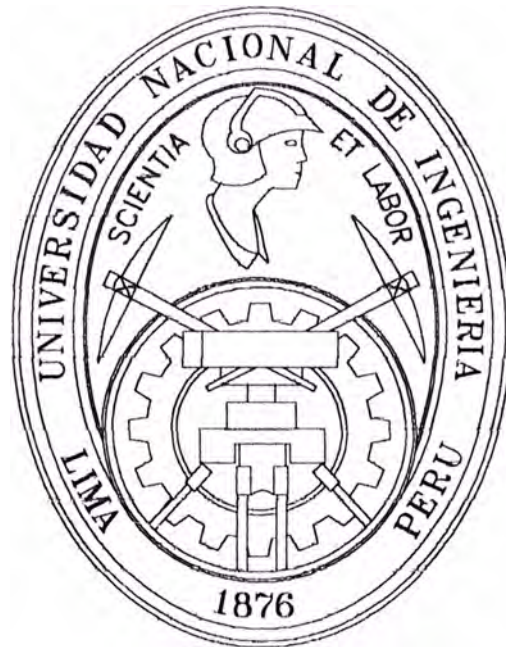


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“EVALUACION DEL SISTEMA DE DOSIFICACION DE  
ANTIOXIDANTE DE LA PLANTA DE HARINA DE PESCADO  
ANTARTIDA III DE 50 TN/HORA DE CAPACIDAD. SUPE - PERU”.**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO MECANICO**

**MIGUEL VALENTIN ARGUELLES TORRES**

PROMOCION 1992-II

LIMA - PERU

2002

# ÍNDICE

	Pág.
PRÓLOGO	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	5
1. Generalidades	5
1.1. Descripción de Objetivos	6
1.2. El Antioxidante en la Harina de Pescado	7
1.3. Objetivos Generales	9
1.4. Objetivos Específicos	9

## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA HARINA DE PESCADO

		11
2.	Generalidades	11
2.1.	Proceso de Producción de la Harina de Pescado	11
2.1.1.	Etapa I: Recepción del Pescado	14
2.1.2.	Etapa II: Almacenamiento	14
2.1.3.	Etapa III: Cocina	17
2.1.4.	Etapa IV: Pre-Strainer	17
2.1.5.	Etapa V: Prensado	17
2.1.6.	Etapa VI: Secado	22
2.1.7.	Etapa VII: Molienda	22
2.1.8.	Etapa VIII: Dosificación y Ensaque	24
2.1.9.	Etapa IX: Proceso de Recuperación de Sólidos y Aceite	25
2.2.	Clasificación	30
2.2.1.	Harina Secada a Fuego Directo (H.F.D.)	30
2.2.2.	Harina Secada a Vapor (H.S.V.)	30
2.2.3.	Harina de Secado Mixto (H.S.M.)	30
2.2.4.	Harina Integral o Estándar (H.I.)	30
2.2.5.	Harina Estabilizada (H.E.)	30
2.2.6.	Harina de Bajo Contenido de Grasa (H.B.C.G.)	31
2.2.7.	Fragmentos (SCRAP)	31

2.2.8.	Harina Paletizado	31
2.2.9.	Harina No Apta para Consumo Animal	31
2.2.10.	Harina Reprocesada	31
2.3.	Características de la Harina de Pescado	31
2.3.1.	Composición Química de la Harina de Anchoveta	32
2.4.	Reporte de las Capacidades Instaladas.	
2.4.1.	Capacidades Instaladas de las Plantas de Harina de Pescado	33
2.4.2.	Capacidad Instalada de las Plantas de Harina de Pescado y Bodega de la Flota	33
2.4.3.	Captura, en TM, de Anchoveta, Sardina y Jurel	34
2.4.4.	Descripción de la Harina de Pescado	36
<b>CAPÍTULO 3</b>		
<b>EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DOSIFICADOR</b>		
3.	Referentes Iniciales	39
3.1.	Localización del Equipo Dosificador	40
3.2.	Descripción de los Componentes del Sistema Dosificador	40
3.2.1.	Tolva de Recepción	41
3.2.2.	Transportador Helicoidal Dosificador	42
3.2.3.	Bomba Dosificadora	42



3.2.3.1.	Control de la Dosificación	43
3.2.4.	Compresor	48
3.2.5.	Boquilla Atomizadora	48
3.2.6.	Sistemas de Control	49
3.2.7.	Tablero Eléctrico	49
3.2.8.	Transportador Helicoidal Mezclador	49
3.2.9.	Línea de Antioxidante	50
3.2.10.	Línea de Aire Comprimido	50
3.2.11.	Luces de Control	51
3.2.12.	Inspecciones de Operatividad	52
3.3.	Evaluación de los Componentes del Sistema	
	Dosificador	58
3.3.1.	Tolva de Recepción	59
3.3.2.	Transportador Helicoidal Dosificador	59
3.3.3.	Bomba Transportadora de Antioxidante	59
3.3.4.	Compresor	60
3.3.5.	Boquilla Atomizadora	60
3.3.6.	Sistema de Control	60
3.3.7.	Tablero Eléctrico	60
3.3.8.	Transportador Helicoidal Mezclador	61
3.3.9.	Línea Antioxidante	61
3.3.10.	Línea de Aire Comprimido	61
3.3.11.	Luces de Control	61
3.4.	Diagnostico del Sistema Dosificador	62

## VII

3.4.1.	Diagnóstico de la Organización Administrativa	63
3.4.2.	Diagnóstico del Sistema de Comunicación	63
3.4.3.	Diagnóstico de Informes Técnicos	64
3.4.4.	Diagnóstico de l Departamento de Mantenimiento	64
3.4.5.	Diagnóstico Final de la Gestión de Mantenimiento	65

## **CAPÍTULO 4**

<b>PROPUESTAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DOSIFICADOR</b>	<b>67</b>
4. Consideraciones Referenciales	67
4.1. Descripción de las Propuestas	68
4.1.1. Bomba de Antioxidante (Bomba Zenith)	69
4.1.2. Filtro de Antioxidante	69
4.1.3. Depósito de Etoxiquina	70
4.1.4. Tablero Eléctrico	71
4.1.5. Moto-Reductores	74
4.1.6. Motores Eléctricos	74
4.1.7. Cadenas y Rodamientos	75
4.1.8. Tuberías de Antioxidante	76
4.1.9. Boquilla Atomizadora	77
4.1.10. Filtro de Aire	77
4.1.11. Regulador de Presión de Aire	78

## VIII

4.1.12.	Controles de Nivel en la Tolva de Harina de Pescado	78
4.1.13.	Tolva de Acumulación de Harina	79
4.1.14.	Instrumentos de Control y Accesorios	79
4.1.15.	Manómetros	81
4.1.16.	Compresor de Aire	81
4.2.	Objetivos de las Propuestas	82
4.3.	Cultura de la Calidad Empresarial	83
4.3.1.	Principios Básicos	84
4.3.1.1.	Reacción en Cadena de la Calidad	86
4.3.1.2.	Males Endémicos Empresariales.	87
4.3.1.3.	Puntos de la Buena Administración (Método Deming)	91
4.3.1.4.	Siete Enfermedades Mortales	93
4.3.1.5.	Obstáculos que Frustran la Productividad y la Buena Administración	93
4.3.1.6.	Toma de Decisiones (Deming)	94
4.3.1.7.	Los Siete Gráficos Útiles	97
4.3.2.	Conceptos de Cultura	100
4.3.3.	Conceptos de Calidad.	103
4.3.4.	Terminología Fundamental.	104



5.1.5.1.	Disponibilidad	127
5.1.5.2.	Fiabilidad	128
5.1.5.2.	Confiabilidad	128
5.1.5.3.	Mantenibilidad	128
5.1.5.4.	Falla	129
5.1.5.5.	Reparación	129
5.1.5.6.	Desperfecto	129
5.1.5.7.	Equipo Crítico	129
5.1.5.8.	Control de Mantenimiento	130
5.1.5.9.	Mantenimiento Planeado	130
5.1.5.10.	Planeación del Mantenimiento	130
5.1.5.11.	Auditoría de Mantenimiento	131
5.1.5.12.	Control	131
5.1.5.13.	Inspección	132
5.1.5.14.	Condición Actual del Equipo y/o Instalación	132
5.1.5.15.	Mantenimiento de Reconstrucción (OVERHAUL)	134
5.2.	Sistema Imperante del Mantenimiento	134
5.2.1.	Descripción de las Características del Sistema Actual de Mantenimiento del Dosificador de Antioxidante	134
5.3.	Actividades para el Mejoramiento del Mantenimiento	137
5.3.1.	Actividad No. 1	

	Planificar Estrategias para el Mejoramiento de la Gestión del Mantenimiento	138
5.3.2.	Actividad No. 2	
	Diseñar Políticas de Mejoramiento	139
5.3.3.	Actividad No. 3	
	Implementando Mecanismos de Optimización del Mantenimiento	140
5.3.4.	Actividad No. 4	
	Optimizar el Sistema de Información	140
5.3.5.	Actividad No. 5	
	Desplegar formas de Interrelación	141
5.3.6.	Actividad No. 6.	
	Promover Actividades Complementarias	142
5.4.	Actividades Propuestas para el Mejoramiento de la Gestión de otros Departamentos	142
5.4.1.	Actividades para mejorar el Aparato Administrativo	143
5.4.2.	Actividades para mejorar la Gestión del personal	143
5.4.3.	Actividades para Mejorar las Relaciones entre los Departamento de la Empresa	144
5.4.4.	Actividades para mejorar los repartos de ocurrencias.	145
5.4.5.	Actividades para Mejorar la Gestión	

## XII

	del Departamento de Logística	145
5.4.6.	Actividades para Mejorar la Gestión de las Gerencias	146
5.5.	Actividades para una Optima Operación del Equipo Dosificador	146
5.5.1.	Puesta en Marcha y Operación	147
5.5.2.	Pruebas de buen Funcionamiento.	152
<b>CONCLUSIONES</b>		155
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		159
<b>ANEXOS</b>		162

# DEDICATORIA

## A DIOS:

Que todo lo puede,  
Sin él nada es posible.

## A MIS PADRES:

**Victoria Torres Salas**, por su amor, cariño y comprensión, por saber descubrir en la adversidad la forma más sublime de felicidad.

**Roque Argüelles Arévalo**, por ser aún en la eternidad, un excelente padre, cúmulo de virtudes y crisol de amor, honestidad e integridad.

## A MIS AMORES:

**Dolores y Claudia**, porque son la luz que iluminan mi camino, la esperanza e ilusión que hacen de mi vida una constante superación.

## A MIS HERMANOS:

Por su ejemplo, tolerancia, comprensión y cariño.

## A MIS SOBRINOS:

Que siendo niños tienen la sabiduría de brindarme alegría, motivación y amor permanente.



## PRÓLOGO

En un mundo globalizado en el cual las competencias de calidad, se han convertido en los parámetros de referencia de la producción de bienes y servicios, el concepto de Gestión adquiere un valor superlativo, por cuanto implica planificación, organización, liderazgo, control y evaluación, los cuales conllevan al éxito de la organización, por ello la Industria de la Fabricación de la Harina de Pescado, en particular la Planta Antartida III, tiene el compromiso de elaborar Harina de Pescado de Buena Calidad, de tal forma que pueda superar los estándares propuestos por el mercado nacional e internacional.

Dentro del proceso de la fabricación de la Harina de Pescado, existen etapas características las cuales inciden directa o indirectamente en brindar y/o preservar su calidad proteica, sin embargo, estimo conveniente precisar que el sistema de dosificación del antioxidante desempeña un rol trascendental,

en virtud de lo cual, se hace necesaria su evaluación, para posteriormente emitir un diagnóstico que sustente las acciones a tomarse y así optimizar el sistema y pueda de esta manera, el producto, acceder a mejores precios y mercados, lo cual redundará directamente en el incremento de la rentabilidad de la empresa, posibilitándose las innovaciones conducentes a procesar harinas de mejor calidad como las PRIME o SUPER PRIME, así como mejorar ostensiblemente la productividad y facilite la reinversión que la alta Dirección tenga como meta dentro de su Planificación Estratégica.

Siendo la Harina de Pescado un sector exportador que ocupa el segundo lugar, con un monto aproximado de \$1,100 millones FOB , muy por encima del tercer sector que es el textil con sólo \$650 millones FOB, es un reto planteado al sector, el alcanzar y superar al sector minero que ocupa el primer lugar con \$3,200 millones FOB; el reto sólo se podrá alcanzar cuando, además de contar con el recurso biológico, todas las etapas de la producción estén enmarcadas dentro del concepto de productividad, lo cual requiere necesariamente de un Programa de Mantenimiento Moderno, operativo y eficaz, que reduzca las paradas de Planta y comprometa a todos los integrantes de la organización, mediante un despliegue eficiente de funciones y responsabilidades, como los que la industria moderna emplea en su gestión.

