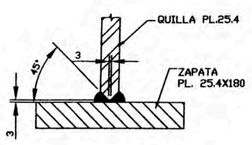
SOLDADURA INTERMITENTE EN ZIG-ZAG
TIPICO: MAMPAROS DE CASETA



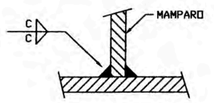
DETALLE "A" (TIPICO)



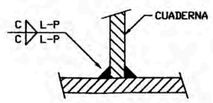
DETALLE "B" (TIPICO)



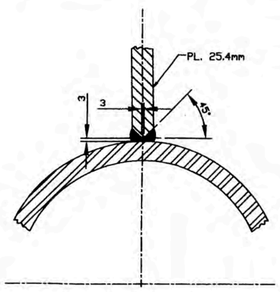
DETALLE "C" (TIPICO)



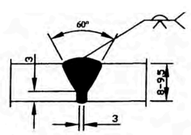
DETALLE "D" TIPICO DE UNION
MAMPARO A CASCO Y FONDO



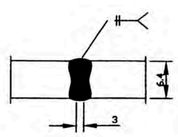
DETALLE "E" TIPICO DE UNION
CUADERNA A CASCO Y FONDO



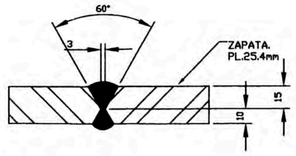
DETALLE DE UNION DE QUILLA
A TUBO DE CODASTE



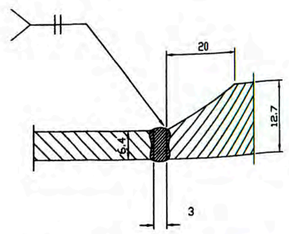
DETALLE DE EMPALME DE PLANCHAS
DEL CASCO Y MAMPAROS



DETALLE DE EMPALME DE PLANCHAS
DE CUBIERTA PRINCIPAL



DETALLE DE UNION DE ZAPATA



DETALLE DE EMPALME DE INJERTOS
EN CUBIERTA PRINCIPAL

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA TOTAL	33.550 m
MANGA MOLDEADA	6.800 m
PUNTAL MOLDEADO	3.700 m

ASTILLERO TASA			
DIRECCION : Jr. GUILLERMO MOORE 105-CHIMBOTE EMAIL : ASTILLEROSTASA.COM.PE TELEFONO : (044)-322621 ANEXO 4815			
FECHA: 29/11/2007	ESPECIFICACIONES DE SOLDADURA (MODULO)		TASA
ESCALA: 1 : 25			
UNID: MM			
HOJA: 1 DE: 1	PROYECTO: E/P ASIA -3		
REV: 0	PLANO: AT07-M013-107		
DIBUJADO: MARCO SALINAS	DISEÑADO: ASTILLERO TASA	REVISADO: ING. ROGGERO	APROBADO: ING. BECERRA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ASTILLERO TASA PROHIBIDA SU REPRODUCCION SIN PREVIO PERMISO DE LA JEFATURA DE DISEÑO