

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



INCREMENTO DE EFICIENCIA EN UNA EMBARCACIÓN  
PESQUERA DE CERCO MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN  
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN RSW

*Informe de Suficiencia*

**Para optar por el Título Profesional de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DAVID GUILLERMO MIRANDA HERRERA**

Lima – Perú  
2003

## ***Dedicatoria***

*A mi padres Pedro Antonio y Nelly Bertha por el  
esfuerzo incondicional hacia el logro de mis objetivos,  
a mis hermanos con quienes comparto mis vivencias  
y de quienes recibo todo el apoyo y afecto*

## CONTENIDO

DESCRIPTORES TEMÁTICOS .....	3
RESUMEN EJECUTIVO .....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
<b>1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO.....	9
1.1.1 ANÁLISIS INTERNO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES .....	9
1.1.2 ANÁLISIS EXTERNO: OPORTUNIDADES Y RIESGOS.....	11
1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.....	12
1.2.1 PRODUCTOS.....	12
1.2.2 CLIENTES .....	13
1.2.3 PROVEEDORES.....	13
<b>2 MARCO TEORICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 REDES DE CERCO.....	15
2.2 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....	16
2.3 SISTEMAS DE REFRIGERACION DE BODEGAS RSW (REFRIGERATED SEA WATER).....	17
2.4 UNIDADES Y TRANSFORMACIONES .....	18
2.5 REFRIGERANTES MAS USADOS.....	19
<b>3 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....</b>	<b>20</b>
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	21
3.3 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA .....	24
3.4 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN .....	25

<b>3.5</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>26</b>
3.5.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMBARCACIÓN .....	27
3.5.2	COMPARTIMIENTOS DE PROA A POPA DE LA EMBARCACIÓN....	27
3.5.3	LA BODEGA Y CONDICIONES DE CARGA .....	28
3.5.4	CALCULO DE LA CAPACIDAD DE BODEGA REFRIGERADA .	29
3.5.5	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA FRIGORIFICA .....	30
3.5.6	DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....	32
3.5.7	DURACION DEL PROYECTO.....	37
3.5.8	COSTOS DEL PROYECTO.....	37
<b>3.6</b>	<b>ESPECIES, PRODUCTOS Y PRECIOS .....</b>	<b>39</b>
3.6.1	DESEMBARQUES Y DESTINOS PROYECTADOS .....	40
<b>3.7</b>	<b>FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>PREMISAS .....</b>	<b>43</b>
4.1.1	PROYECCIÓN DE CAPTURA.....	43
4.1.2	COMBUSTIBLE.....	44
4.1.3	SEGUROS.....	45
4.1.4	DEPRECIACIÓN.....	46
4.1.5	MANTENIMIENTO .....	46
4.1.6	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS.....	47
4.1.7	INGRESOS POR VENTAS .....	47
<b>4.2</b>	<b>ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS .....</b>	<b>47</b>
<b>4.3</b>	<b>FLUJO DE CAJA.....</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Embarcación pesquera
- Especies pelágicas
- Sistema de refrigeración
- Refrigerated Sea Water
- Incremento de eficiencia
- Bodega de embarcación
- Costos en una embarcación pesquera
- Refrigerantes
- Demanda frigorífica

## RESUMEN EJECUTIVO

La principal embarcación pesquera de especies para la producción de harina cuya capacidad de bodega es de 630 m<sup>3</sup> ha tenido un desempeño disminuido por la ausencia de la materia prima anchoveta por efectos de la naturaleza. Por ello en los últimos meses sus salidas para realizar faenas de pesca no han resultado eficientes debido a que los ingresos de la venta de anchoveta de esta embarcación no cubren aceptablemente los altos costos operativos de la misma. Además, el ciclo biológico de la anchoveta limita las actividades extractivas a ocho meses aproximadamente, dado que el Viceministerio de Pesquería establece los periodos de veda correspondientes.

Se presenta el Proyecto para la mejora del rendimiento de una embarcación pesquera para Consumo Humano Indirecto (CHI) e incremento de su rentabilidad mediante su adaptación para la realización de pesca de Consumo Humano Directo (CHD). Este proyecto contempla la instalación de un sistema de refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water) que consiste en la utilización del agua de mar a fin de mantener refrigeradas las bodegas de la E/P e incluye la inversión en una red sardinera. Este acondicionamiento permitirá realizar faenas de pesca de anchoveta para harina durante los periodos autorizados y pesca de sardina, para conservas mediante los periodos de veda de anchoveta establecidos por el Viceministerio de Pesquería.

## INTRODUCCIÓN

La pesca es una de las actividades realizadas por el hombre desde tiempos inmemorables a fin de aprovechar los recursos marinos, procurándose una infinidad de recursos aprovechables. De esta forma, se ha convertido una de las más importantes fuentes de alimentos constituyéndose en una fuente de empleo e ingresos para millones de familias que desarrollan esta actividad en mares, ríos y lagos de todo el mundo.

Estos hechos convierten a la pesca en un componente fundamental de cualquier estrategia nacional, especialmente en países cuya ubicación geográfica o características ecológicas les otorga el privilegio de contar con recursos hidrobiológicos aprovechables industrialmente en gran escala. La empresa en estudio no es excluyente a esta oportunidad extractiva.

La empresa en estudio es una empresa pesquera constituida en el año 1972, cuenta con seis embarcaciones pesqueras dedicadas a la extracción de materia prima para la producción de harina, una embarcación pesquera conservera y dos plantas industriales para la producción de harina de pescado, aceite y conservas. Como principal especie para la producción de harina de pescado (CHI) se tiene a la anchoveta y para la producción de conservas y venta de pescado fresco (CHD), la sardina, el jurel y la caballa.

Las características que presentan las embarcaciones pesqueras (E/Ps) para CHI difieren de las embarcaciones pesqueras destinadas al CHD, desde las especificaciones técnicas en resistencia y medidas de las redes hasta los propios mecanismos de pesca.

Además es importante la utilización de un sistema de refrigeración de las bodegas a fin de poder mantener en estado fresco y sin perder proteínas a la especie debido al largo tiempo (hasta 20 horas) que permanece la especie en las bodegas antes de ser descargadas en alguna planta pesquera, especialmente si se trata de pesca para CHD.

Este estudio tiene por objeto incrementar el rendimiento de una embarcación pesquera para CHI e incremento de su rentabilidad mediante su adaptación para la realización de pesca de CHD, contempla la instalación de un sistema de refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water) que consiste en la utilización del agua de mar a fin de mantener refrigeradas las bodegas de la E/P e incluye la inversión en una red sardinera. Este acondicionamiento permitirá realizar faenas de pesca de anchoveta durante los periodos autorizados y pesca de otras especies en los periodos de veda de anchoveta establecidos por el Viceministerio de Pesquería.

Contemplará un financiamiento bancario concordante con el presupuesto total para las mejoras y proyectará los ingresos y egresos demostrando la factibilidad y conveniencias de ponerlo en practica.

Con la implementación de esta solución la empresa en estudio obtendrá los siguientes resultados:

- Incremento del rendimiento de la E/P, maximizará su utilización.
- Buen desempeño en el año inclusive en los largos periodos de veda logrando una captura sostenida a lo largo del año.
- Mejora en la calidad de la materia prima por la refrigeración de su estado.
- Generará trabajo durante los periodos de veda.
- Disminuirá los costos operativos.
- Incrementar el valor agregado a la captura.
- Continuo abastecimiento de materia prima para el consumo humano directo.

## **1 ANTECEDENTES**

El Mar Peruano, que se extiende 2,500 Km a lo largo de la costa, con 200 millas de mar adentro, posee una gran riqueza ictiológica producto de las corrientes marinas de Humbolt y del Niño. Se calculan más de 800 variedades de peces en sus aguas de los cuales 70 son de uso comercial. La pesca hace del Perú uno de los primeros países pesqueros del mundo debido al compromiso de los empresarios pesqueros y con el aporte de cada una de las embarcaciones que conforman la flota. La embarcación en estudio es una de las importantes del país.

El desembarque nacional de especies pelágicas acumulado en el año 2001 llegó a 7 millones de Tm. La participación por especies fue de 95% de anchoveta. En el año 2001 el desembarque de anchoveta se redujo en un 34% respecto al 2000 a consecuencia de factores ambientales y propios de la especie lo que determinó la adopción de medidas restrictivas por parte del Ministerio de Pesquería a fin de regular las operaciones de extracción. De otro lado, el desembarque de jurel y caballa en este período fue satisfactorio superando las cifras del 2000 en 220% y 187% respectivamente.

La actividad extractiva de pescado en los primeros diez meses del 2002, registró una caída del 12,3% en relación a igual período del año pasado, al haber alcanzado un volumen total acumulado equivalente a 6,598.8 miles de TMB.

Comportamiento que fue originado por las menores capturas de las especies Jurel, Caballa, Anchoveta, y Sardina las mismas que presentaron disminuciones en sus capturas en 519,539 TM, 135,272 TM, 60,811 TMB y 51,407 TM respectivamente. Resultado que expresado en valores constantes del año 1994, representa un ligero decrecimiento del 4,2% en la evolución productiva del Sector Pesca comparado al período de Enero a Octubre del año 2001, afectado por la disminución del 11,6% en los valores alcanzados por el desembarque destinado al Consumo Humano Indirecto.

## **1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO**

### **1.1.1 ANÁLISIS INTERNO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

#### **FORTALEZAS:**

- La planta principal está ubicada geográficamente en la zona norte de Chimbote, privilegiada con abundante concentración de especies pelágicas en las temporadas de pesca tal como lo demuestran las estadísticas.
- La planta tiene amplias áreas de terreno para la expansión de sus operaciones y puede diversificarse en otras actividades económicas.
- La Planta Industrial esta constituida por maquinaria y equipos instalados en una línea de producción ordenada y eficiente con dos unidades evaporadoras para el procesamiento de agua de cola, lo que permite un incremento en los rendimientos productivos.

- La planta posee dos bombas de succión en la chata absorbente lo cual permite la descarga en simultaneo de hasta dos embarcaciones con una capacidad de descarga de 500 Tn/hora.
- La administración ha reactivado una de las plantas ubicadas en Huarmey, la misma que ha permanecido inoperativa por veinte meses. Esto ha incrementado el nivel de producción total de la empresa con dos plantas de procesamiento.
- La marca de las conservas son reconocidas en el mundo, especialmente en el mercado Colombiano, país al que se exporta el 90% de la producción.
- El personal de la empresa es calificado y conoce los procedimientos técnicos en la planta.
- Aprovechamiento de un sistema de Control Satelital que permite el reconocimiento rápido de los rumbos de las E/Ps. Ver anexo X

## **DEBILIDADES**

- La empresa se encuentra en estado de insolvencia registrado ante Indecopi
- La empresa se encuentra con un patrimonio negativo y un nivel de deudas alrededor de US\$ 40 MM lo que dificulta por lo general algún tipo de inversión con apalancamiento financiero.
- La planta no posee las características para la producción de Harina Prime de alta proteína, las cuales son altamente cotizadas en el mercado mundial.

- Insuficiente infraestructura adecuada para desembarque de pesca de consumo humano directo.
- Deficiencias de control.

### **1.1.2 ANÁLISIS EXTERNO: OPORTUNIDADES Y RIESGOS OPORTUNIDADES**

- La aparición de diversos medios de información acerca del estado de la pesca y zonas específicas mediante medios proporcionados por el Ministerio de la Producción y el Imarpe.
- Integración de las redes de información.
- Aprovechamiento de los (SISESAT) para el seguimiento de la flota pesquera
- Agrupación de la entidad privada a fin de efectuar la regulación de precios frente a la demanda extranjera en el caso de harina de pescado.
- Disposición de recursos para la diversificación de la industria pesquera.
- Demanda externa creciente de productos pesqueros procesados de alta calidad.

### **AMENAZAS**

- El crecimiento del consumo de la harina de soya, producto sustituyente de la harina de pescado
- La amenaza latente del Fenómeno del Niño dificulta en diversas oportunidades la ejecución de faenas de pesca bajo pronóstico optimista.
- La presencia recurrente del Fenómeno del Niño perjudica el ambiente óptimo para la presencia de las especies marinas.

- El exceso de capacidad de bodega destinada a la pesca de anchoveta y sardina que conduciría a sobreexplotación.
- Fenómenos oceanográficos que conducen a migración de especies y/o afectan ciclos reproductivos. Contaminación afecta ecosistemas costeros y acuicultura.
- Agotamiento de los recursos.
- Acceso ilegal de embarcaciones extranjeras en aguas jurisdiccionales.
- Acceso ilegal de embarcaciones hacia pesquerías plenamente explotadas.