En el Capítulo 1, se hace una referencia al producto, incidiendo principalmente en los objetivos generales y específicos del Informe, esta

información nos servirá para entender la problemática y su posterior solución.

En el Capítulo 2, efectuaré una descripción detallada de todos los procesos, que cumple la Planta Antártida III, para la Producción de la Harina de Pescado, en éste caso de tipo FAQ-Standard. Conocer todos los procesos, mas allá de ilustrarnos, nos permitirá comprender la importancia del sistema dosificador.

El Capítulo 3, será portador de la Evaluación del Sistema Dosificador, por ello previamente describiré todos los componentes, sus funciones y el estado actual de operación. Al final del Capítulo, expresaré el diagnóstico del Sistema Dosificador, referido a cada componente y en forma global.

Si bien el diagnóstico es importante, es aún más importante tomar acciones para corregir todas las deficiencias del sistema, es por ello que en el Capítulo 4 se mencionarán todas las propuestas conducentes a optimizar el funcionamiento del Sistema Dosificador de forma concreta y oportuna.

Las propuestas de mejoramiento deben de ser complementadas con actividades efectivas de Mantenimiento, en virtud de ello, en el Capítulo 5 propondré todas las actividades necesarias para mejorar el Sistema de Mantenimiento Vigente y de esta forma lograr el objetivo propuesto: optimizar el sistema dosificador.

Como corolario de toda esta evaluación, expondré las Conclusiones del Informe, las cuales, tienen como misión contribuir a lograr el objetivo de producir harina y aceite de pescado con calidad, seguridad y rentabilidad en los plazos establecidos de entrega del producto, asimismo, sean referentes a través de los cuales la empresa pueda superar los estándares de calidad propuestos por los mercados internacionales, incidiendo su gestión productiva en el incremento de divisas para el país.

El presente informe de sustentación profesional no sólo es producto de mi esfuerzo personal, sino también de personas que tuvieron la deferencia de brindarme consejos, apoyo y estímulo permanente, por ello debo expresar mi gratitud al Ing. Antonio Arévalo Dueñas, por sus consejos, su permanente e incansable supervisión, al Ing. Jorge Vera Ermitaño, por su eficiente asesoramiento, cuidadosa revisión y consejos constantes durante la elaboración del presente Informe; a la Señorita Zorina Huamán Gutiérrez y Señora Mirian Pita Barandiarán, por su labor encomiable en la digitación del presente Informe.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1. GENERALIDADES.

El proceso de fabricación de Harina de Pescado es una actividad que genera divisas para el estado, por cuanto un gran porcentaje de la producción (85%) es dedicado a la exportación; en consecuencia, las exigencias de calidad internacional deben, necesariamente, ser satisfechas, para de esta forma sobrevivir en el mercado competitivo internacional y mantener una posición de liderazgo en la Producción de Harina de Pescado a nivel mundial.

Si bien es cierto que el Perú ocupa el primer lugar, en cuanto a la producción de Harina de Pescado; sin embargo, de toda la producción sólo el 42,9% corresponde a las harinas especiales y de este

porcentaje únicamente el 13% es del tipo Super Prime; significa que todavía seguimos produciendo harina FAQ-Standard (57,1%), cuyos precios internacionales son menores que las especiales, lo cual incide en la rentabilidad y posibilidad de expansión de la industria procesadora de Harina de Pescado; nos preguntamos entonces: ¿Cómo revertir esta situación?. La respuesta es: Incrementando la Calidad del Producto y optimizando la operatividad, disponibilidad, tecnología y mantenimiento de todos los equipos involucrados en el proceso de fabricación así como la fuerza laboral.

El presente informe de Suficiencia Profesional está orientado a Evaluar el Sistema Dosificador de Antioxidante y como resultado de ello, realizar un diagnóstico y elaborar las propuestas que permitan optimizar dicho sistema, consiguiéndose de esta forma preservar la calidad del producto, por cuanto evitará la degradación proteica del mismo y será un valor agregado del producto que le permitirá ser atractivo y competitivo.

### **1.1. Descripción de Objetivos.**

Todo proceso de Producción está expuesto a la posibilidad de algunas lamentables anomalías de los equipos, en su operación, en su mantenimiento e inclusive en su función, por ello se hace necesario evaluar, en este caso el Sistema Dosificador, y así corregir las deficiencias existentes y minimizar su capacidad ociosa.

## **1.2. El Antioxidante en la Harina de Pescado.**

La harina de pescado tratada con antioxidante líquido (Etoxiquina) reduce la necesidad de la doble manipulación y el espacio para el almacenamiento; porque cuando es tratada con cantidades adecuadas de antioxidante puede ser almacenada en forma compacta, simplificando la manipulación y el deterioro de la misma.

La harina no tratada, aún cuando es curada en bolsas individuales, sufre un calentamiento excesivo, lo que es peligroso, porque afecta directamente el contenido de proteínas y humedad del producto.

El avance de la tecnología para la aplicación del antioxidante líquido ha permitido la manipulación de la harina a granel e incluso el almacenaje en lozas en espera de embarques mecanizados, evitándose así el posible deterioro de la harina.

Los agentes antioxidantes de la Etoxiquina, bajo condiciones normales, retardan en forma efectiva la combustión espontánea de la harina de pescado al controlar la oxidación de la grasa que forma su composición, elimina la necesidad de colocar las bolsas o sacos en posición vertical con el período normal de curado o refrigerado, permitiendo arrumar lotes o pozas inmediatamente y

simplificando su manipulación; asimismo, durante el embarque, permite aprovechar mejor el espacio en bodegas ya sea en sacos o a granel.

El riesgo de combustión espontánea es reducido notablemente al utilizar Etoxiquina, pues se reduce la oxidación de la harina en forma efectiva y su aplicación se efectúa de forma relativamente sencilla.

Los resultados de las pruebas nutricionales indican que la harina tratada con Etoxiquina mantiene un contenido de grasa extractable e índice de Yodo significativamente más alto que la que no fue tratada. También éste antioxidante retiene mayor energía metabolizable; un contenido más alto de energía metabolizable redundará en costos más bajos para los formuladores de alimentos para animales y aumenta el valor de la harina en el mercado.

La creciente competencia entre los concentrados proteínicos en el mercado hace esencial que los productores eviten la destrucción del valor nutritivo de su harina y asuman procedimientos y técnicas que preserven la calidad a través de periodos de tiempo (aproximadamente seis meses).



El antioxidante mantiene la harina con apariencia de fresca por mayor tiempo, conserva una textura y color uniforme que la hace atractiva aún al comprador más exigente.

### **1.3. Objetivos Generales.**

Es importante definir los objetivos hacia los cuales se debe orientar nuestra actividad, por ello he estimado conveniente considerar los siguientes:

1. Evaluar los diferentes Componentes que integran el Sistema Dosificador.
2. Emitir el Diagnóstico del Sistema de Dosificación imperante.
3. Proponer acciones para optimizar el funcionamiento de la planta.
4. Exponer los planes para el mejoramiento del Mantenimiento del Sistema Dosificador.
5. Incrementar la Rentabilidad de la Empresa.

### **1.4. Objetivos Específicos.**

1. Elevar y Mantener la Disponibilidad del equipo, así como su óptima conservación.
2. Mantener y Preservar la Capacidad de Producción de la Empresa.
3. Reducir los costos de Mantenimiento mediante la optimización

de los Recursos asignados al área.

4. Disminuir y evitar las paradas imprevistas de máquinas por mantenimiento correctivo de emergencia que generan pérdidas de producción.
5. Contribuir al Incremento de la Productividad.
6. Evitar accidentes y daños al personal y equipo como consecuencia de una avería intempestiva.
7. Asegurar la calidad de la harina mediante el buen Sistema de Dosificación de Antioxidante.
8. Promover la capacitación del Personal asignado al Departamento de Mantenimiento y/o Producción.
9. Aplicar las técnicas de calidad en toda actividad del Proceso de Dosificación.

## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA HARINA DE PESCADO**

#### **2. GENERALIDADES.**

Para el mejor entendimiento del objetivo del presente Informe, se hace necesario conocer los diferentes procesos a través de los cuales se obtiene la harina y aceite de pescado. Recrear los procesos y los conceptos relativos a su ejecución, son los parámetros bajo los cuales desarrollaré el presente capítulo, que además de ilustrarnos, no sirve como marco para la evaluación del sistema vigente, la elaboración del diagnóstico y las recomendaciones para un buen funcionamiento del sistema de dosificación del antioxidante en la Planta Antartida III.

#### **2.1. Proceso de Producción de la Harina de Pescado.**

El proceso de fabricación de la harina de pescado es muy

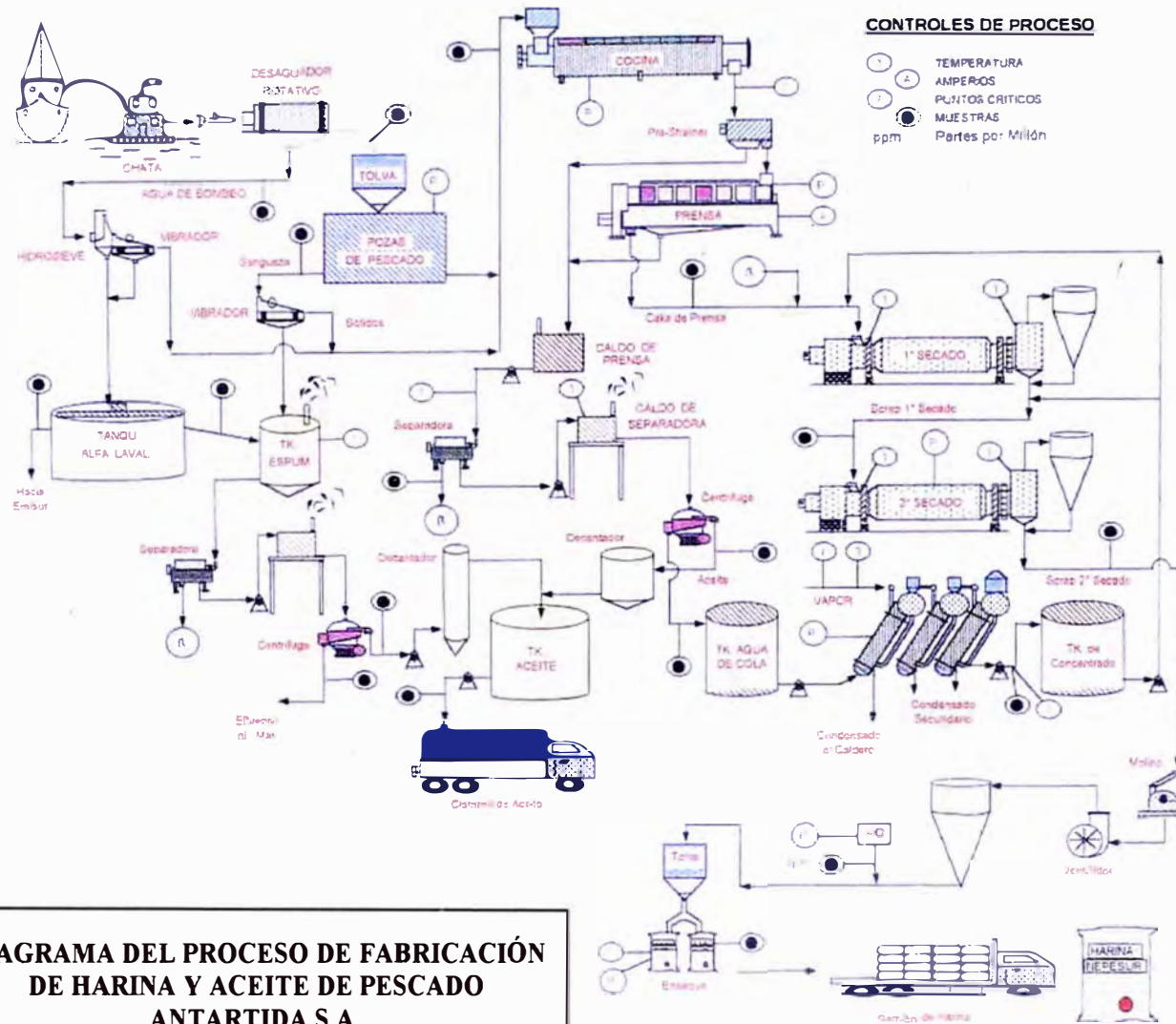
compleja en cuando al control de las variables que inciden directamente en la calidad del producto que le permiten cumplir con los requisitos que exigen los usuarios; cada etapa del proceso de elaboración es importante, por ello es necesario tener un conocimiento cabal de todas las etapas, para de esta manera entender el porqué de la importancia del sistema dosificador de antioxidante y poder, como consecuencia de este conocimiento, elaborar las propuestas generadas por la evaluación y el diagnóstico.

Respecto de la harina de pescado, el INDECOPI lo define como:

**“La Harina de Pescado es el producto industrial que se obtiene por producción del contenido de humedad, grasa y partes del pescado, sin agregar sustancias extrañas, salvo aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto”.**

Para lograr alcanzar el producto definido describiremos las etapas de elaboración de la harina de pescado en la Planta Antártida III:

# PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA HARINA DE PESCADO



### **2.1.1. Etapa I: Recepción del Pescado.**

El pescado después de su captura es llevado hacia el muelle, de donde, a través de las chatas y de los manguerones, en una proporción en peso: agua<sup>1</sup>/pescado: 2/1, es dirigida posteriormente hacia el desaguador rotativo, en donde se escurre el agua utilizada en el transporte. Finalmente, mediante un transportador de mallas (elevador de rastras) es llevado hacia las tolvas de pesaje, donde se escurre el agua una vez más y se almacena en las pozas.

Es necesario señalar que al realizar las actividades mencionadas se debe tener especial cuidado de no dañar al pescado, porque ocasionaría su rápida descomposición y por ende la obtención de una harina de baja calidad.

### **2.1.2. Etapa II: Almacenamiento.**

El pescado es almacenado en condiciones ambientales<sup>2</sup> y trasladado mediante un gusano helicoidal hacia un transportador de tablillas, el cual lo conducirá al chute de entrada del elevador de rastras el cual lo descarga en la tolva de la cocina. Cabe mencionar que en nuestra empresa existen cuatro (04) pozas, cada una con un gusano transportador principal y un secundario por poza.

---

<sup>1</sup> El Agua se utiliza como medio de transporte.

<sup>2</sup> Algunas empresas emplean un sistema de refrigeración.



## DESAGUADOR ROTATIVO-TRANSPORTADOR DE MALLAS





## POZA DE ALMACENAMIENTO DE PESCADO





**2.1.3. Etapa III: Cocina.**

El pescado que se encuentra en la tolva, de cocina, se dirige a los cocedores donde se cocina a una temperatura de 95°C con vapor indirecto y el tiempo de exposición es de 15 minutos aproximadamente.

**2.1.4. Etapa IV: Pre-Strainer.**

El pescado cocinado se dirige al drenador o Prestrainer donde elimina líquido (llamado caldo de prensa).

**2.1.5. Etapa V: Prensado.**

Esta es la etapa más importante en la elaboración de la harina, porque es en esta zona donde se comprime el pescado proveniente de los cocinadores. Este prensado permite obtener dos productos: la "torta de prensa" y el "licor o caldo de prensa" que contiene grasa, sólidos y agua; este "caldo" es dirigido hacia los evaporadores de la planta de agua de cola "para obtener posteriormente el aceite".

## PROCESO DE COCCIÓN DE LA HARINA DE PESCADO





# PROCESO DE COCCIÓN - PRE-STRAINER



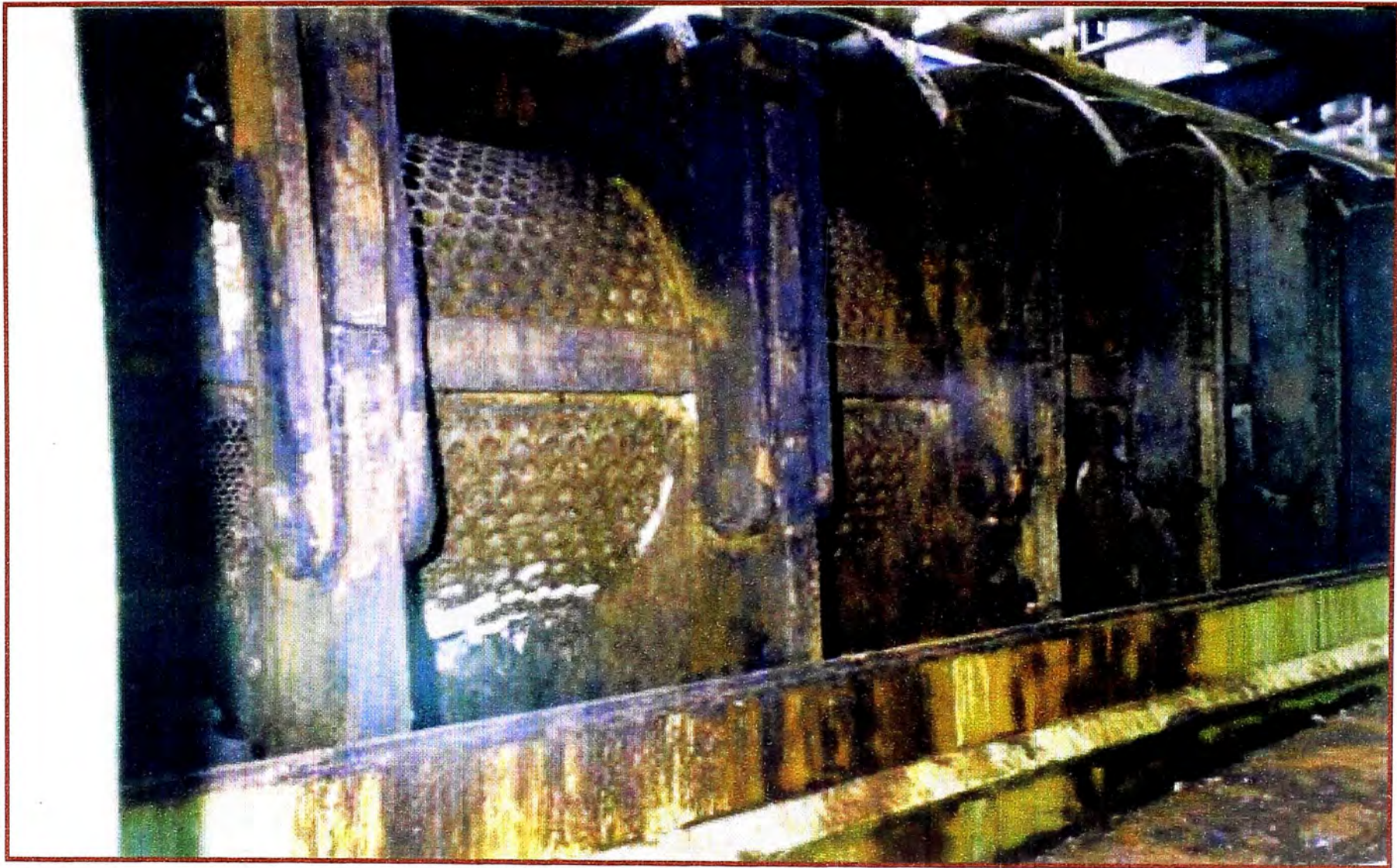


## PRE-STRAINER





## PROCESO DE Prensado del Pescado



**2.1.6. Etapa VI: Secado.**

La torta de prensa pasa a un tornillo que lo transporta a un molino húmedo en donde se le fracciona de modo que permita que el secado sea homogéneo. Dentro del secador a fuego directo o contacto directo, los gases de la combustión del petróleo residual R500 actúan directamente sobre el pescado tratado, en donde se le reduce la humedad hasta obtener un valor comprendido entre 8 y 10%.

Este proceso define, en gran medida, la calidad de la harina por ello también es importante.

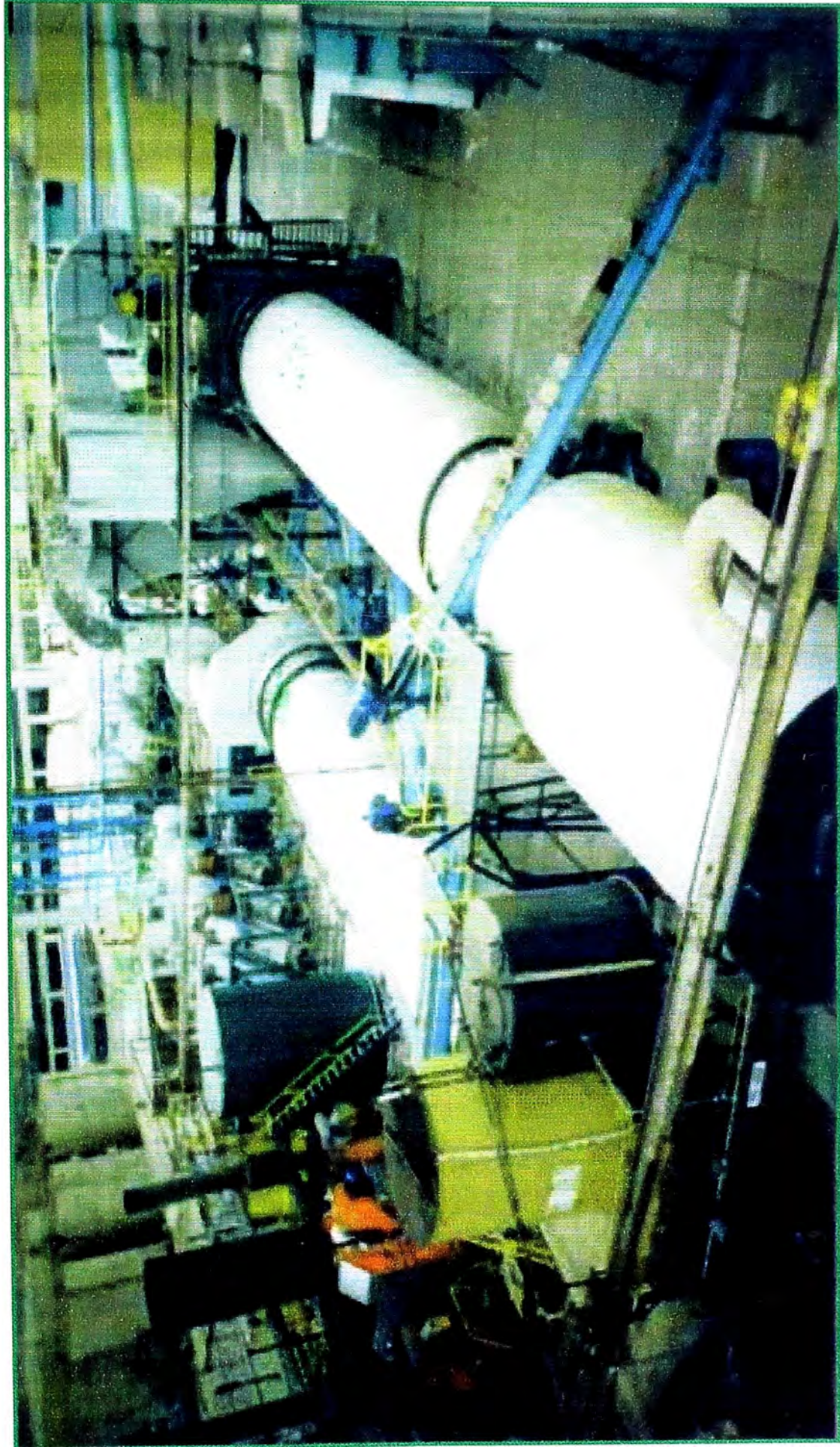
Si el secado fuese indirecto, la calidad de harina de pescado sería buena, es decir, tendríamos HARINA PRIME; y si fuese al vacío obtendríamos la HARINA SUPER PRIME.

**2.1.7. Etapa VII: Molienda.**

La harina proveniente del secador es transportada por un tornillo sin fin hacia un molino de martillos donde se desmenuzan, hasta alcanzar la textura de harina propiamente dicha.



## PROCESO DE SECADO DEL PESCADO



### **2.1.8. Etapa VIII: Dosificación y Ensaque.**

La harina seca es transportada, con la ayuda de un ventilador, a través de un ducto hacia el ciclón, el cual se encargará de separar la harina fina de la gruesa. Las partículas gruesas regresarán hacia la zona de molienda, la harina fina es llevada mediante un transportador helicoidal hacia la zona de dosificación del antioxidante, el cual se aplica mediante una boquilla instalada en la parte central del transportador.