## 1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

### 1.2.1 PRODUCTOS

Los productos más significativos son la harina y conservas de pescado con la distribución de producción del año 2001 como referencia, tal como lo muestra la representación grafica siguiente. Sus productos son de calidad, esto se refleja en los porcentajes de proteínas (64% -67%) alcanzados en la línea de harina de pescado influenciada por el estado de conservación de la materia prima.

A continuación se presenta la producción con porcentajes de asignación de esfuerzo para su producción derivado de su valor en US\$.

- Harina de pescado
- Conservas de pescado
- Aceite de pescado
- Hielo
- Pescado refrigerado



## 1.2.2 CLIENTES

El trabajo de captación de nuevos clientes, es reducido debido a la demanda insatisfecha que existe. Es importante destacar la participación de los brokers que cumplen un papel facilitante y promotor de los productos pesqueros, esencialmente la harina de pescado.

La harina de pescado tiene una demanda importante en Asia y Europa, esto permite mantener stocks, utilizando las diversas fuentes de información del estado de mercado y obtener los mejores precios por la harina producida.

Los clientes están formados por aquellos mercados de origen Asiático y Europeo para el caso de la harina de pescado y el mercado colombiano para el caso de conservas.

De acuerdo a los registros de Prompex del 2001, el principal país demandante de la harina de pescado del Perú es China.

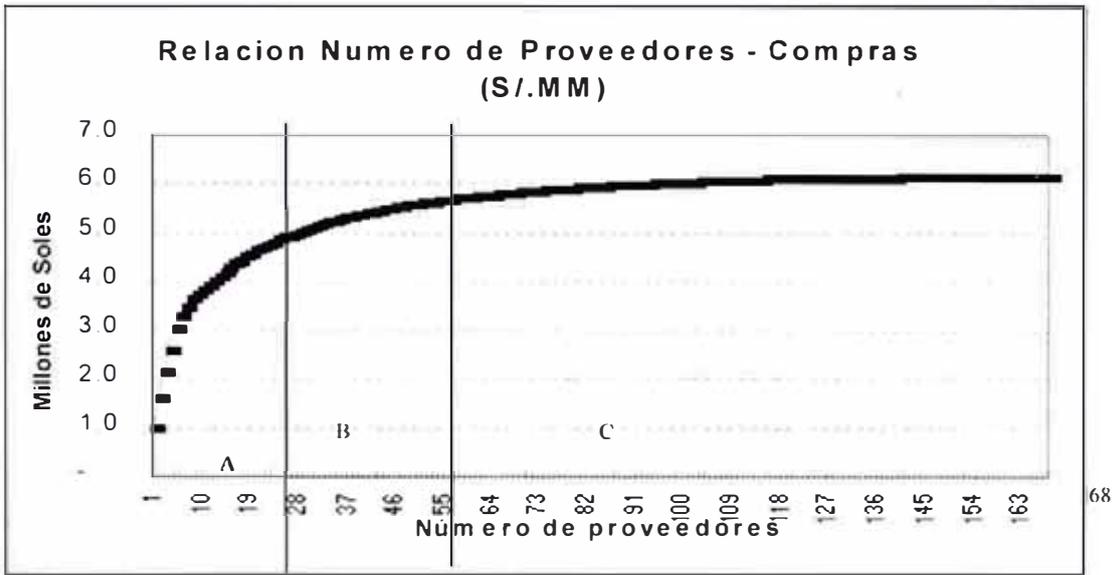
### EXPORTACIÓN DE HARINA DE PESCADO A NIVEL NACIONAL- 2001

Nº	PAIS	Miles US\$.FOB	%	TM	%
1	CHINA	230,188	28%	578,326	30%
2	JAPÓN	123,878	15%	259,681	13%
3	ALEMANIA	56,909	7%	140,768	7%
4	TAIWAN	42,305	5%	91,365	5%
5	INDONESIA	36,124	4%	75,211	4%
6	TAILANDIA	32,978	4%	72,834	4%
	OTROS	311,091	37%	720,338	37%
	<b>TOTAL</b>	<b>833,473</b>	<b>100%</b>	<b>1,938.527</b>	<b>100%</b>

Fuente: Prompex

## 1.2.3 PROVEEDORES.

Se han mantenido relaciones con un total de 168 proveedores los cuales se clasifican en tres estratos según los montos asignadas por la colocación de ordenes de compra. Vemos que 12 empresas acumulan S/.4MM. (65%) de las compras y en el acumulado 46 empresas S/5.5 MM.(90%) de las compras totales.



Es conveniente revisar con cuantos proveedores se cuenta por cada rubro, en el 2001 esto se ha desarrollado de la forma siguiente. Es necesario reducir el numero de proveedores, dado que se crea demoras en la etapa de decisión de compras. La relación cliente-proveedor debe ser mas estrecha.

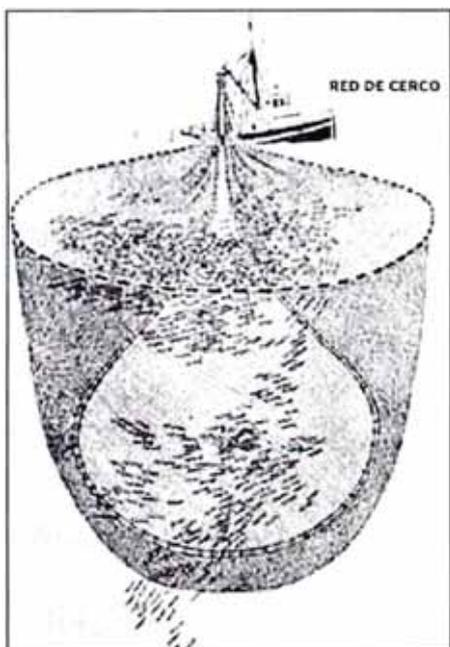
**Numero de proveedores por principales tipos de compras**

N	CONCEPTO	Miles S/	%	Prov
1	ENVASES	1,690.0	27.5%	4
2	PRODUCTOS QUIMICOS - DISOLVENTES	857.9	14.0%	8
3	MOTORES - REPUESTOS	677.0	11.0%	10
4	REDES - CABOS	637.2	10.4%	1
5	SACOS	473.0	7.7%	7
6	FERRETERIA EN GENERAL	354.8	5.8%	20

## 2 MARCO TEORICO

### 2.1 REDES DE CERCO

Las redes de cerco se utilizan para la captura de peces que nadan formando densos cardúmenes, ya sea en la superficie o a media agua, a estos se les llaman pelágicas, tales como las anchovetas, las sardinas, los atunes, el bonito, la caballa y el jurel.



Un arte de cerco se reduce a un gran paño de red de forma rectangular, cuyas dimensiones varían entre 250 y 1000 metros de longitud y alrededor de 40 de profundidad. En la parte superior de la red se dispone de un número adecuado de flotadores y en la parte inferior lleva una serie de plomos que lo ayudan a mantenerse vertical, cuenta además con un conjunto de anillos por los que pasa un cabo resistente llamado "jareta", que se encarga de

cerrar la red.

Cuando la embarcación llega a un lugar en donde se localizó al cardumen, se inicia el calado de la red, tirando al agua uno de sus extremos cuyos cabos quedan a bordo del bote auxiliar "panga" que describe un círculo rodeando el objetivo.

Una vez terminada esta operación, se tira de cada uno de los extremos de la jareta, cerrando la parte inferior de la red y así se forma un copo en donde queda atrapado el cardumen; después, se va cobrando el arte por uno o varios extremos, ayudándose por medio de winches, hasta que las especies capturadas quedan en un espacio mínimo; los peces se suben a bordo con un gancho o mediante la aspiración con poderosas bombas.

La pesca de cerco hace indispensable que los organismos que se quiere capturar estén formando grandes asociaciones, pues si éstos se hallan dispersos, la pesca de cerco no es posible. Para conseguir localizar la mayor concentración de peces se recurre a varios sistemas, como la utilización de ecosondas especiales de proyección horizontal capaces de detectar la presencia de bancos en un radio de algunas millas alrededor del barco.

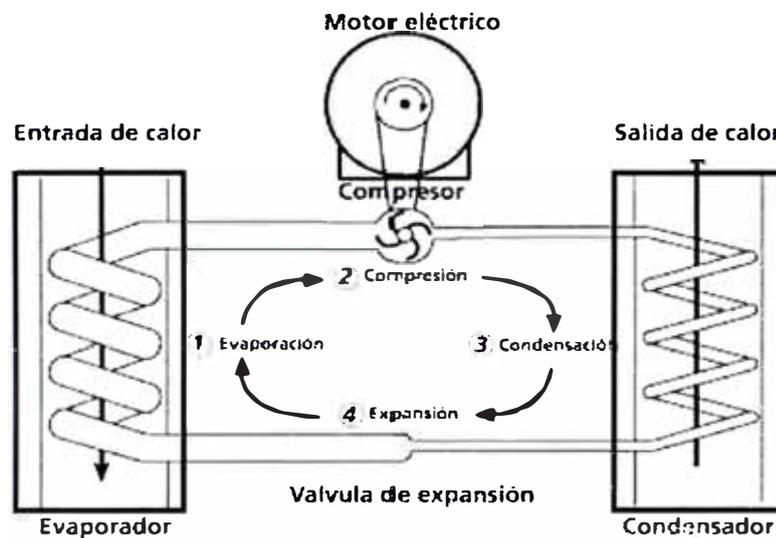
## **2.2 SISTEMA DE REFRIGERACION**

Los sistemas de refrigeración son ampliamente utilizados en aplicaciones industriales y domésticas. Estos se encuentran constituidos principalmente por: el compresor, el condensador, la válvula de expansión y el evaporador.

El ciclo de refrigeración se inicia en el compresor, cuando éste impulsa el gas refrigerante (sustancia empleada como absorbente de calor), desde la zona de baja presión ubicada después del evaporador hacia el sistema, incrementando su presión y temperatura. El gas es descargado en el condensador, donde el calor latente de vaporización es removido y el gas refrigerante es condensado en un líquido a alta presión.

El líquido refrigerante pasa entonces a través de la válvula de expansión del lado de alta presión al de baja presión, donde se reduce su presión y por tanto su punto de ebullición. Este líquido refrigerante a baja presión pasa por último por el evaporador, donde absorbe calor de los alrededores y se evapora, produciendo el enfriamiento. En este punto del sistema comienza de nuevo el ciclo con un gas refrigerante a baja presión.

### ESQUEMA DEL CICLO DE REFRIGERACIÓN



### 2.3 SISTEMAS DE REFRIGERACION DE BODEGAS RSW (REFRIGERATED SEA WATER)

Consiste en el preenfriamiento del agua de mar en un volumen concordante con el volumen total de pescado en bodegas en un tiempo que es de aproximadamente 5 horas disponiendo de los equipos de frío y bodegas aisladas para la conservación de la pesca a una temperatura de 0°C y una mezcla de agua de aproximadamente la tercera parte del total de pesca en bodegas.

Este sistema esta conformado por compresores que comprimen el gas refrigerante (amoniac) y lo bombean hacia el resto del sistema, que consiste de dos condensadores de placas, dos tanques recibidores de liquido, dos enfriadores o chillers, dos bombas de condensadores, dos bombas de recirculación y los accesorios de control automático y manual.

El sistema de refrigeración de las bodegas permite mantener en estado fresco y sin perder proteínas a la especie debido al largo tiempo (hasta 20 horas) que permanece en las bodegas antes de ser descargadas en alguna planta pesquera, especialmente si se trata de pesca para CHD.

## **2.4 UNIDADES Y TRANSFORMACIONES**

### **Tonelada de refrigeración**

Es la cantidad de calor absorbida al fundir una Tonelada corta (2000 Lbs.) de hielo en 24 horas.

Calor latente del hielo: 144 Btu/Lb

### **Btu (british thermal unit)**

Es la cantidad de calor requerida para incrementar la temperatura de una libra (1Lb.) de agua en un grado Farenheit (1°F) a condiciones normales.

### **Kcal (Kilocaloría)**

Es la cantidad de calor requerida para incrementar la temperatura de un kilogramo (1Kg) de agua en un grado centígrado (1°C) a condiciones normales.