La harina fina es llevada por un ducto impulsado por un ventilador hacia la tolva de dosificación mientras que la gruesa, que cae por gravedad, es trasladada nuevamente al molino de martillos.

La harina de la tolva se descarga sobre un gusano transportador sobre la cual se aplicará la dosificación del antioxidante.

El antioxidante se encargará de inhibir la oxidación de la grasa de la harina y evitar así la combustión espontánea.

El gusano llevará la harina a la tolva de acumulación que presenta unos niveles de control, de manera que al llegar la harina al control del nivel superior, el equipo completo



se pone automáticamente en servicio.

Posteriormente pasa de la tolva a la balanza empacadora con la ayuda de dos gusanos (fino y grueso) se encargarán de empacar los sacos de harina a razón de 8 bolsas/minutos, cada saco contiene 50 kg de harina.

#### **2.1.9. Etapa IX: Proceso de Recuperación de Sólidos y Aceite.**

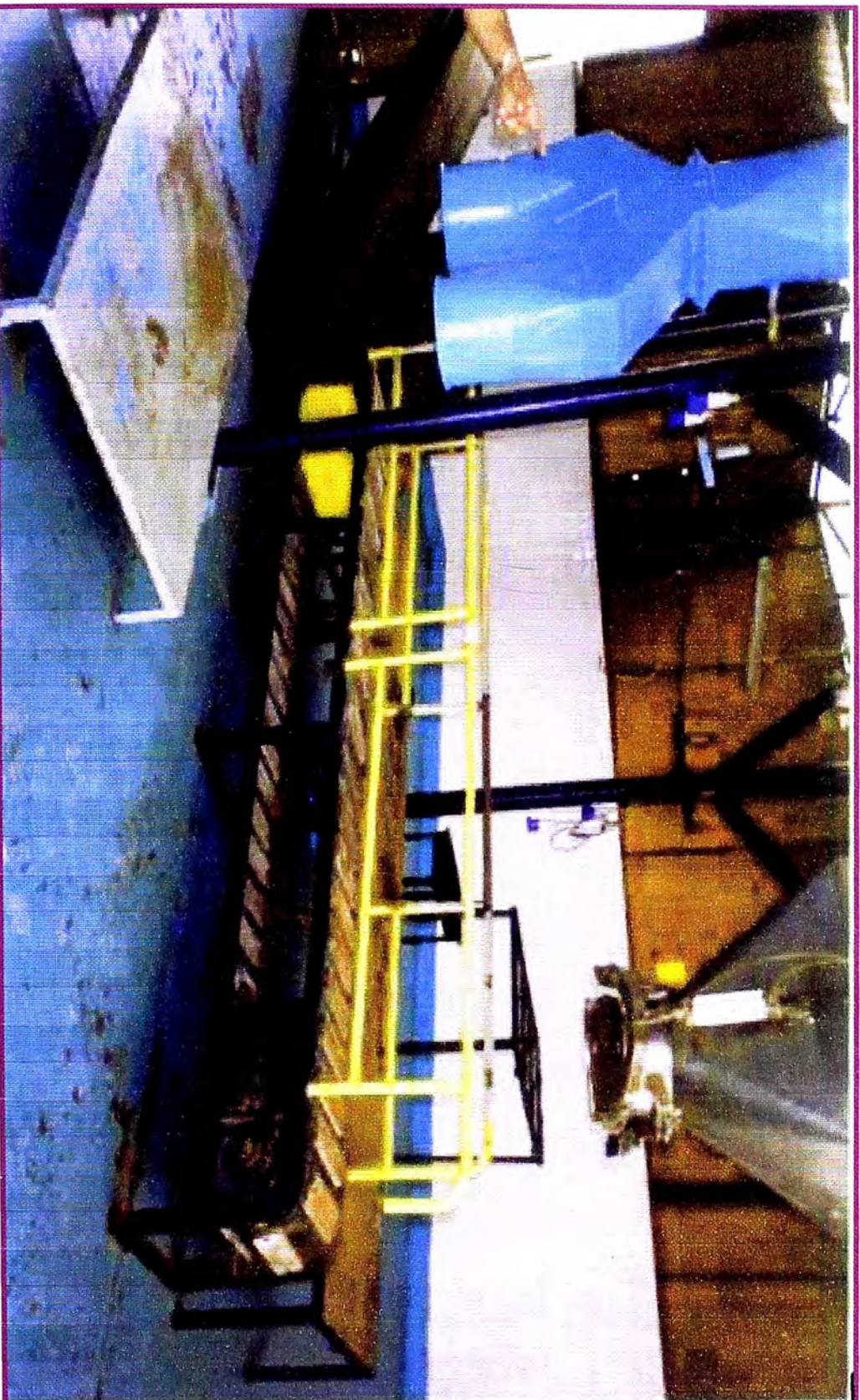
Es un proceso complementario que permite reincorporar los sólidos finos al proceso de producción de harina y así obtener el aceite de pescado.

**PROCESO DE DOSIFICACIÓN DE LA HARINA DE PESCADO**



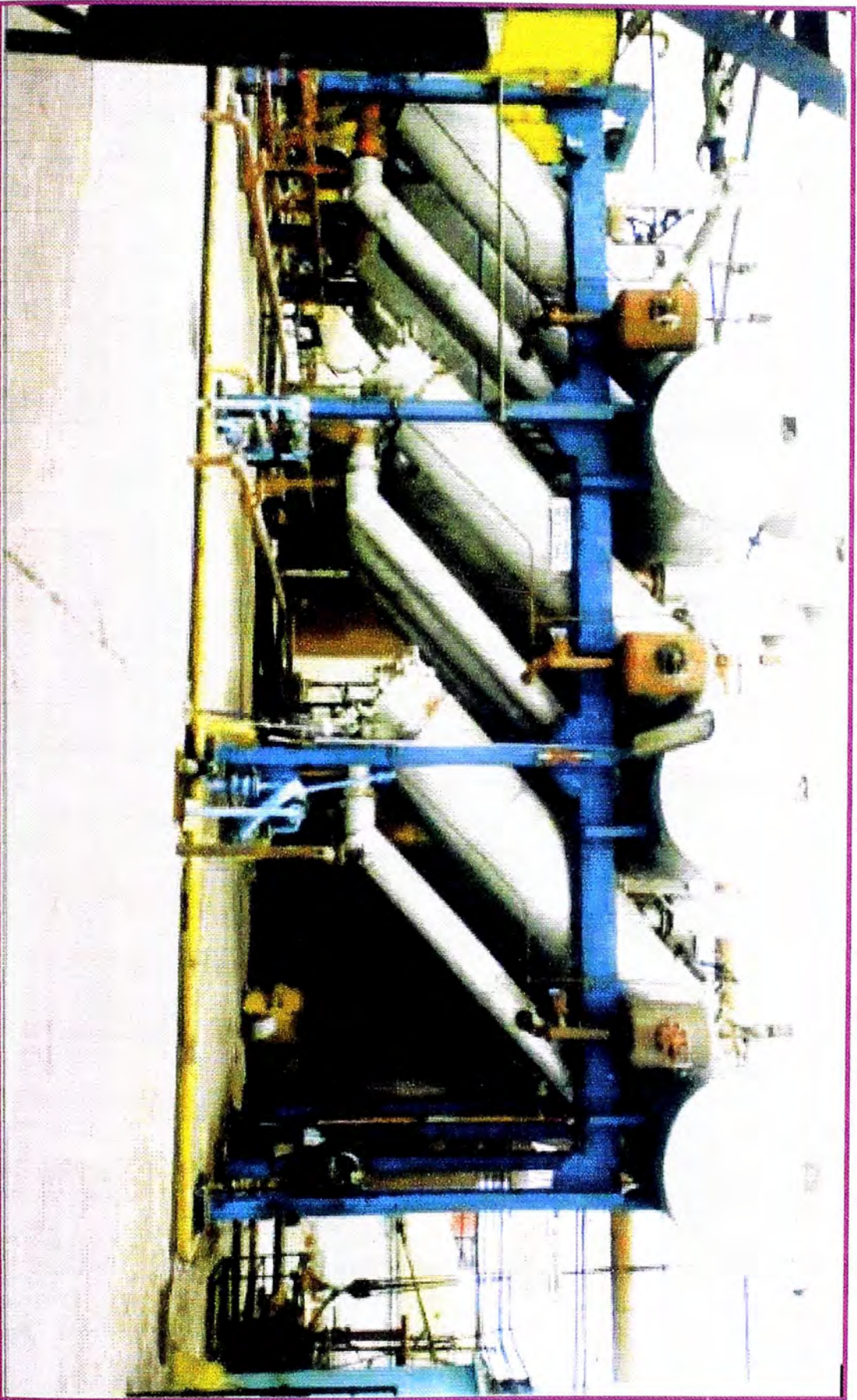


## PROCESO DE ENSAQUE

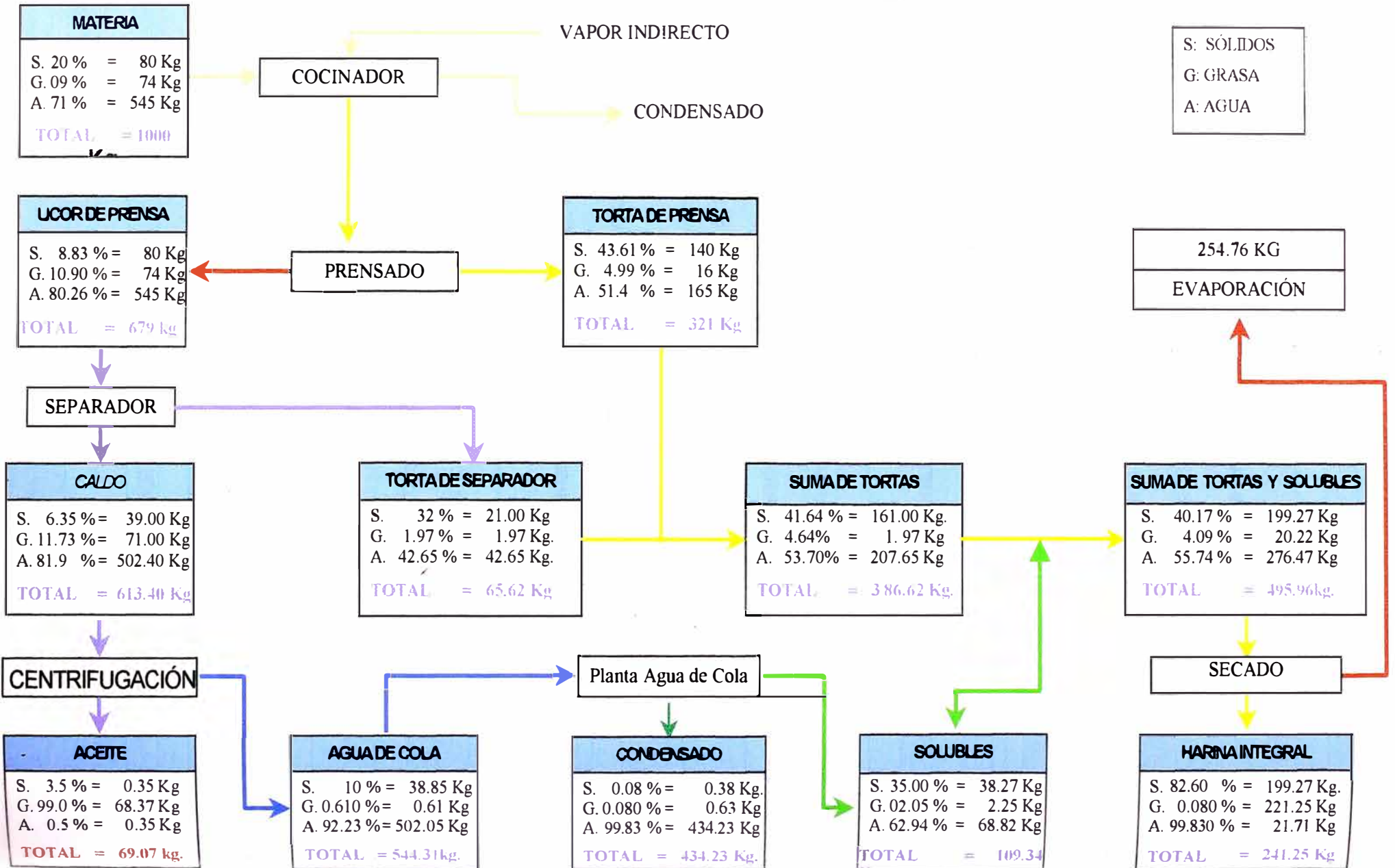




**PLANTA DE AGUA DE COLA**



# BALANCE DE MATERIA



## **2.2 Clasificación.**

De acuerdo al proceso de elaboración se puede clasificar la harina de la siguiente manera:

### **2.2.1. Harina Secada a Fuego Directo (H.F.D.).**

El secado de la harina es efectuado por contacto directo con los gases de combustión.