## Transformaciones

1 TR	= 12 000 Btu/h	1 kCal/h	= 1,1638 x 10 <sup>-3</sup> Kw
1 TR	= 3 030 Kcal/h	1KJ/s	= 1,00 Kw
1 TR	= 3,52 Kw	1 psi	= 6,89 Kpa
1 Btu/h	= 0,293 W	1 Bar	= 100 Kpa
1 kCal	= 4,19 kJ	1°C	= (°F – 32 )/1.8
COP	= 0,293 EER (Energy Efficiency Ratio)		

## 2.5 REFRIGERANTES MAS USADOS

El refrigerante es la sustancia de trabajo utilizada en los sistemas de refrigeración.

El calor absorbido por el refrigerante, en la sustancia o el ámbito que se quiera refrigerar, es conocido como carga de refrigeración y se expresa en KJ/h o Kw.

Los refrigerantes comúnmente usados son:

Refrigerante	Formulas	Designación
Monofluor tricoloro metalico	CCl <sub>3</sub> F	R-11
Difluor dicloro metano	CCl <sub>2</sub> F	R-12
Difluor monocloro metano	CHCl F <sub>2</sub>	R-22
Metano	CH <sub>4</sub>	R-50
Amoniaco	NH <sub>3</sub>	R-717
Agua	H <sub>2</sub> O	R-718
Anhídrido carbónico	CO <sub>2</sub>	R-744
anhídrido sulfuroso	SO <sub>2</sub>	R-764

### **3 PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

Es importante señalar que las características que presentan las embarcaciones pesqueras (E/Ps) para CHI (consumo humano indirecto) difieren de las embarcaciones pesqueras destinadas al CHD (consumo humano directo), desde las especificaciones técnicas en resistencia y medidas de las redes hasta los propios mecanismos de pesca. Es importante la existencia del sistema de refrigeración de las bodegas a fin de mantener en estado fresco y sin pérdida de proteínas a la especie por el largo tiempo que permanece la especie en las bodegas antes de ser descargadas en alguna planta pesquera.

#### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

La embarcación pesquera harinera tiene 630 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega. Si bien es cierto su gran capacidad le permitiría alcanzar grandes volúmenes de pesca, su desempeño se ha visto disminuido debido a la ausencia de la materia prima anchoveta por efectos de la naturaleza, por ello en los últimos meses sus salidas para realizar faenas de pesca no son eficientes debido a que los ingresos de la venta de anchoveta de esta embarcación no cubren aceptablemente los altos costos operativos de la misma.

Además, el ciclo biológico de la anchoveta limita las actividades a ocho meses aproximadamente, dado que el Viceministerio de Pesquería que pertenece al Ministerio de la Producción (antes Ministerio de Pesquería) establece periodos de veda de anchoveta cada el año.

### **3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.**

Se presenta el Proyecto para la mejora del rendimiento de una embarcación pesquera para Consumo Humano Indirecto e incremento de su rentabilidad mediante su adaptación para la realización de pesca para Consumo Humano Directo. Este proyecto contempla la instalación de un sistema de refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water) que consiste en la utilización del agua de mar a fin de mantener refrigeradas las bodegas de la E/P. Asimismo, considera la inclusión de una red sardinera. Esto permitirá que la embarcación pesquera, debido a su acondicionamiento, este apta para realizar faenas de pesca de la especie anchoveta durante los periodos permitidos y también pesca de la especie sardina mediante los periodos de veda.

Con grandes volúmenes de captura próximos a la costa no se encuentra justificación para equipar una embarcación pesquera que procese la pesca en el mar, es más conveniente efectuar el procesamiento final en una planta de tierra. Por ello es necesario establecer los mecanismos que permitan la adecuada conservación de las especies capturadas.

## **REFRIGERACION MARINA ( TRATAMIENTO DEL PESCADO FRESCO)**

Existen básicamente dos alternativas para la conservación del pescado fresco a bordo: La conservación en bodega seca y la conservación en agua de mar enfriada.

### **A. CONSERVACIÓN EN BODEGA SECA**

Se utiliza hielo para la conservación en bodega seca. El hielo absorbe calor al pescado y mantiene un nivel de humedad que garantiza la conservación y buena apariencia del producto.

La acción refrigerante del hielo retarda la descomposición del pescado por acción de los microorganismos dando tiempo a la embarcación pesquera para retornar a puerto y descargar el producto. La rapidez con que se efectúe el enfriamiento tiene un efecto sobre la duración y deterioro de la calidad del producto.

Calidad del Pescado almacenado en hielo inmediatamente después de la captura

- Buena calidad: Hasta 4 días
- Ligeramente buena: Hasta 6 días
- Inaceptable en sabor: A partir de 7 días

Pescado almacenado en hielo 5 horas después de la captura

- Buena calidad: 1 día
- Ligeramente buena: Hasta 2 días
- Inaceptable en sabor: A partir de 4 días

Cuando se almacena en bodega seca utilizando hielo es necesario utilizar cajas o andamios en la estiba a fin de evitar daños. Las cajas no deben contener más de tres capas de pescado con hielo finamente picado para evitar su aplastamiento.

## **B. CONSERVACIÓN EN AGUA DE MAR ENFRIADA**

La conservación del pescado en agua de mar enfriada aparece como la solución más aparente en nuestro medio, teniendo en cuenta las distancias del puerto a las zonas de captura, los volúmenes de pesca y los tipos de especie a capturarse.

Los sistemas de agua de mar enfriada se agrupan en dos categorías:

- \* Sistemas que utilizan hielo como agente refrigerante (CSW)
- \* Sistemas que utilizan equipos de refrigeración ( RSW)

### **B.1 SISTEMAS QUE UTILIZAN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN ( RSW )**

Las siglas RSW son la abreviatura de Refrigerated Sea Water o Agua de Mar Refrigerada. El sistema consiste en cargar el pescado en la bodega con agua de mar refrigerada a 0°C o 1°C, una vez introducido el pescado se enfría rápida y eficientemente debido a su ligera flotabilidad positiva y no es sujeto a las presiones y daños causados por el aplastamiento.

Estos sistemas requieren un aislamiento de las bodegas para que el equipo trabaje eficientemente.

### **B.2 SISTEMAS QUE UTILIZAN HIELO COMO AGENTE REFRIGERANTE (CSW)**

Las siglas CSW son la abreviatura de Chilled Sea Water o Agua de Mar Enfriada. Existen dos sistemas CSW que utilizan el hielo como refrigerante del agua de mar:

- Mezclas de agua de mar y hielo en tanque recirculadas con bomba
- Mezclas de agua de mar y hielo en tanque agitadas con aire

El que mejor y más rápido enfriamiento produce es la mezcla de agua de mar y hielo en tanque agitadas con aire, denominado también Sistema CHAMPAGNE.

Este sistema se fundamenta en el efecto refrigerante del hielo al fundirse; al utilizar este sistema se introduce el pescado en una bodega conteniendo agua de mar y hielo y se insufla aire para producir una rápida fusión del hielo.

Este sistema tiene dos ventajas principales:

- La temperatura del pescado se baja muy rápidamente
- El costo inicial del sistema es reducido.

La cantidad de hielo a utilizarse depende de la suma de las cargas térmicas involucradas

### **3.3 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA**

Haciendo una comparación de la conservación en bodega seca y en agua de mar refrigerada se tienen las conclusiones siguientes:

- La conservación en cajas de hielo ( y el eviscerado abordo) exigen el empleo de mano de obra en gran escala.
- El costo de las cajas es elevado y su valor incide directamente sobre el precio a cargar al producto y si a esto le añadimos el costo de la mano de obra que representa el encajado el margen de utilidad se reduce considerablemente.
- El almacenaje en bodega seca ya sea pescado a granel o en cajas representa una pérdida considerable del volumen utilizable.
- La conservación en bodegas con agua de mar enfriada reduce el manipuleo ya que el pescado puede ir directamente de la red al tanque de conservación.
- La densidad de carga es mayor en el sistema de agua de mar enfriada que en el de bodega seca ya que debido a la flotabilidad ligeramente positiva del pescado este no se aplasta ni se maltrata en el agua.
- La conservación del pescado en agua de mar enfriada mejora debido a que al estar sumergido no se produce la oxidación de las grasas eliminándose la causa principal del sabor rancio.

- La duración del pescado graso utilizando este método puede ser:
  - Buena calidad: Hasta 4 días
  - Ligeramente buena: Hasta 9 días
  - Inaceptable en sabor: A partir de los 11 días

Si analizamos el costo de conversión de una embarcación para la pesca de consumo humano directo veremos que una parte importante de esta conversión la determina el costo de aislamiento de la bodega. Si se elige el sistema de agua de mar enfriada veremos que el costo es algo mayor que el de bodega seca, pero este incremento no es significativo frente al costo total de la conversión.

*La alternativa elegida es el sistema de Refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water) que corresponde a la conservación de las especies mediante el uso de agua de mar refrigerada.*

### **3.4 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN**

La instalación de un sistema de refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water) en la embarcación permitirá incrementar su productividad mediante la aplicación de un "golpe de frío" al pescado en el momento en que ingresa a la bodega permitiendo su conservación hasta por 72 horas. Esta práctica disminuirá las mermas de la materia prima capturada. El mejor estado de conservación del pescado permitirá lograr mejores precios de venta de las especies que desembarcan o de mayor valor agregado en los productos finales como es el caso de las conservas y/o de congelado de pescado.

Este proyecto de inversión contemplará un financiamiento bancario concordante con el presupuesto total para las mejoras y proyectará los ingresos y egresos demostrando la factibilidad y conveniencias de ponerlo en práctica.

Con la implementación de esta solución la empresa en estudio obtendrá los siguientes resultados:

- Incremento del rendimiento de la E/P, maximizará su utilización.
- Buen desempeño en el año inclusive en los largos periodos de veda
- Mejora en la calidad de la materia prima por la refrigeración de su estado.
- Generará trabajo durante los periodos de veda
- Disminuirá los costos operativos.

### **3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

El sistema de refrigeración RSW a implementar se adecuará a las características siguientes:

Los sistemas de refrigeración disponibles y ofertados a la fecha están diseñados para operar por circulación natural, los cuales genéricamente están integrados por: compresor(es) reciprocantes con motor eléctrico, enfriador(es) de agua (chillers) tipo casco y tubo, condensadores con tubo de titanio, recibidor de líquido, set de válvulas y controles para completar el circuito de refrigerante amoníaco, set de aislamiento térmico para chiller, accesorios, bombas para recirculación de agua de mar, enfriamiento del condensador y tablero eléctrico de control del sistema de refrigeración, entre otros equipos.

### 3.5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMBARCACIÓN

Es una embarcación de diseño Seattle, construido por astillero chileno. Está diseñada para la pesca de cerco, con una capacidad actual de bodega no aislada de 630 m<sup>3</sup>.

Eslora total	=	45.5 m
Manga moldeada	=	10.16 m
Puntal moldeado	=	5 m.
Capacidad de bodega	=	630 m <sup>3</sup>
Capacidad de bodega aislada	=	530 m <sup>3</sup>
Capacidad de combustible	=	24,200 gal
Capacidad de agua dulce	=	2,000 gal
Velocidad de prueba	=	12 nudos
Tripulación	=	18 personas
Motor Principal	=	CAT 3516 1200RPM

Cor: casco de estructura longitudinal, formado íntegramente de plancha de acero naval.

### 3.5.2 COMPARTIMIENTOS DE PROA A POPA DE LA EMBARCACIÓN

Es conveniente aclarar los términos navieros utilizados tales como la proa y popa que se refieren a la parte delantera y posterior de una embarcación respectivamente. Asimismo, babor (BR) se refiere a la banda o costado izquierdo de la embarcación y estribor (ER) se refiere al lado derecho.