### **2.2.2. Harina Secada a Vapor (H.S.V.).**

El secado de la harina es efectuado a vapor indirecto.

### **2.2.3. Harina de Secado Mixto (H.S.M.)**

El secado de la harina se efectúa en forma sucesiva mediante fuego directo y vapor.

### **2.2.4. Harina Integral o Estándar (H.I.).**

Es la harina a la que se le incorpora el total de los solubles provenientes de la materia prima.

### **2.2.5. Harina Estabilizada (H.E.)**

Es la harina en la que se controla el proceso de oxidación de la grasa mediante la dosificación del antioxidante.

**2.2.6. Harina de Bajo Contenido de Grasa (H.B.C.G.).**

Harina proveniente de especies de bajo contenido de grasa.

**2.2.7. Fragmentos (SCRAP).**

Es el producto sometido al proceso de reducción, sin llegar a la molienda final.

**2.2.8. Harina Paletizado.**

Es la harina de pescado sometido a un proceso de comprensión para obtener grasa.

**2.2.9. Harina No Apta para Consumo Animal.**

Es la harina de pescado que por alguna circunstancia ha sufrido una desnaturalización que lo hace no apta para el consumo animal.

**2.2.10. Harina Reprocesada.**

Es aquella que por deficiencia de su elaboración debe pasar por uno o más procesos posteriores y reclasificarla nuevamente.

**2.3. Características de la Harina de Pescado.**

La harina tratada con antioxidante tiene una apariencia de



frescura, conserva una textura y color uniforme que la hace atractiva al comprador más exigente.

### 2.3.1. Composición Química de la Harina de Anchoveta.

#### 1. Valores Promedios en la Harina de Anchoveta:

	PORCENTAJE	ANÁLISIS	
PROTEÍNA	65, 0	(1)	(2)
GRASA	9, 8		(2)
FIBRA	0, 5		(2)
CENIZA	14, 5		(2)
HUMEDAD	10, 0		(2)
CALCIO	3, 62		(2)
FÓSFORO	2, 54		(2)
DIGESTIBILIDAD POR PEPSINA	95, 4		(2)
ÁCIDO LINULEICO	0,34	(1)	
SAL	2,0	(1)	(2)

FUENTE: (1) Warf Institute  
(2) New Jersey Feed Laboratory

#### 2. Contenido de Minerales de la Harina de Pescado:

	PORCENTAJE	ANÁLISIS	
CLORO	1, 2	(1)	(2)
HIERRO	0, 019	(1)	
MAGNESIO	0, 22	(1)	
POTASIO	1, 07	(1)	
SODIO	1, 01	(1)	
SULFATOS	0, 03	(2)	
AZUFRE	0, 79	(2)	
	mg/kg		
COBRE	8, 4	(1)	
IODO	5, 3	(2)	
MANGANESO	16, 2	(1)	
SELENIO	1, 5	(1)	
ZINC	88, 8	(1)	

FUENTE: (1) Warf Institute  
(2) New Jersey Feed Laboratory



## 2.4. Reporte de las Capacidades Instaladas.

### 2.4.1. Capacidades Instaladas de las Plantas de Harina de Pescado.

AÑOS	TN/HORA			VARIACIÓN	
	P. Privadas	PescaPerú	Total	Anual	Acumulado
1989	1 862	2372	4,234		
1990	2 110	2372	4,482	6%	6%
1991	2 194	2372	4,566	2%	8%
1992	3 121	2372	5,493	20%	30%
1993	3 295	2372	5,667	3%	34%
1994	3 795	2372	6,347	12%	50%
1995	4 829	2372	1,201	13%	70%
1996	7 456	2372	1,456	4%	76%
2000	8 501		8 502	3.3%	100%

FUENTE: Ministerio de Pesquería

### 2.4.2. Capacidad Instalada de las Plantas de Harina de Pescado y Bodega de la Flota.

No. RAZÓN SOCIAL	PLANTAS DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO				EMBARCACIONES		
	No. Plantas	Cap.Instalada Tm/hr.	Participación Total	Participación en el Grupo	BODEGA		
					E/P	Total m <sup>3</sup>	Promedio m <sup>3</sup>
1 Grupo Sindicato Pesquero	8	961	11.3%	20.8%	36	11.081	307.8
2 Austral Gropup	6	597	7.0%	12.9%	38	15.403	405.3
3 Pesq Industrial El	3	355	4.2%	7.7%	4	1.510	377.5
4 Pesquera Hayduck	5	398	4.7%	8.6%	11	3.036	276.0
5 Corp.pesquera San	4	305	3.6%	6.6%	13	3.060	235.4
6 Pesquera Exalmar	4	284	3.3%	6.1%	12	4.146	345.5
7 Corporación del	5	260	3.1%	5.6%	5	1.654	330.8
8 Del Mar	2	147	1.7%	3-2%	0	-	0
9 Cia.pesq.del Pacif.	3	336	4.0%	7.3%	0	-	0
10 Alexandra	3	339	2.8%	5.2%	3	655	218.3
11 Pesquera	3	330	3.9%	7.1%	2	406	203.0
12 Prod.Marinos del	2	153	1.8%	3.3%	0		0
13 Consor. pesquero	2	133	1.6%	2.9%	7	2,043	291.9
14 Corp. pesquera	2	120	1.4%	2.6%	0	-	0
<b>Subtotal del</b>	<b>52</b>	<b>4618</b>	<b>54.3%</b>	<b>100.0%</b>	<b>131</b>	<b>42,994</b>	<b>328.2</b>
15 El resto de plantas	83	3,883	45.7%		655	146.410	
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>8,501</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>786</b>	<b>189,404</b>	<b>241.0</b>

FUENTE: Dirección Nacional de Procesamiento Pesquero - MIPE  
Procesamiento: Proyectos, Consultoría e Inversiones

## 2.4.3. Captura, en TM, de Anchoqueta, Sardina y Jurel.

<b>E S P E C I E S ( T M )</b>				
<b>AÑOS</b>	<b>ANCHOVETA</b>	<b>SARDINA</b>	<b>JUREL</b>	<b>TOTAL</b>
1950	440	63	30	533
1951	12,000	1,000	89	13,089
1952	15,950	400	81	16,431
1953	37,113	111	69	37,293
1954	43,028	69	62	43,159
1955	58,707	48	138	58,893
1956	118,726	108	673	119,507
1957	325,624	305	366	326,295
1958	737,019	2,107	173	739,299
1959	1,942,386	4,414	448	1,947,248
1960	3,310,157	2,980	281	3,313,418
1961	5,010,930	2,710	174	5,013,814
1962	6,691,521	3,030	666	6,695,217
1963	6,634,836	2,201	1,954	6,638,991
1964	8,863,367	10,097	1,718	8,875,182
1965	7,242,394	7,419	2,561	7,252,374
1966	8,529,821	1,874	4,270	8,535,965
1967	9,824,624	2,138	3,071	9,829,833
1968	10,262,661	1,847	2,790	10,267,298
1969	8,960,460	1,121	4,176	8,965,757
1970	12,277,022	449	4,711	12,282,182
1971	10,276,833	6,051	9,189	10,292,073
1972	4,447,365	6,338	18,782	4,472,485
1973	1,512,976	132,252	42,781	1,688,009
1974	3,583,476	72,605	129,211	3,785,292
1975	3,078,810	62,851	37,899	3,179,560
1976	3,863,050	174,701	54,154	4,091,905
1977	792,106	870,903	504,992	2,168,001
1978	1,187,041	1,257,948	386,793	2,831,782
1979	1,362,763	1,727,031	151,591	3,241,385
1980	720,124	1,480,396	123,380	2,323,900
1981	1,225,168	1,284,452	37,875	2,547,495
1982	1,720,437	1,508,513	50,013	3,278,963

1983	118,441	1,047,472	76,825	1,242,738
1984	22,988	2,846,670	18,893	3,058,551
1985	844,255	3,069,107	79,370	3,992,732
1986	3,481,869	1,702,795	44,292	5,228,956
1987	1,764,635	2,321,486	38,099	4,124,220
1988	2,701,369	3,465,885	113,743	6,280,997
1989	3,720,173	2,306,371	133,671	6,160,215
1990	2,926,408	3,090,117	224,684	6,241,209
1991	3,080,992	2,762,300	234,110	6,077,402
1992	4,869,966	1,608,926	93,065	6,571,957
1993	7,009,534	1,206,382	121,309	8,337,225
1994	9,800,223	1,474,214	213,220	11,487,657
1995	6,558,108	1,584,325	385,386	8,527,819
1996	7,463,147	994,708	347,077	8,804,932
1997	5,927,599	642,691	348,294	6,918,584
1998	1,206,322	1,225,160	314,123	2,745,605
1999	6,610,183	325,663	82,541	7,018,387
2000	9,114,972	143,941	239,954	9,498,867
2001	6,051,027	45,165	774,962	6,871,154

**FUENTE: IMARPE**



**Años en que se presentó el Fenómeno del Niño**

#### 2.4.4. Descripción de la Harina de Pescado.

**PRODUCTO:** HARINA Y ACEITE  
DE PESCADO

**FECHA:** SETIEMBRE 2001

**EMPRESA:** ANTÁRTIDA III S.A.

**1. NOMBRE DEL PRODUCTO:**

HARINA Y ACEITE DE PESCADO

**2. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES:**

**Harina de Pescado:**

Control Estándar	Super Prime	Prime	Estándar
Histamina (PPM)	Menor 500	Entre 500 -1000	Mayor 1000
TVN (mg N2/100g)	Menor 100	Entre 100 - 120	Mayor 120
Digestibilidad (%)	Mayor 94	Mayor 94	Entre 92 - 94
Humedad (%)	Menor 10	Menor 10	Menor 10
Grasa (%)	Menor 10	Mayor 10	Entre 10 - 12
Proteínas (%)	Mayor 68	Mayor 67	Mayor 66
Proteínas Solubles (%)	Mayor 24	Entre 22 - 24	Entre 18 - 22
Cenizas (%)	Menor 16	Menor 17	Menor 17
Remanente A/O (ppm)	Menor 150	Mayor 150	Mayor 150
Acidez Libre (%)	Menor 7,5	Entre 7,5 - 10	Entre 10 - 14
Arena + Sal (%)	Menor 4	Menor 4	Entre 4 - 5
Sal (%)	Menor 3	Menor 3	Entre 3 - 3,5

**Aceite de Pescado:**

Control Standard	Aceite (Crudo)
Humedad (%)	Menor 1,5
Acidos Libres (%)	Menor 2,5
Indice de Yodo (WIJS)	Menor 200
Indice de Saponificación	Menor 198
Indice de Refracción (60°C)	Menor 1,47
Densidad a 25°C (g/cm <sup>3</sup> )	Menor 0,93
Impurezas (%)	Menor 0,25
Punto de Fusión (C°)	Entre 25 - 30
Color	Entre 10 - 15

## LA HARINA DE PESCADO

### 1. USO:

**Harina:**

Este producto por ser de consumo humano requiere de una preparación previa, ya que se emplea como complemento proteico en la preparación de alimentos balanceados en avicultura, piscicultura, porcicultura, ganadería y otros animales que consumen harina en forma de concentrado proteico o minerales.

**Aceite:**

Se utiliza para la elaboración de aceite compuesto (50%) margarinas, jabones, pintura y otros.

### 2. ENVASADO:

**Harina:**

Envases de Proliprolineno (50 Kg).

**Aceite:**

A granel.

### 3. TIEMPO DE VIDA MEDIA:

**Harina:**

A condiciones normales de T° (20-24°C) y características arriba mencionadas, como máximo 6 meses de vida media.

**Aceite:**

A condiciones normales de separación en el proceso, tiene una vida media de 6 meses aproximadamente.

**4. INSTRUCCIONES AL COMPRADOR:****Harina:**

El comprador al momento de adquirir este producto debe colocarlo en ambiente cerrado y fresco, previamente sanitizado.

**Aceite:**

No hay por ser de utilidad inmediata como insumo.

**5. DESTINO:****Harina:**

Los principales países demandantes son de Europa, Norteamérica y del Sudeste Asiático y principales Avícolas del país.

**Aceite:**

La producción es destinada prioritariamente a abastecer el mercado nacional.

**6. MANIPULEO DEL PRODUCTO:**

NO HAY.

**7. ALMACENAMIENTO:****Harina:**

Se almacena en ambientes ventilados en lozas y sobre parihuelas, previamente sanitizadas con cal, formando Rumas (de 1000 sacos).

**Aceite:**

Se almacena en tanques verticales (300-500)TM.

## **CAPÍTULO 3**

### **EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DOSIFICADOR**

#### **3. REFERENTES INICIALES.**

En todo proceso de producción, más aún en el de harina de pescado, se requiere de una evaluación minuciosa del proceso y de los equipos, que nos brinde la información necesaria de la situación real del sistema de funcionamiento, operatividad, disponibilidad, mantenibilidad y su productividad la cual nos permita tomar acciones conducentes a corregir, reparar, cambiar y/o innovar no sólo procedimientos, equipos, componentes, ubicaciones físicas, etc, sino también sea un referente a considerar para evaluar la gestión laboral del personal de producción y de mantenimiento.

El Sistema Dosificador de Antioxidante, dentro del proceso de

producción de la Harina de Pescado es importante en cuanto nos asegura la calidad del producto en el tiempo; así como en su manipuleo, almacenamiento y transporte.

A continuación procederé a describir todos los componentes que integran el Sistema Dosificador, su función, operación y estado actual de ésta; la descripción nos servirá como marco referencial para entender a cabalidad no sólo el sistema en sí, sino también el diagnóstico emitido.

### **3.1. Localización del Equipo Dosificador.**

El Equipo Dosificador se encuentra ubicado entre la zona de molienda seca y la zona de pesaje y ensaque.

Esta ubicación es debida a que el antioxidante se aplica, a la harina de pescado propiamente dicha, antes del proceso de ensaque, justamente para adicionarle un producto químico<sup>3</sup> que impida la oxidación del producto y de esta forma preservar su calidad.

### **3.2. Descripción de los Componentes del Sistema Dosificador.**

Los principales componentes del Sistema Dosificador son:

1. Tolva de Recepción

---

<sup>3</sup> Antioxidante



2. Transportador Helicoidal (Gusano Dosificador)
3. Bomba Dosificadora
4. Compresor
5. Boquilla Atomizadora
6. Sistema de Control
7. Tablero Eléctrico
8. Transportador Helicoidal Mezclador
9. Línea de Antioxidante
10. Línea de Aire Comprimido
11. Luces de Control
12. Inspecciones de Operatividad

### **3.2.1. Tolva de Recepción.**

La Tolva de Recepción o acumulación es aquella a la cual llega la Harina proveniente del Sistema de Molienda, es metálica, está diseñada y construida para una capacidad mayor que la producción total de la Planta, por ello siempre se desocupa. Cualquier variación de la producción sólo provocará una demora en el arranque, por cuanto este componente sólo alimenta al gusano cuando se encuentra totalmente lleno.

Tiene controles de nivel ubicados en la parte superior e inferior, de tal manera que cuando está llena, el equipo se

pone en acción; y, cuando desciende, al nivel inferior, se detiene.

### **3.2.2. Transportador Helicoidal Dosificador.**

Este medio de transporte consta de la caja y el helicoides cuya función es trasladar la harina de pescado, desde una tolva que acumula la harina proveniente de los molinos; la tolva alimenta al transportador helicoidal y éste lo traslada hacia la boquilla que pulveriza el antioxidante sobre el producto.

Cabe mencionar que este Gusano no es mezclador, sólo transportador, esta construido de metal y accionado por un motoreductor de dos velocidades (alta y baja) lo cual permite regular adecuadamente el flujo de salida de la harina.

### **3.2.3. Bomba Dosificadora.**

Es aquella que succiona el antioxidante (Etoxiquina), para hacerlo pasar por unos filtros y dirigirlo hacia las boquillas atomizadoras (funcionan neumáticamente), se logra así una excelente pulverización del antioxidante sobre la harina de pescado.

Las más usadas son las Bombas "Zenith", las cuales pueden a su vez ser:

**1. Simples:**

Cuando el flujo másico de entrega de antioxidante varía entre 95 g/min y 293g/min.

**2. Duplex:**

Cuando el flujo másico de entrega, varía entre 190 g/min y 586 g/min.

El empleo de una o más bombas Zenith, depende de la capacidad de Extracción del Gusano Dosificador y la Velocidad del Equipo Adicionador.

Su potencia es 2kw y tiene un caudal de 10 l/hr.

**3.2.3.1. Control de la Dosificación.**

La calidad de la harina de pescado producida debe de permanecer a través de un tiempo determinado (de 6 a 9 meses), por ello es importante que la cantidad de antioxidante sea la correcta, es decir la dosificación debe de estar perfectamente regulada para que las ppm<sup>1</sup> cumplan con los requerimientos que las normas internacionales exigen; describiremos por ello la forma de la dosificación:

---

<sup>1</sup> partes por millón.

**a) Dosificación del Antioxidante por calibración de la Bomba (gr/min):**

El agregado correcto del Antioxidante Líquido es un factor decisivo en la preparación de harina estabilizada y por lo tanto la adición debe ser en la cantidad APROPIADA de antioxidante, así como que no existan interrupciones en el funcionamiento del Equipo Adicionador, con el fin de verificar el agregado de la cantidad de antioxidante por tonelada métrica producida: 700grs. para harina a granel, o pellets.

Es necesario determinar la capacidad horaria del Gusano Dosificador del Equipo para cada caso, generalmente el Motor Eléctrico que lo pone en movimiento posee dos poleas de diferentes diámetro, hecho que hace variar las revoluciones por minuto de dicho Gusano y en consecuencia las diferencias de cantidades de extracción de harina.

Una vez determinada la capacidad horaria del Gusano Dosificador procedemos a poner en marcha el Equipo Adicionador en posición Automática, abriendo el “Chute” o ventana auxiliar de salida de harina que se encuentra y debe estar ubicada en el Gusano

Mezclador, dejamos que salga la harina por espacio de un minuto, concluido éste, cerramos el “Chute” o ventana, para que la harina continúe hacia el ensaque.

- **Cálculo Numérico:**

En la Planta Antartida III, la capacidad del Gusano Dosificador del Equipo de Antioxidante es de 11,11 tn/h (185 kg/min) de harina, que se extrae por el “Chute” el cual debe de estar ubicado lo más cerca posible a la boquilla atomizadora. Las normas de calidad en la fabricación de la harina de pescado, establecen la dosificación de 700 ppm, lo cual implica que en nuestro caso se apliquen 129,5 gramos de antioxidante por minuto ( $185 \times 0,700$ ); al observar la tabla de capacidad, adjunta, se puede concluir que la posición requerida en nuestro equipo dosificador es: posición del regulador de la bomba 19, sólo con una bomba, por cuanto nuestra capacidad no requiere el empleo de un sistema Duplex.

La Bomba de Dosificación de Etoxiquina se calibra con la Manivela del Variador para la cantidad adecuada según las Tablas.

La regulación teórica no es suficiente puesto que por fallas de diversa índole (el ensuciamiento del Filtro de Antioxidante antes de la Bomba, desgaste de los piñones de la Bomba Zenith), etc. la dosificación disminuirá; por ello es importante el Control Diario, mientras duren la producción usando un vaso de prueba (Herlenmeyer) que reciba el antioxidante que descarga por la Boquilla, (durante un minuto). Esta prueba de Control debe efectuarse cuando el Gusano Dosificacor no está en funcionamiento, para evitar el paso de harina sin Antioxidante, durante esta medición. Además, es necesario verificar que la atomización sea correcta, lo que generalmente se logra con la regulación de la presión de aire a 5 Psi, sobre la presión de trabajo de la Bomba de Antioxidante, Líquido.

También, es conveniente la verificación de la Temperatura de la harina de pescado en el momento de la adición del Antioxidante Líquido, la cual debería ser por debajo de los 65°C, en caso contrario, se debe aumentar la dosificación para compensar la pérdida por evaporación.

**CALIBRACIÓN DE LA BOMBA ZENITH  
PARA LA CORRECTA  
DOSIFICACIÓN DE ETOXIQUINA**

<b>ENTREGA ETOXIQUINA BOMBA SIMPLEX (gramos/minuto)</b>	<b>POSICIÓN DEL VARIADOR DE LA BOMBA</b>	<b>ENTREGA ETOXIQUINA BOMBA DUPLEX (gramos/minuto)</b>
95	15	190
104	16	208
113	17	226
122	18	244
131	19	262
140	20	280
149	21	298
158	22	316
167	23	334
176	24	352
185	25	370
194	26	388
203	27	406
212	28	424
221	29	442
230	30	464
239	31	780
248	32	496
257	33	514
266	34	532
275	35	550
284	36	568
293	37	586

Referencia: Manual de Operación de Bombas Zenith

#### **3.2.4. Compresor.**

El Compresor es alternativo de 5hp y abastece aire comprimido a una línea que va hacia la boquilla, donde a la presión de 65psi facilita la pulverización del antioxidante.

También, abastece aire al sistema de ensaque, por cuanto acciona reumáticamente dos pistones; uno, para el llenado rápido crucial y el otro, de poco volumen y que permite fijar los 50kg exactos en cada saco.

#### **3.2.5. Boquilla Atomizadora.**

Es una boquilla metálica ubicada prácticamente en la zona central de toda la longitud del gusano transportador descrito anteriormente. Su función es aplicar el antioxidante en forma atomizada, por ello tiene dos líneas de abastecimiento: la que transporta el antioxidante y la que transporta el aire, ellos se encuentran en el ingreso de la boquilla, esto produce el contraste entre ambos fluidos, su mezcla y posterior aplicación al antioxidante.

El dosificador aplica un promedio de 700 gr/tn (700 ppm) o 8,64 l/hr de Antioxidante.



### **3.2.6. Sistemas de Control.**

El Sistema de Control consta de los siguientes instrumentos:

1. Manómetro
2. Presostatos
3. Termómetro
4. Termostato

### **3.2.7. Tablero Eléctrico.**

En el Tablero Eléctrico se encuentran centralizados los elementos que controlan el funcionamiento del equipo Dosificador del Antioxidante Líquido, consta de:

1. Llave general 440/220 (voltaje)
2. Llave Transformador 200/110 Voltios
3. Interruptor de la Campana de Aire
4. Interruptor del Gusano Mezclador
5. Interruptor del Gusano Dosificador
6. Interruptor de Bomba Zenith
7. Interruptor de Instrumentos Automáticos.

### **3.2.8. Transportador Helicoidal Mezclador.**

El helicoide está hecho de plancha estructural de 6 mm de espesor y su función es homogenizar el antioxidante, consta de paletas a todo lo largo de la caja; para cumplir con su propósito posee un motor eléctrico el

cual acciona piñones y cadena.

Esta ubicado inmediatamente después del Gusano Alimentador y aparte de hacer homogénea la distribución del Antioxidante, tiene como objetivo dirigir al producto hacia la zona de pesaje y ensaque.

### **3.2.9. Línea de Antioxidante.**

Es aquella que traslada el antioxidante (que se encuentra en estado líquido) por acción de la bomba, hacia la boquilla dosificadora.

Esta línea consta de:

1. Un Filtro
2. Un Manómetro
3. Pre-Sustrol: conectados a una alarma que controla la presión baja por falta de antioxidante y la presión alta por atoro de la boquilla.
4. Válvula Solenoide: Controla el paso del antioxidante a la boquilla.
5. Válvula de Seguridad: Se activa cuando existe un atoro de la boquilla.

### **3.2.10. Línea de Aire Comprimido.**

Transporta el aire, proveniente del compresor hasta la

boquilla atomizadora, y tiene instalados los siguientes instrumentos:

1. Válvula Reguladora de Presión de Aire
2. Filtros de Aire
3. Manómetros
4. Pre-Sustroles

### **3.2.11. Luces de Control:**

El sistema consta de los siguientes colores de luces:

1. Luces Verdes:  
Indican el buen funcionamiento de los Gusanos Mezclador/Dosificador y Bomba Zenith.
2. Luz Ambar:  
Indica falta de Antioxidante y llenado de la Tolva.
3. Luces Rojas:  
Indican Fallas presentadas en el Equipo Dosificador, tales como:
  - a. Falta de Aire en la Línea
  - b. Obstrucción en la Línea Antioxidante
  - c. Obstrucción en la Línea de Aire
  - d. Atoro de Boquilla.

### **3.2.12. Inspecciones de Operatividad.**

Las inspecciones de Operatividad o No Operatividad lo realiza la Empresa Pública de Certificaciones Pesqueros del Perú (CERPER).