- Tanque de colisión de proa

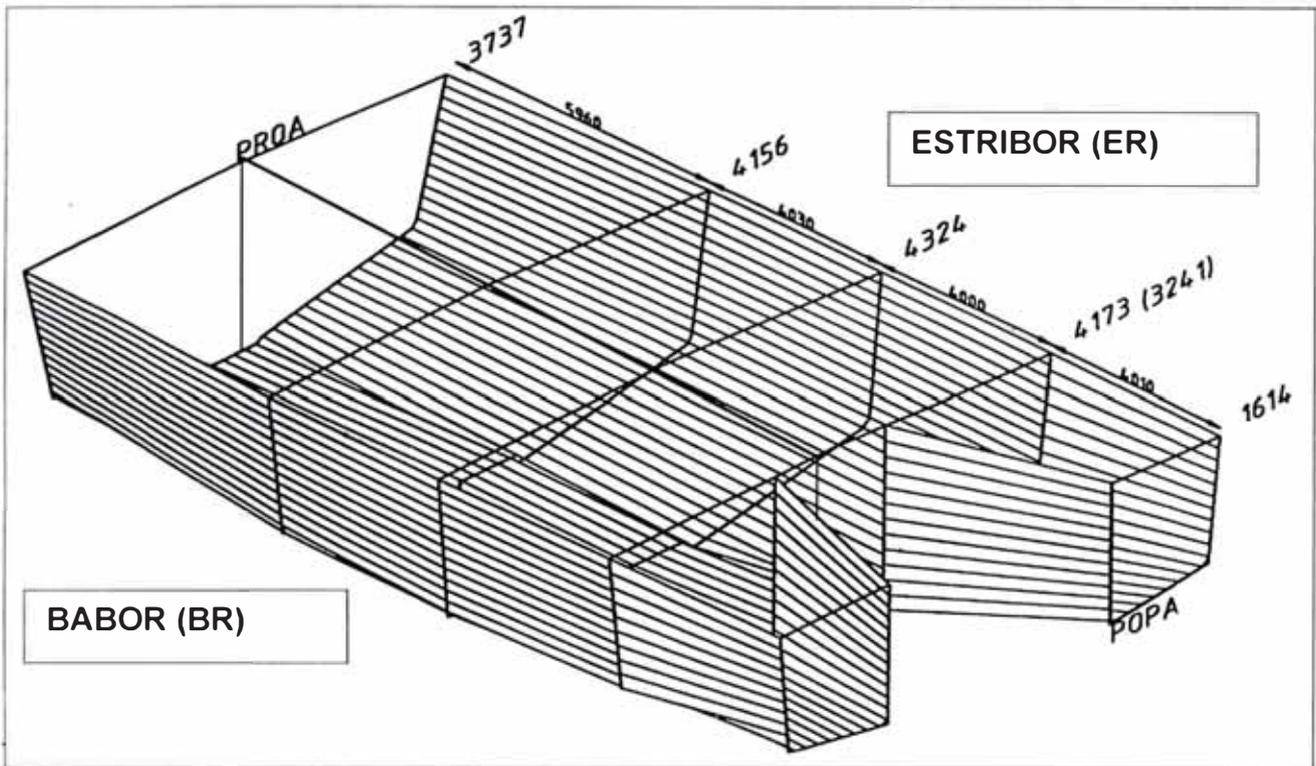
- Bulbo de proa
- Pañol de cadena
- Tanques de combustible Babor / estribor
- Tanques de lastre Babor / estribor
- Sala de máquinas de proa
- Zona de bodegas: Dos bodegas de proa, Dos bodegas centrales, dos bodegas de popa con un túnel que comunica la sala de máquinas de popa con la de proa
- Sala de máquinas de popa
- Tanques estructurales de petróleo ER y BR, tanque de aceite, tanques de lastre.
- Tanque de colisión de popa.

Es importante señalar que con el sistema RSW se ofrece una buena oportunidad para modernizar y repotenciar la nave, además de conservar en buenas condiciones los cardúmenes extraídos.

### **3.5.3 LA BODEGA Y CONDICIONES DE CARGA**

La bodega total esta compuesta por seis compartimientos distribuidos en la embarcación tal como se muestra en el Anexo I referido a Distribución de las bodegas y equipos diversos.

## BODEGAS DE LA EMBARCACIÓN PESQUERA



Las bodegas totalizan 630 m<sup>3</sup> de capacidad total de bodegas de acuerdo a los resultados del Programa Nacional de Verificación de capacidad de bodegas realizado por el Ministerio de Pesquería en el año 1997.

### 3.5.4 CALCULO DE LA CAPACIDAD DE BODEGA REFRIGERADA

Calcular la capacidad de bodega y diseño del forro para insulado de bodega sin afectar las condiciones de diseño en lo que respecta a resistencia estructural, sistema de propulsión, sistema de gobierno, estabilidad y flotabilidad.

La planchas del forro de las bodegas serán instaladas sobre ángulos de acero que a su vez serán instalados sobre listones de madera. Esto garantiza que entre

el forro de las bodegas y el casco no existan puentes térmicos. El espesor mínimo del aislamiento con poliuretano inyectado será de 6". Por ello la disposición de capacidad final considerada para las bodegas a refrigerar será de aproximadamente 530 m<sup>3</sup> tal como se muestra a continuación.

### BODEGA DE LA E/P

BODEGA	PESCA INDUSTRIAL	PESCA REFRIGERADA
Proa Estribor	123.50	104
Proa Babor	123.50	104
Central Estribor	64.10	56
Central Babor	64.10	56
Popa Estribor	127.55	107
Popa Babor	127.55	107
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>630.30</b>	<b>534</b>

### 3.5.5 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA FRIGORIFICA

Volumen total de bodega refrigerada = 530 m<sup>3</sup>

Temperatura inicial del agua de mar = 25 ° C (77 F°)

Temperatura final del agua de mar en bodega = 0°C (32°F)

Tiempo de enfriamiento = 5 horas

Volumen de agua que se desea refrigerar (antes de introducir el pescado) se considera entre el 25% y 30% del volumen total de bodegas

El 26% de 530 m<sup>3</sup> = 137 m<sup>3</sup>

Refrigerante: Amoniaco (R717)

Formulas de calculo:

$$Q = \frac{V \times C \times (T1-T2)}{t}$$

Donde:

Q: Cantidad de energía térmica que se debe remover en K cal / hora

V : Volumen total del agua que se desea refrigerar

C : Calor específico del agua de mar en K Cal /kg

T1 : temperatura inicial del agua de mar en °C o °F

T2 : temperatura final del agua de mar

T: tiempo de enfriamiento requerido

C agua de mar = 1 020 Kcal / Kg. °C

$$Q = \frac{137.8 \text{ m}^3 \times 1000\text{kg/m}^3 \times 1020 \text{ Kcal / Kg. } ^\circ\text{C} \times (25^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})}{5 \text{ Horas}}$$

$$Q = 702,780 \text{ Kcal /hora}$$

$$859 \text{ Kcal} = 1 \text{ KW} \quad \rightarrow \quad Q = 817.68 \text{ KW}$$

$$3030 \text{ Kcal} = 1\text{TR} \quad \rightarrow \quad Q = 232 \text{ TR}$$

### **3.5.6 DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN**

#### **A) DOS COMPRESORES RECIPROCANTES**

Se suministran dos compresores de simple etapa del tipo recíprocante de 8 cilindros, versión industrial, instalado sobre base con motor eléctrico, la unidad incluye sistema de transmisión por medios de fajas y poleas así como la cubierta protectora para las mismas, cuenta con sistema de enfriamiento de aceite y cabezales por medio del propio refrigerante, separador de aceite con sistema de retorno automático de aceite al carter, resistencia eléctrica para el calentamiento del aceite en el carter, válvulas solenoides para el control de capacidad, válvula de seguridad entre la succión y descarga. Se incluye sensores de presión y temperatura así como un controlador mediante el cual se programan y regulan las condiciones de operación de cada compresor.

Del catálogo del fabricante de compresores de refrigeración que con los datos de carga total térmica en TR o Kw, temperatura de compresor y refrigerante R717 (amoníaco); seleccionamos el modelo de compresor Vilter, M12K548XL, 1200RPM, 150 TR, 8 cilindros, diámetro de pistón: 4.5 pulg.

Temperatura de condensación: 95 °F

Temperatura de evaporación: 30 °F

Capacidad de refrigeración: 150 TR

Potencia requerida: 160 BHP

## **B) SELECCIÓN DEL CONDENSADOR**

El intercambiador de calor de placas semisoldadas, se ha convertido en un estándar en aplicaciones de RSW, dejando de lado a los condensadores tradicionales como los de carcasa y serpentín.

El intercambio de calor de placas semisoldadas consiste en una serie de pares de placas con canales soldados alternados con juntas tradicionales. El refrigerante fluye dentro del canal soldado. El pequeño espesor de las placas, su diseño corrugado y la alta turbulencia contribuyen a que el condensador de placas posea unos altos coeficientes de transmisión de calor.

La aproximación de temperaturas en los condensadores permite mayor temperatura de evaporación y menores temperaturas de condensación que en los diseños tradicionales. Esto da como resultado una potencia consumida menor en el compresor, lo cual reduce los gastos de operación como los de mantenimiento. Además, el reducido volumen de refrigerante contribuye a incrementar la seguridad de la instalación y disminuir el impacto ambiental.

En este tipo de aplicaciones que de acuerdo al cálculo funcionan entre 5 y 6 horas, el agua se encuentra entre 0°C y 1°C, pero en el arranque está a una temperatura ambiente (18-24°C) dependiendo del lugar y el mes, lo cual significa que la temperatura de evaporación del compresor no va a ser originalmente de diseño; sino una más alta dando mas frío que el diseño a una temperatura de

evaporación mas baja. Por esta razón el condensador tiende a ser dimensionado, normalmente se considera el doble de la carga del compresor.

En este caso la demanda calorífica de 232 TR, considera el calor rechazado por el condensador como 464 TR, con una temperatura de condensación de amoniaco de 35 °C y un ingreso y salida de agua de mar de 24/29 °C. De tablas de fabricante de intercambiadores de calor de placas semisoldadas Alfa Laval, se selecciona según el rango de capacidad de TR o Kw el condensador:

Cantidad : Dos

Modelo : MIOBWEDR

Capacidad : 233 TR (705,200 Kcal/h)

T° Condensación 35 °C

T° Ingreso del agua 24° C

Flujo de agua 122,5 m<sup>3</sup>/h

### **C) ENFRIADOR DE AGUA DE MAR (CHILLER)**

Es un componente del sistema de refrigeración, en el cual el refrigerante pasa de liquido a gas. Esto sucede cuando el calor del agua de mar es absorbido por el refrigerante en el enfriador basado en el principio fundamental de transferencia de calor y flujo de fluidos. Se requieren dos enfriadores de las características siguientes:

Modelo: ZFC –1808 EE

Capacidad c/u 423,360 m<sup>3</sup>/h (150 TR)

Caudal de agua c/u : 364 m<sup>3</sup>/h

Conexión de tubería : 6"

Material de tubos : Titanio

Peso c/u 1,170 kg.

#### **D) TANQUE RECIBIDOR DE LIQUIDO**

Alimenta de liquido al enfriador de agua. El tanque viene con conexiones para entrada de liquido, dos salidas de liquido, purga de aceite, válvula de seguridad y visor de nivel de aceite.

De acuerdo a los TR calculados

Cantidad: 02

· Marca Isotherm

Modelo RH2412

Tipo: horizontal

Capacidad c/u 562 kgs

Dimensiones : 0.6 m de diámetro, 3.6 m. de longitud.

#### **E) SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUAS**

Selección de bombas de agua de mar para recirculación de agua en bodegas

Capacidad del enfriador (chiller): 423,360 Kcal/hr.

Caudal del agua: 364 m<sup>3</sup>/hr (1602 gpm)

Por lo tanto se requieren dos bombas centrifugas, seleccionamos lo siguiente:

Marca: Desmi NSL 150-265/A, Capacidad: 364 m<sup>3</sup>/h , Motor electrico: 34.5 KW

#### **F) BOMBA DE AGUA DE MAR PARA SUMINISTRO DE AGUA AL CONDENSADOR**

Dos Condensador Marinos Alfa Laval M10BWFDR, con caudal de agua: 122.5m<sup>3</sup>/h

Seleccionamos dos bombas centrifugas del tipo horizontal de características siguientes: Marca : Desmi SA 150-235/32-5/32, Capacidad c/u: 123 m<sup>3</sup>/hr, Motor eléctrico: 12.6kw

#### **G) MANIFOLDS**

Se dispondrá de un manifolds, con 6 líneas de tuberías de 6 Ø, las cuales estarán conectadas a cada una de las bodegas de la recirculación del agua de mar enfriada.

#### **H) FILTROS**

Se instalan dos filtros: un filtro auto limpiante para la protección del enfriador de agua de mar evitando impurezas provenientes del circuito de recirculación de agua de las bodegas y un filtro estándar para el condensador.

El Anexo III muestra el sistema de achique y los mecanismos de circulación de las bodegas

### **3.5.7 DURACION DEL PROYECTO**

El proyecto contempla la implementación del proyecto en aproximadamente 6 meses, desde el periodo de importación de los equipos hasta la culminación de las pruebas. Debemos tener en cuenta que este periodo se puede disminuir considerando la disponibilidad y un trabajo con cronograma ajustado hasta un periodo aproximado de tres a cuatro meses que por lo general coincide con el periodo de veda larga en el año.