Las inspecciones y el control del correcto funcionamiento del equipo dosificador son continuas en época de producción tanto por personal de CERPER como por los Jefes de Producción, Mantenimiento de Turno y de Control de Calidad de la Planta. En caso contrario, si encuentra serias deficiencias que a juicio técnico el Ingeniero de Control de CERPER cree conveniente y la considera Peligrosa para el almacenaje de harina, la declara NO OPERATIVA.

Dejando las observaciones y recomendaciones respectivas para que pueda luego la empresa recobrar la conformidad de operatividad.

Las pruebas que se realizan para observar el buen funcionamiento del equipo dosificador en operación automática son de suma importancia y se realizan considerando las siguientes situaciones:

a) **Por Baja Presión en la Línea de Aire.**

Sucede cuando en el Compresor o en la tubería conductora del fluido o en algún otro accesorio, sucede un desperfecto.

Para efectuar la prueba, se manipula el Regulador de Aire de manera que en el manómetro de presión, la lectura normal de trabajo vaya decreciendo de 30 psi hasta alcanzar 20 ó 15 psi, momento en que el equipo se paraliza, suena la Alarma ininterrumpidamente y de inmediato se encienden las luces en el Tablero Eléctrico: **Luz Ambar** (Falta de antioxidante, o llenado de Tolva) y **Luz Roja** (Falta de Aire).

- **Puesta en Marcha del Equipo Dosificador:**

Mediante el Regulador de Aire se eleva la Presión, hasta conseguir el valor normal de trabajo, si la tolva del equipo Dosificador tiene harina suficiente y ésta llega a cubrir el Roto-Bin de Nivel Superior, inmediatamente se pone en marcha; o por el contrario, tomará algún tiempo en activarse; en todo caso, habrá que pulsar el botón de prueba hasta conseguirlo.



**b) Por Alta Presión en la Línea de Aire.**

Estando el Equipo en Automático, mediante el Regulador de Aire, se eleva la presión de trabajo, fuera de lo normal, hasta conseguir unas 50 ó 60 psi, lectura que se verifica en el Manómetro de Presión de la Línea de Aire.

Entonces el Equipo Dosificador debe de responder de la siguiente manera:

- Se paraliza el Equipo y de inmediato suena por un instante la Alarma, encendiéndose las lamparitas indicadoras: **Color Ambar** (Falta de Antioxidante) y las luces **color Rojo** (Boquilla obturada).
- Puesta en Marcha del Equipo Dosificador:  
Se logra regulando las Presiones de trabajo y si existe la cantidad de harina suficiente en la Tolva y en Operación Automática el Equipo Dosificador se pone en marcha, en caso contrario tomará tiempo para activarse y en todo caso habrá que impulsarlo mediante el Botón de Prueba.

**c) Por Baja Presión de Antioxidante o Falta de Antioxidante.**

Estando el Equipo en Operación Automática, se

procede a desconectar las Bombas de succión del Piñón principal del Reductor de Velocidad de la Bomba Zenith, al mismo tiempo que se retira la Válvula de Seguridad, manifestándose en el manómetro de presión de la línea de antioxidante una lectura decreciente, desde la presión normal de trabajo de 20 ó 25 psi y en todo caso hasta la presión mínima de Cero.

El Equipo Dosificador debe responder de la siguiente manera:

- Se paraliza.
- Suena la Alarma (Timbre/Bocina) indefinidamente.
- Se enciende la Luz Ambar (Falta de Antioxidante).

#### **Puesta en Marcha del Equipo Dosificador:**

Se consigue:

- Conectando las Bombas y reinstalando la Válvula de Seguridad (También conocida como Válvula de Alivio).
- Activando el Equipo Dosificador en Operación Manual únicamente la bomba de Antioxidante, para elevar la presión de trabajo; conseguido ello, se regresa a operación automática, que de inmediato

se pone en marcha para el caso en que la producción sea normal.

**d) Por Alta Presión de Antioxidante o demasiado Antioxidante.**

Esto sucede, cuando en las Tuberías existen obstrucciones o alguna suciedad en las Boquillas Atomizadoras, o también por mal funcionamiento de las Válvulas Solenoides.

Para las pruebas, se prosigue manipulando el variador de la bomba Zenith, hasta alcanzar el máximo de revoluciones, notándose en la Escala o Vernier, el límite o tope; en caso de no conseguir la presión adecuada, 50 psi ó más, de acuerdo como está regulado el Presuretrol de Alta Presión de la Línea de Antioxidante, se procede a tapar la Boquilla o Boquillas Atomizadoras o a instalar las dos bombitas (Duplex) al Piñón del Reductor, e inmediatamente se notará el aumento en la lectura del Manómetro de la Línea de Antioxidante. También, en el Equipo y Tablero Eléctrico, se manifiesta a través del encendido de las luces:

- Se prenden las Luces Rojas juntas, en el Tablero Eléctrico, obstrucción en la Línea de Antioxidante y obstrucción en la Línea de Aire, suena la Alarma de manera continua y se paraliza el Equipo Dosificador; Además prende la Luz Ambar que indica falta de Antioxidante.

En la Línea de Antioxidante, se dispara la Válvula de Seguridad (Válvula de Alivio), derramándose este Líquido, como consecuencia de la Alta Presión.

- **Puesta en Marcha del Equipo Dosificador:**  
Una vez realizadas las operaciones de limpieza de las Boquillas Atomizadoras y la limpieza de tuberías obstruidas, se procede a encender el Equipo Dosificador en Operación Manual, solamente la Bomba de Antioxidante, de tal manera que ésta retorna a su Presión de Trabajo; se procede a encender el equipo con el botón de prueba, o esperar hasta el llenado de Tolva, que sale de manera Automática hasta que la harina cubra el Roto-Bin de Nivel Superior.

**e) Pruebas de Buen Funcionamiento de los Rotobines de Nivel Inferior y Superior.**

Estando el Equipo en vacío, se procede a lanzarlo en Automático, lo cual se logra:

- Paralizando o trabando el Swich del Roto-Bin de Nivel inferior, notándose que el Eje o mariposa deja de girar, luego se procede a desactivar el Roto-Bin de nivel superior, con ayuda de una pértiga, a fin de producir un llenado ficticio de tolva, logrado esto, el Equipo Dosificador se pone en marcha, luego procedemos a destrabar el Roto-Bin de Nivel Inferior, paralizándose el equipo de inmediato.

Repitiéndose esta prueba alternativamente con ambos Roto-Bines y respondiendo a los diversos situaciones, podemos darnos cuenta del correcto o incorrecto funcionamiento de ambos niveles.

**3.3. Evaluación de los Componentes del Sistema Dosificador.**

Para poder emitir un diagnóstico de todo el sistema dosificador de antioxidante he estimado conveniente enumerar y/o comentar las anomalías en cada una de los componentes del equipo dosificador:



**3.3.1. Tolva de Recepción.**

1. No tiene Sistema de Vibración que evite la obturación de la salida de Harina.
2. Paredes Sucias
3. Rotobin supercar en mal estado (luces muy tenues)
4. La puerta de salida no se abre totalmente.

**3.3.2. Transportador Helicoidal Dosificador.**

1. Motor Reductor Sucio
2. Sistema cadena-piñón oxidado
3. Rodamientos en mal estado
4. La caja presenta corrosión y agujeros
5. Hélices en mal estado.
6. Toda la caja Interior sucia.

**3.3.3. Bomba Transportadora de Antioxidante.**

1. Falta de Limpieza
2. Falta de Lubricación Adecuada
3. Empaquetaduras en mal estado
4. Filtro sucio e inadecuado
5. Bocinas sucias y desgastadas
6. Bridas en mal estado
7. Motor presenta recalentamiento

**3.3.4. Compresor.**

1. Empaquetadura gastada
2. Fajas en mal estado
3. Poleas oxidadas y con juego eje polea
4. Tuberías sin pintar
5. Manómetros descalibrados
6. Filtros en mal estado

**3.3.5. Boquilla Atomizadora.**

1. Diámetro Inadecuado
2. Desalineada (Angulo de Inclinación)
3. Atomización deficiente
4. Falta de Limpieza
5. Sello y Empaquetadura en mal estado.

**3.3.6. Sistema de Control.**

1. Manómetros descalibrados
2. Termómetro descalibrados
3. Presostatos en mal estado
4. Termostatos no funcionan

**3.3.7. Tablero Eléctrico.**

1. Cordones viejos
2. Interruptores rotos

3. Llaves inadecuadas
4. Ubicación que no permite un fácil acceso
5. Sin puerta

### **3.3.8. Transportador Helicoidal Mezclador.**

1. Motoreductor sucio
2. Chute de recepción en mal estado
3. Paletas Mezcladoras desoldadas
4. Caja presenta orificios

### **3.3.9. Línea Antioxidante.**

1. Ducto tiene mala dirección
2. Tubería sucia
3. Tuberías acopladas
4. Tubería descubierta

### **3.3.10. Línea de Aire Comprimido.**

1. Tuberías Sucias
2. Presenta tuberías de diferentes tamaños.
3. Falta Manómetros de Control
4. Falta Filtros
5. Falta purgadas de humedad

### **3.3.11. Luces de Control.**

1. Falso Contacto

2. Focos quemados
3. Posición inadecuada
4. No brindar seguridad en su información

### **3.4. Diagnostico del Sistema Dosificador.**

Luego de inspeccionar cada componente integrante del sistema dosificador; observar sus anomalías y limitaciones, así como analizar la información recibida, el diagnóstico es:

- a) El Mantenimiento es deficiente en cada uno de los componentes, lo cual como sistema hace que su eficiencia sea baja.
- b) No existe un plan de mantenimiento calendarizado y con objetivos precisos.
- c) Los Departamentos vinculados con el Proceso de Producción y con el Departamento de Mantenimiento, son insensibles a la toma de decisiones conducentes a mejorar el sistema.
- d) El elemento principal de atomizar, la boquilla no es la adecuada.
- e) El motor de la bomba no funciona eficientemente.
- f) Los sistemas de control no son confiables.
- g) Tableros Eléctricos inadecuados en su diseño y ubicación
- h) Transportador Mezclador en mal estado.

- i) Las luces de control no tiene buen contacto y otros no funcionan.

Asimismo, he creído conveniente presentar el diagnóstico de todos las demás áreas relacionadas con el Sistema Dosificador, así como con el Área de Mantenimiento, por cuanto de forma indirecta o directa afecta al desempeño del Sistema.

#### **3.4.1. Diagnóstico de la Organización Administrativa.**

1. No existe una relación eficiente entre las Gerencias puesto que cada uno quiere ser protagónico.
2. La Gerencia General no desea contratar personal capacitado, sobre todo en el Área de Ingeniería.
3. No existe una política de incentivo para los trabajadores de menor jerarquía, solo para los Jefes de Departamento. (0,5 Nuevos Soles/tn al año)
4. La Gestión Administrativa adolece de Liderazgo.
5. No existe una cultura fuerte en la organización.
6. Es un Sistema Vertical no participativo, no existe un pensamiento sistémico.

#### **3.4.2. Diagnóstico del Sistema de Comunicación.**

1. No se reúnen cíclicamente para analizar lo que sucede en cada sector de la Planta.

2. No existe ningún boletín informativo de la empresa.
3. No se practica el pensamiento sistémico para afrontar un problema.
4. Falta de medios de difusión interna y externa.
5. Falta de información de actividades y tareas de mantenimiento realizadas con sus respectivos tiempos de aplicación y resultados obtenidos.

#### **3.4.3. Diagnóstico de Informes Técnicos.**

1. No existe un record de los reportes de falla por máquina.
2. No existe forma de evaluar la gestión del mantenimiento puesto que no hay la información completa sobre la aplicación de este en los últimos meses.
3. Falta de precisión y detalle en los informes técnicos (tiempo, materiales, costo, etc.)

#### **3.4.4. Diagnóstico del Departamento de Mantenimiento.**

1. El personal no se encuentra calificado para poder elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo.
2. El personal no se encuentra motivado para capacitarse.
3. No existe un control sobre el cumplimiento de las



tareas y actividades.

4. Insuficiencia de personal especializado por equipo.
5. No existen fichas de control histórico por equipo.
6. No se cuenta con equipos modernos de medición.
7. Insuficiencia de herramientas modernas.
8. Insuficiencia de repuestos en almacén.
9. Mala codificación de equipos y sus componentes.
10. Reparaciones empíricas encontradas.
11. Falta de un soporte informático para el departamento.
12. Falta de avisos y señales de seguridad.