El Anexo IV muestra el esquema de duración del proyecto

### **3.5.8 COSTOS DEL PROYECTO**

Los trabajos de aislamiento de bodegas y complementarios a la instalación del Sistema RSW cubrirán lo siguiente:

- Ingeniería
- Maniobras de la embarcación en varadero y planta
- Suministro de energía eléctrica.
- Calderería
- Arenado y pintado de bodegas
- Aislamiento y forro de bodegas
- Instalación de grupo electrógeno, equipos y tuberías auxiliares
- Sistema eléctrico
- Pruebas y puesta en funcionamiento.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DETALLADO

<b>A. EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN Y SISTEMA RSW</b>		<b>US\$</b>
1	Importación de equipos	220,000
2	Material de instalación (tubos, conexiones)	25,000
3	Tableros eléctricos	15,000
4	Galvanizado de tuberías	8,000
5	Grupo electrógeno	71,200
6	Mano obra de instalación	34,000
<b>Sub total</b>		<b>373,200</b>

### *Distribución de costos*

<b>B. AISLAMIENTO DE BODEGAS E INSTALACIONES</b>		<b>US\$</b>
1	Ingeniería, maniobras de la embarcación en varadero y planta	6,000
2	Caldería	157,000
3	Arenado y doble forro de bodegas	30,800
4	Aislamiento y doble forro de bodegas	19,000
5	Instalación de grupo electrógeno, tanques, equipos y tuberías auxiliares	25,000
6	Sistema eléctrico	67,800
7	Prueba de inclinación y relastrado	8,000
<b>Sub total</b>		<b>313,600</b>
<b>C. RED SARDINERA</b>		<b>US\$</b>
1	Red sardinera	100,000
<b>Sub total</b>		<b>100,000</b>

### Detalle de los costos de los equipos de refrigeración por US\$220 mil

<b>N</b>	<b>Detalle</b>	<b>Total</b>
2	Compresores de refrigeración Vilter	42,000
1	Kit de accesorios Compresores Vilter	13,000
2	Motores eléctricos IP 55	13,000
1	Condensador casco y tubos de Titanio Isotherm	34,000
1	Recibidor horizontal Isotherm	4,000
3	Enfriadores de Titanio (Chillers)	62,000
1	Acumulador de trampa de succión	3,800
1	Kit de válvulas y accesorios circuito refrigerante	24,000
3	Electrobombas para RSW	22,000
3	Filtros RSW	2,200
<b>Total</b>		<b>220,000</b>

### Detalle de los trabajos de Calderería por US\$ 157 mil

N	Detalle
1	Forrado de bodegas con planchas de acero de 3/16" y 1/4"
2	Retiro, fabricación e instalación de nuevas parrillas desaguadoras y colectoras para RSW
3	Modificación de escotilla de bodegas y confección de tapas de aluminio aisladas
4	Anulación de tanques de agua dulce en sala de maquinas de Proa.
	Confección de tanques en el doble fondo y modificación de piso de sala de maquinas de Proa
5	Confección de bases para equipos de refrigeración
	Confección de bases para grupo electrógeno de motor principal
7	Modificación de tuberías de escape y reubicación de silenciadores en Sala de maquinas
8	Corte e instalación de casco de Proa para ingreso de equipos
9	Suministro de dos válvulas para descarga de condensador y chiller

### 3.6 ESPECIES, PRODUCTOS Y PRECIOS

La embarcación no puede pescar en tiempo de veda, por lo cual la pesca dura en promedio ocho meses, salvo sardina, jurel y caballa con red sardinera y su respectiva autorización. Los gastos de mantenimiento tienen mayor participación en el costo por las paradas durante la veda, el rendimiento en el proceso de fabricación de harina de pescado es menor, por lo tanto el precio de venta de la pesca es inferior. Además antes de la descarga presenta pérdidas de peso por descomposición (merma).

La embarcación, operando con un sistema RSW, podrá tener una pesca de buena calidad 11 meses al año, obteniendo por ella mayores precios de venta, permitiendo un mayor valor agregado mediante la producción de pescado fresco, en conservas y/o congelado y mejorar márgenes por tonelada de pesca.

Las especies que se explotará en los periodos de veda de la anchoveta, serán sardina, jurel y caballa, cuyo precio promedio esperado es de US\$ 100 por TM, sin considerar el impuesto general a las ventas.

### **3.6.1 DESEMBARQUES Y DESTINOS PROYECTADOS**

Los volúmenes de desembarque anual estimados para la pesca de consumo humano directo (CHD) alcanzan las 10,237 TM.

Estos volúmenes de desembarque corresponderán a las épocas de veda de pesca de anchoveta. Permitirían la producción de 348,000 cajas de conservas por año considerando un rendimiento promedio de 34 cajas/TM de pescado, en el caso que tengan este como destino exclusivo.

La planta de conservas de la empresa ubicada en el distrito de Coishco, provincia de Santa, tiene una capacidad instalada de 7,240 cajas/turno, por lo que puede procesar 44 mil TM de pescado al año, considerando un (1) turno/día durante 205 días de producción al año. Para estos niveles esta única embarcación pesquera no sería suficiente para satisfacer sus necesidades de materia prima.

### **3.7 FINANCIAMIENTO**

La instalación y puesta en operación del sistema de refrigeración, los trabajos de aislamiento de bodegas e instalaciones, la adecuación de la red sardinera y la adquisición de un grupo electrógeno requiere de un esfuerzo de inversión que se presupuesta en US\$ 786,800 según el detalle siguiente:

DESCRIPCIÓN	US\$
<b>A. Equipos de refrigeración y sistema RSW</b>	<b>302,000</b>
1.- Equipos a importar	
2.- Material de instalación (tubos, conexiones)	
3.- Tableros eléctricos	
4.- Galvanizado de tuberías	
5.- Mano obra de instalación	
<b>B. Trabajos de aislamiento, bodegas e instalaciones</b>	<b>313,600</b>
1.- Maniobras en varadero y planta	
2.- Caldería	
3.- Arenado y doble forro de bodegas	
4.- Aislamiento y doble forro de bodegas	
5.- Instalación de grupo electrógeno, tanques, equipos y tuberías auxiliares	
6.- Sistema eléctrico	
7.- Prueba de inclinación y relastrado	
<b>C.- Red y grupo electrógeno</b>	<b>171,200</b>
1.- Adecuación red sardinera	
2.- Adquisición de grupo electrógeno	
<b>TOTAL</b>	<b>786,800</b>

Las características del financiamiento requerido serán las siguientes:

Monto	:	US\$ 740,000
Tasa de interés	:	10.5%
Plazo	:	2 años
Cuotas	:	24 cuotas mensuales

La diferencia será asumida por la empresa, distribuyendo la inversión de US\$ 740 mil de la siguiente forma:

Ítem	Descripción	Valor	IGV	TOTAL	Financiamiento
A.	Equipos de refrigeración y sistema RSW	302,000	54,360	356,360	284,037
B.	Trabajos de aislamiento de bodegas y otros	313,600	56,448	370,048	294,947
C.	Red sardinera y grupo electrógeno	171,200	30,816	202,016	161,017
<b>Total</b>		<b>786,800</b>	<b>141,624</b>	<b>928,424</b>	<b>740,000</b>

El financiamiento estará dado por un préstamo bancario que sería pagado en 24 cuotas mensuales a una tasa de interés de 10.5 % anual, lo que acumula un interés total por US\$ 80 mil tal como se muestra a continuación.

<b>Años</b>	<b>Intereses</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuotas</b>
1	58,330	351,544	409,874
2	21,418	388,456	409,874
<b>Total</b>	79,749	740,000	819,749

En el anexo V se muestra el servicio de la deuda para el financiamiento.

## 4 EVALUACION DE RESULTADOS

### 4.1 PREMISAS

#### 4.1.1 PROYECCIÓN DE CAPTURA

Los volúmenes de pesca con destino a la producción de harina corresponden a los proyectados en el Plan de Reestructuración Patrimonial de la empresa.

PROYECCION CAPTURA T.M.		2002	2003
(Sardina) - Proyección Marginal		10,237	10,237
(Anchoveta) - Proyección Anchoveta		20,629	34,949
<b>TOTAL</b>	<b>T.M.</b>	<b>30,866</b>	<b>45,186</b>

Año	2003			2004		
	CHD*	Harina	Total	CHD	Harina	Total
Enero		3,830	3,830	-	6,079	6,079
Febrero	3,467	-	3,467	3,467	-	3,467
Marzo	1,561	1,653	3,214	1,561	2,624	4,185
Abril		2,329	2,329	-	3,697	3,697
Mayo		2,871	2,871	-	4,556	4,556
Junio		3,507	3,507	-	5,566	5,566
Julio		1,444	1,444	-	2,292	2,292
Agosto	2,514	-	2,514	2,514	-	2,514
Septiembre	-			-		-
Octubre	2,695		2,695	2,695	2,209	4,903
Noviembre		2,810	2,810	-	4,460	4,460
Diciembre		2,184	2,184	-	3,466	3,466
<b>Total</b>	<b>10,237</b>	<b>20,629</b>	<b>30,866</b>	<b>10,237</b>	<b>34,949</b>	<b>45,186</b>

(\*) CHD: Consumo humano directo: conservas, fresco, congelado.

Los costos de extracción de pescado para consumo humano directo han sido proyectados tomando como referencia los registrados por las E/P's Stéfano y Sebastián que pertenecen a la empresa. La E/P Sebastián es la embarcación objeto de análisis y la Stéfano es una embarcación sardinera cuyas estadísticas

de pesca, en lo que respecta a la pesca de especies para CHD, serían adecuadas para la proyección correspondiente a la E/P Sebastián. Ver Anexos VI y VII.

#### 4.1.2 COMBUSTIBLE

Se considera al valor de:

PETROLEO D-2	(US\$)	1.65
--------------	--------	------

#### A) Consumo de combustible

PROYECCION PETROLEO GL (US\$)	2002	2003
Embarcación (Sardina)-Proyección Marginal	195,943	195,943
Embarcación (Anchoveta)-Proyección Anchoveta	297,146	333,305
<b>TOTAL Galones</b>	<b>493,090</b>	<b>529,249</b>

#### B) Calculo del consumo de combustible en las faenas de pesca de anchoveta

#### C)

<i>Proyección Petróleo D-2 Periodo 2003</i>								
Consumo Diesel	Consumo	Horas	Salidas	Meses	Miles de	P.U.	TOTAL	GL/TM
Lanchas	Gls/ hora	x Salida	x Mes		GI.	US\$	US\$	GI.
Sebastián	60	34	11	8	180	1.65	297,146	8.73
<b>Total</b>	<b>60</b>				<b>180</b>		<b>297,146</b>	

<i>Proyección Petróleo D-2 Periodo 2004</i>								
Consumo Diesel	Consumo	Horas	Salidas	Meses	Miles de	P.U.	TOTAL	GL/TM
Lanchas	Gls/ hora	x Salida	x Mes		GI.	US\$	US\$	GI.
Sebastián	60	34	11	9	202	1.65	333,305	5.78
<b>Total</b>	<b>60</b>				<b>202</b>		<b>33,305</b>	

### C) Cálculo del consumo de combustible en las faenas de pesca de sardina

<b>Periodo 2003</b>								
Consumo Diesel	Consumo	Horas	Salidas	Meses	Miles de	P.U.	TOTAL	GL/TM
Lanchas	Gls/ hora	x Salida	x Mes		Gl.	US\$	US\$	Gl.
Sebastián	90	33	10	4	119	1.65	195,943	11.60
<b>Total</b>	<b>90</b>				<b>119</b>		<b>195,943</b>	

<b>Periodo 2004</b>								
Consumo Diesel	Consumo	Horas	Salidas	Meses	Miles de	P.U.	TOTAL	GL/TM
Lanchas	Gls/ hora	x Salida	x Mes		Gl.	US\$	US\$	Gl.
Sebastián	90	33	10	4	119	1.65	195,943	11.60
<b>Total</b>	<b>90</b>				<b>119</b>		<b>195,943</b>	

#### 4.1.3 SEGUROS

Los pagos anuales por concepto de seguro son de US\$ 30.5 mil tal como se detalla. Se realiza un prorrateo mensual: 8 meses para la pesca de anchoveta para la producción de harina y 4 meses para la pesca de especies para conservas con sistema de refrigeración para la producción de conservas.

SEGURO (US\$)	Mensual		Meses	Anual	Conservas 4	Harina 8
<b>Sebastián</b>	Casco Maq. Eq.	2,104.98	12	25,259.80	8,419.93	16,839.87
1986	Panga	48.97	12	587.69	195.90	391.79
630 m <sup>3</sup>	Redes	374.11	12	4,489.30	1,496.43	2,992.87
	Efectos Personales	13.13	12	157.52	52.51	105.01
CE-16114-PM	<b>Total</b>	<b>2,541.19</b>	<b>12</b>	<b>30,494.32</b>	<b>10,164.77</b>	<b>20,329.54</b>
				30,494.32		
<b>Seguros de Tripulación</b>	<b>Tripulantes</b>	<b>77.25</b>	<b>12</b>	<b>927.00</b>	309.00	618.00

#### 4.1.4 DEPRECIACIÓN

Esta dada por los valores siguientes:

DEPRECIACION (US\$)	Detalle	VALOR US\$	VU	D-Anual	Conservas	Harina
<b>Sebastián</b>	Casco Maq. Eq.	1,955,085	25	78,203.40	26,067.80	52,135.60
1987	Panga	34,560	10	3,456.00	1,152.00	2,304.00
630 m <sup>3</sup>	Redes-Anch.	264,000	4	66,000.00	22,000.00	44,000.00
CE-16114-PM	Redes-Sardi	100,000	3	33,333.33	33,333.33	
	Insulado+Grupo	686,800	7	98,114.29	98,114.29	
	<b>Total</b>	<b>3,040,445</b>		<b>279,107.02</b>	<b>180,667.4</b>	<b>98,439.6</b>

En el caso de la red sardinera, el trabajo de insulado y el grupo electrógeno, estos tienen una vida útil de 3 y 7 años respectivamente, por ello se espera un valor de reposición para ambos al termino de los dos años, los cuales estarían dados por:

$$\text{VR ( Red )} = \text{US\$ } 100,000 \times (3-2)\text{años} / 3 \text{ años} = \text{US\$ } 33,333$$

$$\text{VR ( Insulado + grupo)} = \text{US\$ } 686,800 \times (7-2)\text{años} / 7 \text{ años} = \text{US\$ } 490,571$$

Por lo tanto el Valor de reposición al cabo de los dos años será:

$$\text{VR} = \text{US\$ } 523,904$$

#### 4.1.5 MANTENIMIENTO

Los gastos unitarios utilizados para mantenimiento son los resultados del periodo anterior, el promedio al 31.012.01

- Mantenimiento ( US\$/Tm) 9.16
- Aceites y grasas (US\$/Tm) 0.78
- Materiales (US\$/Tm) 4.38

#### 4.1.6 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS

Se utilizan los resultados del Balance al 31.12.01

- Gastos administrativos ( US\$/Tm) 9.16
- Gasto financiero (US\$/Tm) 0.78

#### 4.1.7 INGRESOS POR VENTAS

Con los valores estimados de los precios de venta, obtienen los ingresos siguientes:

PRECIO US\$ / TM CONSERVAS	\$	100.00
PRECIO US\$ / TM HARINA	\$	55.00

Proyección de ventas en US\$

(VENTAS US\$)	2003	2004
(Sardina)-Proyección Marginal	1,023,738	1,023,738
(Anchoveta)-Proyección Anchoveta	1,134,580	1,922,175
<b>TOTAL</b>	<b>2,158,318</b>	<b>2,945,913</b>

#### 4.2 ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

Las operaciones de extracción marginal de pescado (CHD) considerando el valor de dicha pesca a precios de mercado muestran para los dos años proyectados resultados positivos según se aprecia a continuación.

### Estado de ganancias y perdidas proyectado

CONCEPTO	2003		2004	
	HARINA	CONSERVAS	HARINA	CONSERVAS
Ventas	1.134.580	1.023.738	1.922.175	1.023.738
Costo de Ventas	(1.026.721)	(720.022)	(1.452.997)	(720.022)
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>107,859</b>	<b>303,716</b>	<b>469,179</b>	<b>303,716</b>
Gastos administrativos	(133,055)	(66,031)	(225.419)	(66,031)
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>(25,197)</b>	<b>237,685</b>	<b>243,760</b>	<b>237,685</b>
Gastos financieros corrientes	(43,320)	(21,498)	(73,392)	(21,498)
Intereses financiamiento		(58,330)		(21,418)
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>(68,517)</b>	<b>157,856</b>	<b>170,368</b>	<b>194,768</b>

### 4.3 FLUJO DE CAJA

Los saldos operativos que generarán las operaciones de extracción marginales de pescado y que equivalen al 40% de los ingresos proyectados servirán para atender al servicio de la deuda, que contempla la cancelación total del financiamiento en el período de proyección de 2 años.

Datos para la evaluación económica obtenidos del proyectado de caja para este periodo.

Año	HARINA	CONSERVAS
		- <b>786,800.00</b>
<b>1</b>	29,923	350,054
<b>2</b>	268,807	396,854
Perpetuidad		1,133,868
<b>Tasa de Descuento.</b>		<b>35.0%</b>
TIRE		46%
VANE		937,903
<b>V. Residual</b>		<b>490,571</b>

De aquí se desprende un TIR y el VAN económicos de la inversión en un horizonte de proyección de dos años y a perpetuidad con una tasa de descuento del 35% se calcula en 46 % y US\$ 938 mil respectivamente. Ver el Flujo de caja del Anexo VIII.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las embarcaciones, en especial las de especies para consumo humano directo necesitan almacenar el producto a bajas temperaturas, a fin de evitar la descomposición del producto capturado. Por ello, la embarcación debe contar con bodegas debidamente aisladas y equipos de refrigeración adecuados para mantener la temperatura que el producto necesita para su conservación, hasta que el barco descargue en puerto. Considerando este enunciado como premisa es importante considerar como empresario pesquero una alternativa tal como la que se ha presentado, sin embargo hoy en día existe una cantidad considerable de embarcaciones que no se adaptan a las condiciones de trabajo adecuado por lo que la implementación de este proyecto tiene un mercado plenamente identificado.
2. Existe una lenta adaptación a las normas técnicas de calidad sanitarias internacionales para los productos pesqueros de exportación que afecta la calidad comercial de los mismos mermando los niveles de competitividad y prestigio en el mercado externo, más aún si sólo está reducido a un limitado número de productos pesqueros, por ello es conveniente realizar alternativas como esta a fin de cumplir estándares.

3. Existe una lenta respuesta del sector productivo pesquero para adaptarse a nuevas oportunidades o situaciones de coyuntura, ante alteraciones oceanográficas, climatológicas como el evento de "El Niño", que incide en los niveles de participación sectorial en la Economía Nacional.
4. En general, existe un proceso lento de innovación y modernización de equipos y maquinarias en la industria pesquera que dificulta diversificar la actividad hacia nuevas líneas de producción con preeminencia de aquellos con mayor valor agregado.
5. De acuerdo a la RM 339- 2001 emitido por el Ministerio de la Pesquería en el año 2001, el numero de embarcaciones pesqueras de gran escala registradas con permiso de extracción de diversas especies pesqueras totalizan 743 unidades, con una bodega total de 186,655 Tm y una capacidad de bodega promedio de 251 Tm por embarcación pesquera.

En la estratificación por tipo de sistema de conservación de la pesca, se estima que un 77% de las embarcaciones de mayor escala no cuenta con un sistema de conservación de la especie tal como lo muestra el cuadro.

<b>N de E/P</b>	<b>Capacidad de Bodega Total (Tm)</b>	<b>Capacidad de bodega Promedio (Tm)</b>	<b>Sistema de preservación de bodega</b>	<b>Participación</b>
106	12,721.38	120.01	Cajas de hielo	14%
7	2,801.17	400.17	Congelado	1%
7	1,257.96	179.71	CSW	1%
51	23,475.31	460.30	RSW	7%
572	146,400.15	255.94	Sin sistema	77%
<b>Total E/P → 743</b>	<b>186,655.97</b>	<b>251.22</b>		<b>100%</b>

6. Las embarcaciones pesqueras que poseen un sistema de refrigeración RSW poseen en promedio una capacidad de bodega de aproximadamente 460 Tm, tal como se aprecia en el cuadro anterior.

La alta capacidad de bodega de estas embarcaciones se explica al considerar que el revestimiento de las bodegas a fin de mantenerlas aislantes reduce su capacidad en aproximadamente 30% la capacidad original, por lo tanto una capacidad de bodega ínfima con sistema de refrigeración RSW carece de sentido y hasta resultaría contraproducente, dado que existen otros métodos más económicos que se adecuen a la E/P sin necesidad de dejar de usar el 30% de su bodega.

7. Además es importante señalar que dado que estas embarcaciones poseen una autonomía marítima, es decir poseen la capacidad de navegar por periodos largos de pesca sin problemas debido a su propia infraestructura, la potencia de sus maquinas, su capacidad para abastecerse de combustible, de víveres y de recursos en general. Por ello las faenas de pesca puede durar días sin regresar a puerto y para mantener la especie en buen estado se hace una necesidad contar con un sistema de conservación de la especie.
8. Si queremos considerar al proyecto como medio promotor de la pesca de especies para la producción de conservas, debemos mirar hacia ese 77%

de embarcaciones que no poseen sistema de refrigeración. A partir de ello, considerar aquellos que posean capacidad de bodega considerable a fin de no verse grandemente afectada en la reducción de su bodega.

9. De las 542 embarcaciones sin sistema de refrigeración, un total de 58 poseen capacidad de bodega mayor a los 400 Tm. Por lo tanto a nivel nacional, bajo el esquema de la búsqueda de incremento de la eficiencia de las embarcaciones, se considera este grupo cuya capacidad de bodega es mayor a los 400 Tm y poseen permiso de pesca de anchoveta y sardina como un mercado identificado.
10. Es importante señalar que la implementación de este proyecto resulta beneficiosa para:
  - El empresario pesquero que concluye en que al incrementar la eficiencia de sus embarcaciones obtiene mayores márgenes.
  - El pescador que puede ver asegurado un ingreso aun en periodos de veda de anchoveta – periodo en el cual no hay autorización para la extracción de especies y muchos pescadores quedan rezagados sin trabajo-.
  - Para empresas relacionadas al sector y que hacen este tipo de trabajo tales como los proveedores de maquinarias, para los astilleros, metalmecánica, empresas de servicios hidráulicos, otros.
  - Para el consumidor final que recibe un producto de mejor calidad.

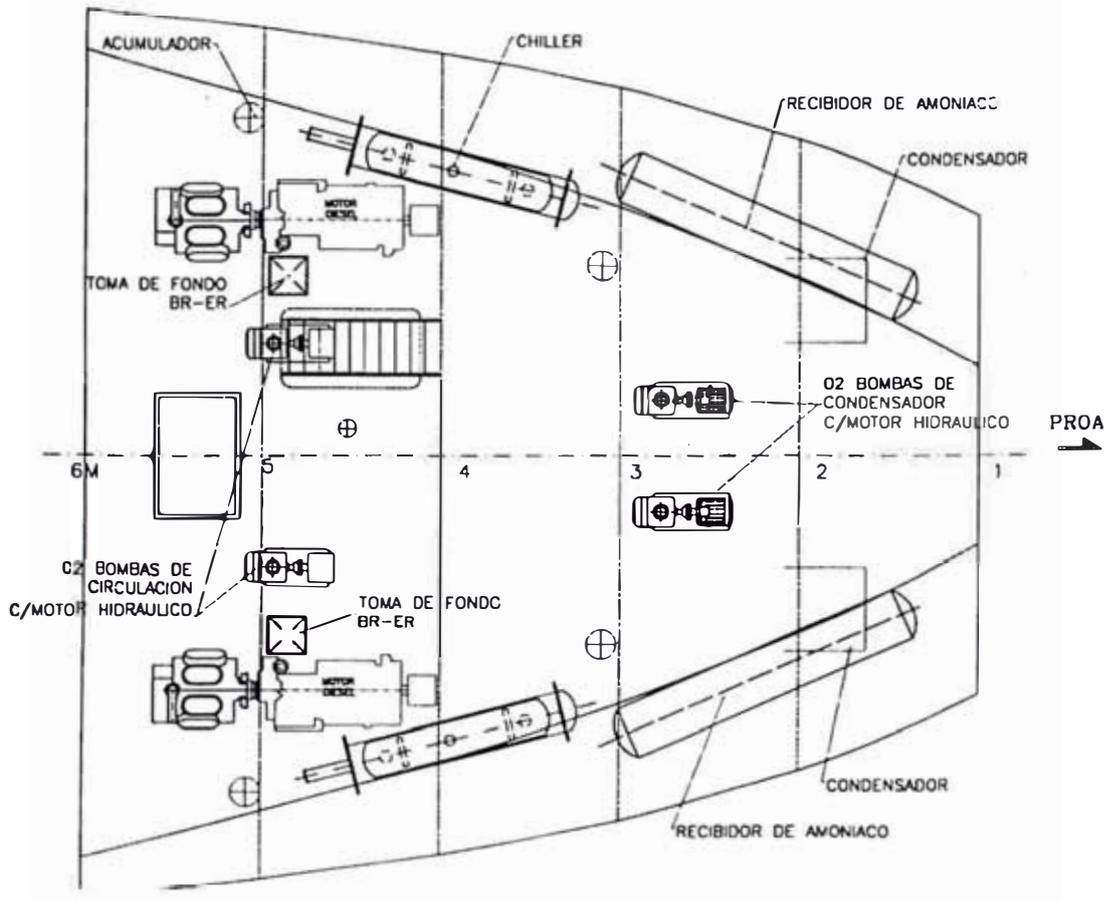
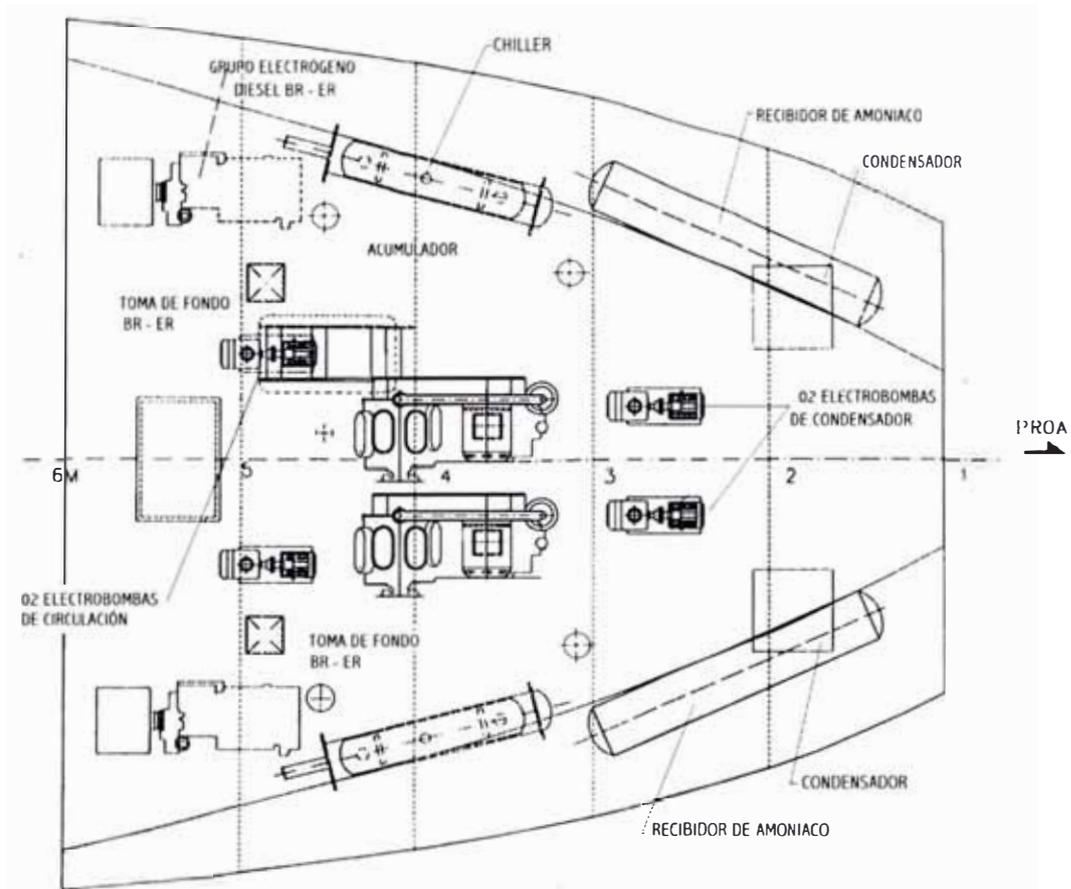
## 6 ANEXOS

- I. Ubicación de las bodegas a refrigerar en la embarcación pesquera
- II. Disposición de los equipos de refrigeración en la cubierta y sala de maquinas de la embarcación
- III. Sistema de achique y circulación de bodegas
- IV. Cronograma de actividades
- V. Servicio de la deuda
- VI. Costos proyectados de E/P periodo 2003 – 2004  
(Extracción de pescado para conservas)
- VII. Costos proyectados de E/P periodo 2003 – 2004  
(Extracción de pescado para harina)
- VIII. Flujo de caja 2003-2004
- IX. Estado de ganancias y perdidas proyectado 2003-2004
- X. Seguimiento satelital de embarcaciones pesqueras.



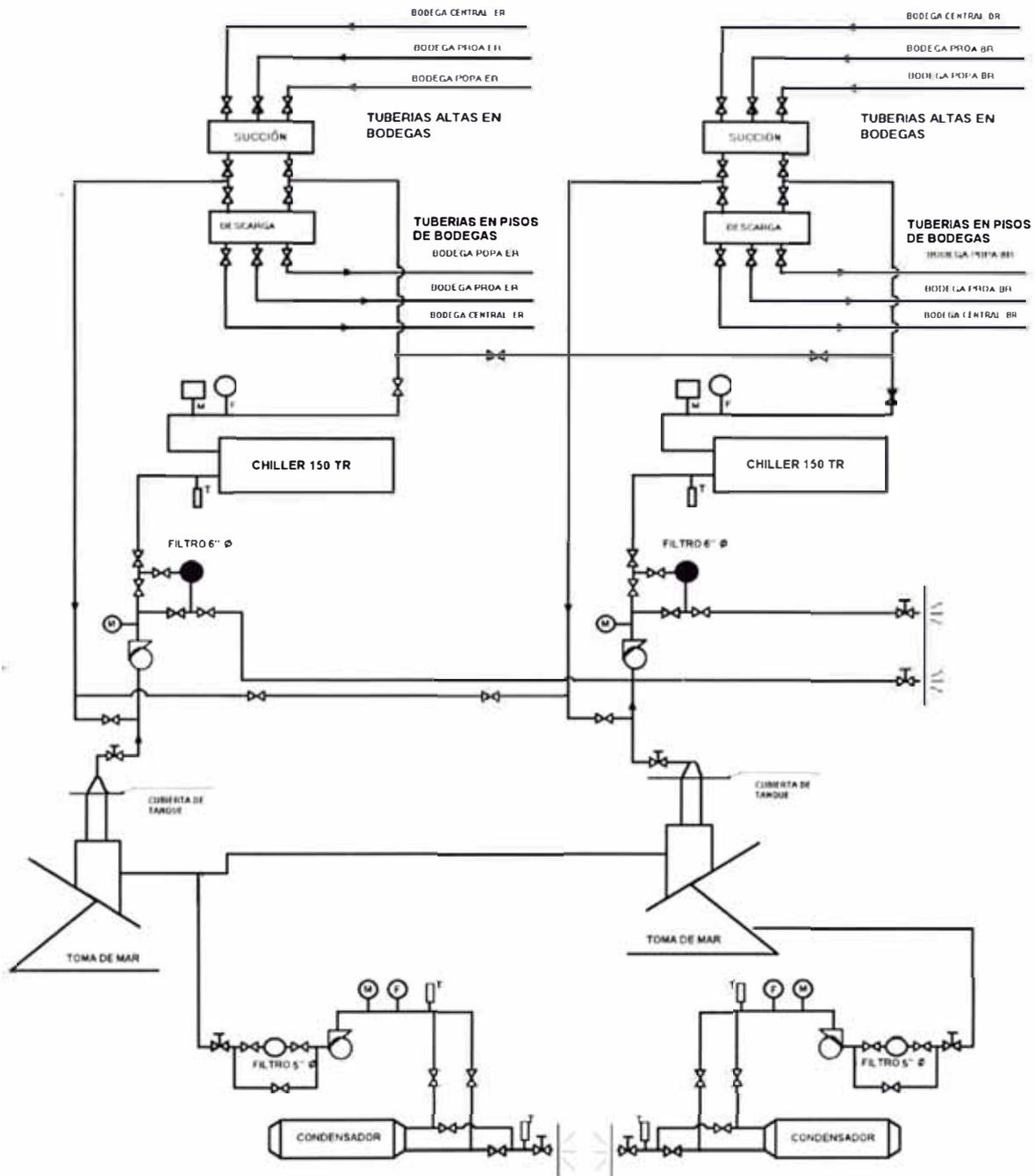
# ANEXO II

## DISPOSICION DE LOS EQUIPOS DE REFRIGERACION EN LA CUBIERTA Y SALA DE MAQUINAS DE LA EMBARCACION



# ANEXO III

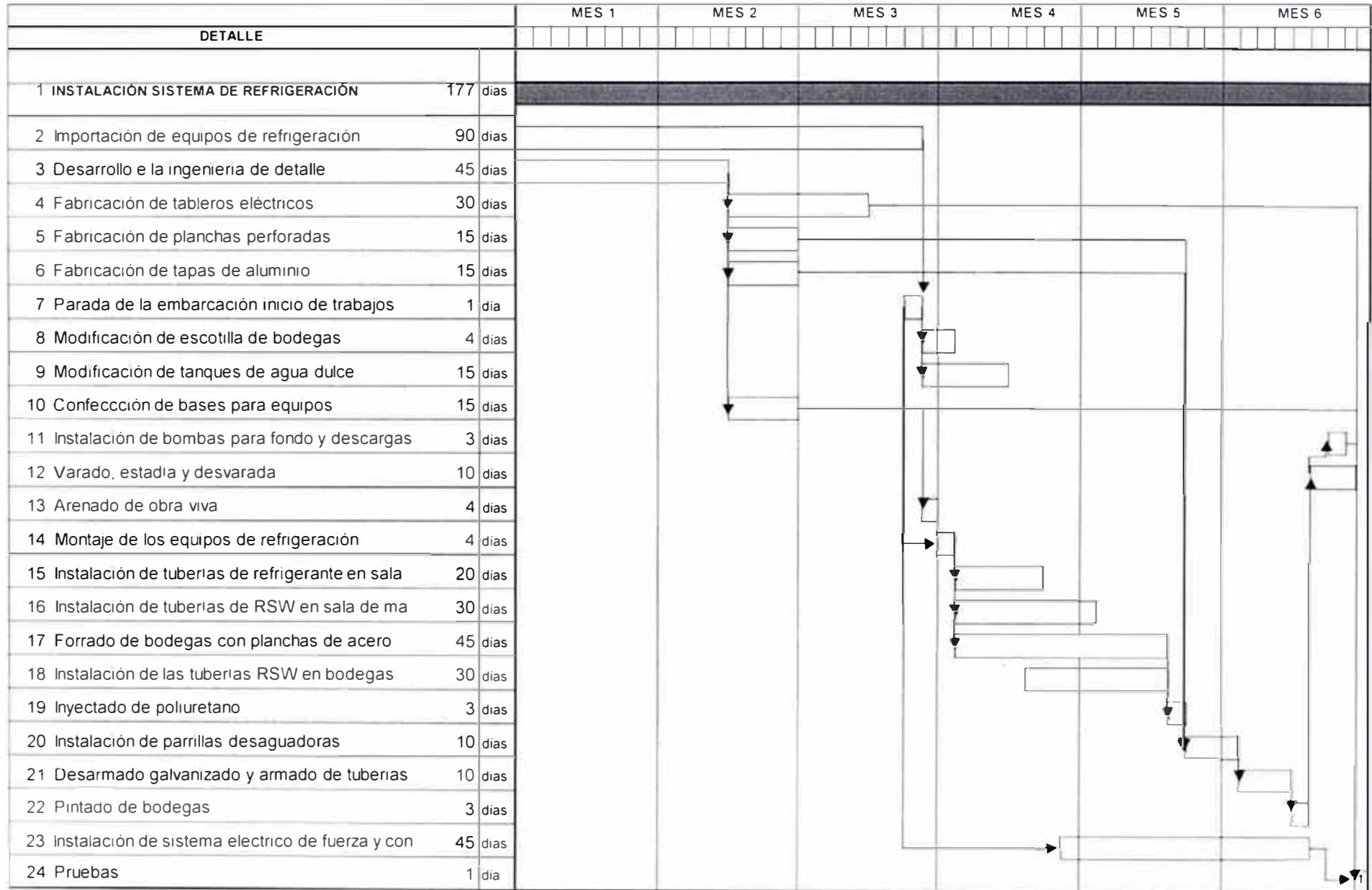
## SISTEMA DE ACHIQUE Y RECIRCULACIÓN DE BODEGAS



### LEYENDA

	VALVULA DE CIERRE POSITIVO		FLUJOMETRO
	VALVULA MAR/POSA		TERMOMETRO
	VALVULA CHECK		REDUCCION
	MANOMETRO		TERMOSTATO RT 12

## ANEXO IV CRONOGRAMA: INSTALACIÓN DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN RSW



## ANEXO V

### SERVICIO DE LA DEUDA

Monto	740,000 US\$
Interes	10.5% anual 0.8% mensual
Periodo	2 años
Cuota	34,156 US\$/mes

#### RESUMEN

Años	Intereses	Amortización	Cuotas
1	58,330	351,544	409,874
2	21,418	388,456	409,874
<b>Total</b>	<b>79,749</b>	<b>740,000</b>	<b>819,749</b>

#### DESAGREGADO MENSUAL

Periodo	Monto	Intereses	Amortización	Cuota
1	740,000	6,183	27,973	34,156
2	712,027	5,949	28,207	34,156
3	683,820	5,713	28,443	34,156
4	655,377	5,476	28,680	34,156
5	626,696	5,236	28,920	34,156
6	597,776	4,995	29,162	34,156
7	568,615	4,751	29,405	34,156
8	539,209	4,505	29,651	34,156
9	509,558	4,257	29,899	34,156
10	479,660	4,008	30,149	34,156
11	449,511	3,756	30,400	34,156
12	419,111	3,502	30,654	34,156
13	388,456	3,246	30,911	34,156
14	357,545	2,987	31,169	34,156
15	326,377	2,727	31,429	34,156
16	294,947	2,464	31,692	34,156
17	263,256	2,200	31,957	34,156
18	231,299	1,933	32,224	34,156
19	199,075	1,663	32,493	34,156
20	166,582	1,392	32,764	34,156
21	133,818	1,118	33,038	34,156
22	100,780	842	33,314	34,156
23	67,466	564	33,593	34,156
24	33,873	283	33,873	34,156
		<b>79,749</b>	<b>740,000</b>	<b>819,749</b>

## ANEXO VI

### COSTOS PROYECTADOS E/P PERIODOS 2003 - 2004 (Extracción de Pescado para Conservas)

( Expresado en Dólares Americanos )

		2,003	Costo Promedio	2,004	Costo Promedio	TOTAL	Costo Promedio	%
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>US\$</b>	<b>719,986.17</b>		<b>719,986.17</b>		<b>1,439,972.34</b>		
<b>T.M. DESCARGADAS</b>	<b>T.M.</b>	<b>10,237.38</b>	<b>70.33</b>	<b>10,237.38</b>	<b>70.33</b>	<b>20,474.76</b>	<b>70.33</b>	<b>100%</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>US\$</b>	<b>70.33</b>		<b>70.33</b>		<b>70.33</b>		

<b>MANO DE OBRA :</b>	<b>186,611</b>	<b>18.23</b>	<b>186,611</b>	<b>18.23</b>	<b>373,222.46</b>	<b>18.23</b>	<b>26%</b>
Participación Tripulación	74,385	7.27	74,385	7.27	148,770.74	7.27	10%
Bonificación Tripulación	68,172	6.66	68,172	6.66	136,343.25	6.66	9%
Caja de Beneficios del Pescador	41,717	4.07	41,717	4.07	83,434.13	4.07	6%
Otras Cargas de Personal	2,337	0.23	2,337	0.23	4,674.34	0.23	0%

<b>GASTOS DE OPERACIÓN:</b>	<b>533,375</b>	<b>52.10</b>	<b>533,375</b>	<b>52.10</b>	<b>1,066,749.89</b>	<b>52.10</b>	<b>74%</b>
Petróleo D - 2.	195,943	19.14	195,943	19.14	391,886.93	19.14	27%
Depreciación	180,667	17.65	180,667	17.65	361,334.84	17.65	25%
Seguros	10,165	0.99	10,165	0.99	20,329.54	0.99	1%
Aceites y Grasas	7,985	0.78	7,985	0.78	15,970.31	0.78	1%
Mantenimiento	93,774	9.16	93,774	9.16	187,548.81	9.16	13%
Materiales	44,840	4.38	44,840	4.38	89,679.45	4.38	6%

## ANEXO VII

### COSTOS PROYECTADOS E/P PERIODOS 2003 - 2004 (Extracción de Pescado para Harina)

( Expresado en Dólares Americanos )

		2,003	Costo Promedio	2,004	Costo Promedio	TOTAL	Costo Promedio	%
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>US\$</b>	<b>1,026,641.58</b>		<b>1,452,907.39</b>		<b>2,479,548.97</b>		
<b>T.M. DESCARGADAS</b>	<b>T.M.</b>	<b>20,628.72</b>	<b>49.77</b>	<b>34,948.64</b>	<b>41.57</b>	<b>55,577.36</b>	<b>44.61</b>	<b>100%</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>US\$</b>	<b>49.77</b>		<b>41.57</b>		<b>44.61</b>		

<b>MANO DE OBRA :</b>	<b>315,323</b>	<b>15.29</b>	<b>500,369</b>	<b>14.32</b>	<b>815,691.31</b>	<b>14.68</b>	<b>33%</b>
Participación Tripulación	117,101	5.68	198,390	5.68	315,490.75	5.68	13%
Bonificación Tripulación	139,176	6.75	210,082	6.01	349,258.20	6.28	14%
Caja de Beneficios del Pescador	53,965	2.62	86,259	2.47	140,224.68	2.52	6%
Otras Cargas de Personal	5,080	0.25	5,638	0.16	10,717.69	0.19	0%

<b>GASTOS DE OPERACIÓN:</b>	<b>711,319</b>	<b>34.48</b>	<b>952,539</b>	<b>27.26</b>	<b>1,663,857.66</b>	<b>29.94</b>	<b>67%</b>
Petróleo D - 2.	297,146	14.40	333,305	9.54	630,451.58	11.34	25%
Depreciación	98,440	4.77	98,440	2.82	196,879.20	3.54	8%
Seguros	20,330	0.99	20,330	0.58	40,659.09	0.73	2%
Aceites y Grasas	16,090	0.78	27,260	0.78	43,350.34	0.78	2%
Mantenimiento	188,959	9.16	320,130	9.16	509,088.62	9.16	21%
Materiales	90,354	4.38	153,075	4.38	243,428.84	4.38	10%

**ANEXO VIII**  
**FLUJO DE CAJA 2003 - 2004**

(US\$)

CONCEPTO	Periodo "0"	2003		TOTAL	2004		TOTAL	TOTAL
		HARINA	CHD	2003	HARINA	CHD	2004	2003-2004
<b>INGRESOS</b>								
Por ventas		1,134,580	1,023,738	2,158,318	1,922,175	1,023,738	2,945,913	5,104,231
Financiamiento	740,000							
<b>EGRESOS</b>								
- Mano de Obra Pescadores		315,323	186,611	501,934	500,369	186,611	686,980	1,188,914
- Petróleo		297,146	195,943	493,090	333,305	195,943	529,249	1,022,339
- Seguros		20,330	10,165	30,494	20,330	10,165	30,494	60,989
- Gastos Fabricación		295,403	146,599	442,003	500,465	146,599	647,064	1,089,066
Inversión	786,800							
<b>Saldo I</b>	<b>(46,800)</b>	<b>206,378</b>	<b>437,619</b>	<b>643,997</b>	<b>567,707</b>	<b>484,419</b>	<b>1,052,127</b>	<b>1,742,924</b>
Gastos Administrativos		133,055	66,031	199,086	225,419	66,031	291,450	490,536
<b>Saldo Operativo</b>		<b>73,322</b>	<b>371,588</b>	<b>444,911</b>	<b>342,289</b>	<b>418,388</b>	<b>760,677</b>	<b>1,252,387</b>
Gastos Financieros Corrientes		43,320	21,498	64,819	73,392	21,498	94,891	159,709
<b>Saldo Antes del Servicio de Deuda</b>		<b>30,002</b>	<b>350,090</b>	<b>380,092</b>	<b>268,897</b>	<b>396,890</b>	<b>665,786</b>	<b>1,092,678</b>
Amortización			351,544	351,544		388,456	388,456	740,000
Intereses			58,330	58,330		21,418	21,418	79,749
<b>Saldo Final</b>		<b>30,002</b>	<b>(59,785)</b>	<b>(29,783)</b>	<b>268,897</b>	<b>(12,985)</b>	<b>255,912</b>	<b>272,929</b>
<b>Saldo Acumulado</b>			<b>(29,783)</b>			<b>226,129</b>		

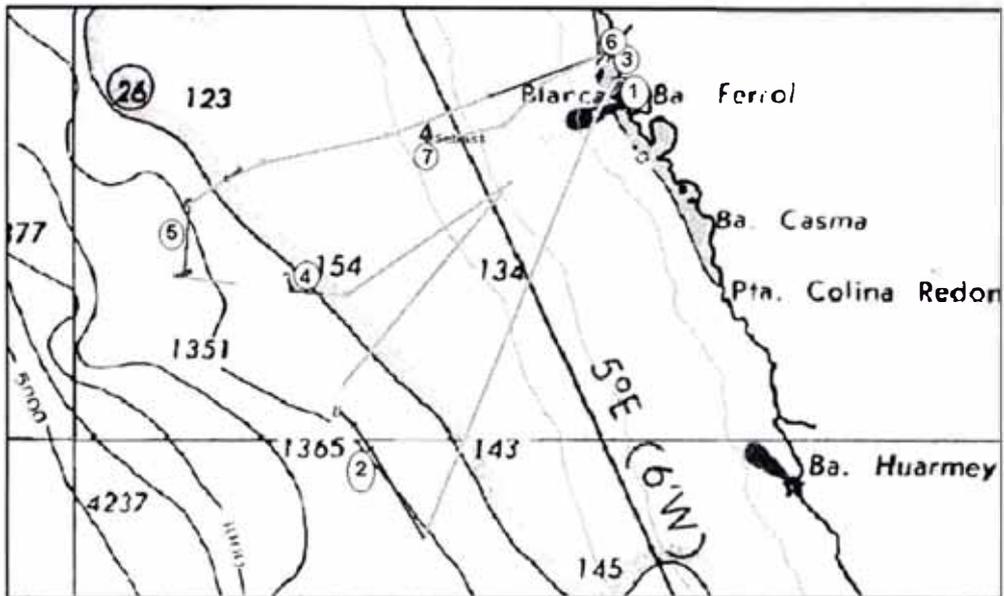
**ANEXO IX**  
**ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO 2003-2004**

( Expresado en Dólares Americanos )

CONCEPTO	2003		2004		TOTAL	%
	HARINA	CONSERVAS	HARINA	CONSERVAS	C - H	
Ventas	1,134,580	1,023,738	1,922,175	1,023,738	5,104,231	100%
Costo de Ventas	(1,026,642)	(719,986)	(1,452,907)	(719,986)	(3,919,521)	-77%
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>107,938</b>	<b>303,752</b>	<b>469,268</b>	<b>303,752</b>	<b>1,184,710</b>	<b>23%</b>
Gastos administrativos	(133,055)	(66,031)	(225,419)	(66,031)	(490,536)	-10%
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>(25,117)</b>	<b>237,721</b>	<b>243,849</b>	<b>237,721</b>	<b>694,173</b>	<b>14%</b>
Gastos financieros corrientes	(43,320)	(21,498)	(73,392)	(21,498)	(159,709)	-3%
Intereses financiamiento		(58,330)		(21,418)	(79,749)	-2%
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>(68,438)</b>	<b>157,892</b>	<b>170,457</b>	<b>194,804</b>	<b>454,715</b>	<b>9%</b>

## ANEXO X

### IMÁGENES DEL SISTEMA SATELITAL



### FLOTA DE LA EMPRESA EN FAENAS DE PESCA