#### **3.4.5. Diagnóstico Final de la Gestión de Mantenimiento.**

1. El 95% del Mantenimiento aplicado es correctivo.
2. Existe conformismo por parte de los propietarios al no querer invertir para aumentar su rentabilidad.
3. La empresa sin aplicar tecnología de punta en el mantenimiento, es muy rentable.
4. Personal antiguo sin capacitación, no actualizado.
5. Equipos principales utilizados en el proceso de producción muy antiguos y en mal estado.
6. Formatos inadecuados para el perfecto control.
7. Personal de bajo nivel técnico e ingenieril.
8. No existen normas de seguridad, contra accidentes.
9. Todas las partes del sistema son críticos y no cuentan

con una reserva en espera (stand by).

10. Estructura piramidal organizacional inadecuada.

11. Todo el personal pertenece a una cultura débil.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPUESTAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DOSIFICADOR**

#### **4. CONSIDERACIONES REFERENCIALES.**

En la producción de harina de pescado, cada etapa asume un rol protagónico, por cuanto responde a una producción continua y cada una de ellas debe, necesariamente, desarrollarse cumpliéndose los estándares de calidad (del proceso y del producto). Que permitan al producto acceder a los mercados internos y externos con un precio de venta que genere mayor utilidad a la empresa.

El sistema de dosificación del antioxidante, dentro del proceso, es de vital importancia, por ello su funcionamiento y/o operación debe siempre estar impregnado del concepto: calidad, por cuanto el objetivo

del presente capítulo es descubrir de manera concreta la forma de operar cada componente del sistema así como las referencias para su buen mantenimiento y operatividad, lo que implicaría no sólo la obtención de la harina con la calidad requerida y programada, sino también en los plazos previsto por los compromisos asumidos de entrega del producto.

No sólo me he limitado al aspecto de los componentes, y del sistema en sí, sino que he definido los conceptos relevantes acerca de la calidad, por considerarlo un elemento complementario eficaz para lograr los objetivos propuestos como alternativas viables, para mejorar el sistema de mantenimiento y funcionamiento del sistema dosificador de la Planta Antártida III

#### **4.1. Descripción de las Propuestas:**

En todo sistema, lo que deseamos como beneficio es su Disponibilidad, Confiabilidad y Rentabilidad, en consecuencia, el Sistema Dosificador de Antioxidante, motivo del informe, debe de permitirnos obtener una producción continua de harina de pescado, pero con su grado de proteínas suficientes, que le permitan acceder a nuevos mercados y oportunidades de venta y captación de márgenes de utilidad que imperan actualmente. Para que ello suceda, cada componente del sistema debe funcionar correctamente, por ello a continuación describiré las

propuestas de optimización para cada uno de ellos.

#### **4.1.1. Bomba de Antioxidante (Bomba Zenith).**

El sistema de Bombeo del Santoquín, es de tipo: ZM, Modelo: KS120 - 100M, con un motor eléctrico de 1/4hp y 1800 rpm, con 40 variaciones, de 115 voltios, monofásico, de 60hz.

En esta máquina es necesario cambiar el aceite del Motorreductor variable que compone el cuerpo de todo el Equipo de Bomba con lubricante especialmente desarrollado para el servicio severo y con aditivos que le confieren propiedades antiespumantes y de protección antidesgaste. El elemento de la Bomba propiamente dicho, presenta una grasera de lubricación de bocina del eje del Piñón Motriz el que debe de limpiarse y aplicarse grasa industrial de Extrema Presión, multifuncional; además, es necesario revisar sellos y engranajes, eliminar fugas, cambiando nuevas empaquetaduras.

#### **4.1.2. Filtro de Antioxidante.**

Filtro CUNO a usar es de modelo: 1B1-50155-1, para conexión de 30 a 40 micrones.

Desarmar el Equipo del Filtro y con cuidado lavar la



superficie interior y empaquetaduras del alojamiento del filtro con cierta cantidad de gasolina, hexano u otro solvente.

Luego proceder a armarlo nuevamente colocando un cartucho de Filtro nuevo.

En caso de presentarse ensuciamientos periódicos provocados por razones de trabajo, conviene la instalación de prefiltros a la entrada y salida del depósito principal de Etoxiquina, adicional al que tiene instalado antes de la Bomba.

Al instalar el Filtro de Antioxidante, tener en cuenta que éste debe estar rebasado en antioxidante a fin de no tener bolsas de aire, que de no ser así traería como consecuencia la demora en la succión del antioxidante por la Bomba Zenith y problemas en el proceso de dosificación.

#### **4.1.3. Depósito de Etoxiquina.**

Limpiar todos los depósitos de Etoxiquina con gasolina u otro solvente y dejarlos sin los residuos o impurezas que se asienten en el fondo.

El depósito normalmente debe estar cerrado y tener protección contra el polvo y la harina del medio ambiente.

Debe estar provisto de una columna visora vertical, de preferencia graduada que indique nivel de stock del líquido antioxidante.

Se recomienda, la tubería de salida del depósito al filtro de Etoxiquina, debe ser de mayor diámetro interior, a fin de facilitar la circulación de este líquido y evitar posibles obstrucciones por ensuciamiento.

La tubería de salida, del Antioxidante, del depósito principal, debe estar instalada a una altura considerable, tomando como referencia el fondo ó base del depósito, con ello evitamos que la suciedad que se deposita en el fondo obstruya el flujo de éste, y nos dé un tiempo razonable para una posible limpieza.

El depósito de Etoxiquina, el principal, debe estar provisto de una tapa, además debe poseer un tubo en "U", el mismo que servirá de ventilación.

#### **4.1.4. Tablero Eléctrico.**

Sopletear con aire a presión, para limpiar restos de harina y polvo que penetren al Tablero; en caso de que no se

pueda, utilizar una brocha de cerda para limpieza. Reemplazar las líneas o cables conductores dentro del Tablero Eléctrico con la finalidad de darle mayor vida y seguridad en su funciones teniendo en cuenta el Código de Colores: verde, rojo, blanco y negro.

En lo que respecta a los Contactores, éstos son muy importantes, cuando la planta no necesita de la máquina y ésta se encuentra en reposo, recomendamos extraer los contactos, comúnmente llamados platinas, y reemplazarlos por nuevos según el caso lo requiera.

Es muy importante la limpieza de los bornes, para conductores, socketes para los Tapones fusibles, portafusibles o portacartuchos fusibles, todos estos son por lo general de bronce y en zonas de humedad e intemperie, se producen capas de sulfatos y óxidos que evitan el verdadero contacto entre metal y metal, actuando como dieléctrico, por ello se debe ver la manera de limpiarlos, lijarlos o si es necesario, reemplazarlos por nuevos.

Conseguido todo esto, es conveniente rociar cada elemento eléctrico con Spray Líquido Anticorrosivo,

protector y conductor para contactos eléctricos tipo CRC.

Es necesario finalmente colocar las lamparitas de señalización que faltan en el Tablero Eléctrico, utilizando las de Tipo: 3K 220 voltios, de 15 vatios, con Socketes Mignon, igualmente sustituir los plásticos de colores, que nos permitan visualizar las señales de trabajo y reposo.

Generalmente en el Tablero Eléctrico, están dispuestos además de la Llave General, las Llaves Secundarias de las partes del Equipo Adicionador.

La Llave Central de funcionamiento en Manual/Automático y de parada, debe estar debidamente señalada y operativa.

Los Botones Pulsadores, de arranque manual del equipo Adicionador en lo que respecta al Gusano Mezclador, Gusano Dosificador y Bomba Zenith deben estar en condiciones aceptables, normalmente son los del tipo: Push Button.

El Botón de Prueba, debe funcionar, cuando el Equipo están en Automático y la harina ha superado el Nivel Inferior de la Tolva y es de necesidad para la planta

desocupar la Tolva o poner en marcha el Equipo Dosificador.

En Automático, la Luz indicadora de llenado de Tolva o falta de Antioxidante, mientras permanezca parada, debe permanecer prendida y ésta es de color Ambar.

En Automático la luz piloto de acallamiento de Alarma debe permanecer apagada, como señal que la alarma está conectada y sólo prendida cuando se está haciendo alguna reparación como señal de que estuvo funcionando.

#### **4.1.5. Moto-Reductores.**

Recomendamos, siempre, cambiar aceite a los motorreductores de velocidad de los Gusanos Transportadores, Dosificador y Mezclador, utilizando aceite industrial aplicable a la Caja de Engranajes de doble helicoide, que trabaja sometido a grandes presiones o lubricantes hipoidal de buena estabilidad química.

#### **4.1.6. Motores Eléctricos.**

Estos deben tratarse de acuerdo al sistema de protección adoptado en el Programa de Mantenimiento de motores

eléctricos en general de toda la fábrica.

Recomendamos siempre, para la limpieza del sistema eléctrico (bobinas), emplear aire a presión (si hubiera) o una brocha de cerda, efectuado esto y revisada la continuidad de ellas, lavarla con gasolina en el caso de encontrarse demasiado sucias (grasa) someterlo a un horno, con temperatura de acuerdo a experiencia del operador, con el fin y propósito de extraerle la humedad para posteriormente barnizarlo si es necesario.

Si el modelo del motor, de acuerdo a la marca, presenta rodamientos con grasera, es conveniente lubricarlos con grasa de multiservicio, no siendo necesario cuando el fabricante del motor especifica lubricación sellada, en tal caso sólo con la experiencia del operador, se procederá a sustituirlos, si éstas fueran bocinas de bronce, es necesario revisarlas y proceder según criterio.

La nivelación y estabilidad del motor son detalles importantes que siempre hay que tener en cuenta.

#### **4.1.7. Cadenas y Rodamientos.**

Conviene efectuar un lavado con gasolina, ayudándose con una escobilla de acero y brocha con el fin de lograr



mejor limpieza en lo que respecta suciedad y corrosión producida en la época de trabajo. Después del lavado es necesario revisarlas si es necesario eslabón por eslabón, con ello conseguiremos sustituir las partes demasiado gastadas, rajadas y las dudosas; conseguido esto, se debe proceder a engrasarlas con lubricante de propiedades antidesgaste y antiherrumbe. Es muy importante el templado de las cadenas, para aprovechar al máximo la potencia transmitida al piñón. En todos los rodamientos de cada eje de Gusanos y Poleas de Transmisión, deben efectuarse chequeos de su estado material, limpieza del mismo empleando gasolina y cambiando la grasa si es necesario.

#### **4.1.8. Tuberías de Antioxidante.**

Las tuberías deben ser limpiadas succionando gasolina durante un tiempo corto, operando para tal efecto, la Bomba de Antioxidante aplicada a un recipiente provisional con gasolina. Posteriormente sopletearlas con aire a presión, con ello conseguimos expulsar las sedimentaciones asentadas en las paredes internas de la tubería que finalmente conseguiremos. Igualmente lavar los tramos de tuberías más cercanas a la boquilla, ya que estos son fácilmente desarmables.

**4.1.9. Boquilla Atomizadora.**

Es totalmente de acero, del Tipo: 1/4" JSS de pulverizado, con ducto de fluido 60100 y ducto de aire No. 125328.

La Boquilla Atomizadora, debe ser desarmada en su totalidad para poder efectuar una buena limpieza con un solvente, tal como gasolina, hexano, etc. Cambiar de cuerpo si es necesario al comprobarse que presenta desgaste, tener en cuenta los sellos o empaquetaduras, por cuanto son de vital importancia, para su correcto funcionamiento y buena dosificación.

**4.1.10. Filtro de Aire.**

Es un dispositivo empleado para reducir la presión de salida de aire y mantener automáticamente la presión requerida, con mínima fluctuación resultante de variaciones de la presión del abastecimiento de aire, evitando de esta forma la formación de ondas o turbulencias que afecten al flujo principal y perjudiquen la atomización.

Es conveniente desarmar este accesorio y comprobar el buen estado del filtro, libre de agua e impurezas,

generalmente son de casco de aluminio Modelo 1C1AG, con entrada y salida para ducto de 1/4", con filtro No. 2215-B3 con capacidad para 15CFM y 100 psi. de presión.

Este accesorio es el encargado de extraer el agua y cuanta humedad, polvo, etc, se presente, esto lógicamente ayuda a conservar las partes móviles del Equipo Dosificador.

#### **4.1.11. Regulador de Presión de Aire.**

Es un dispositivo parecido al Filtro de Aire, éste posee una Manivela que permite regular a voluntad la salida de aire, su mantenimiento consiste en el chequeo del Diafragma y Resorte de presión, que por la suciedad tiende a endurecerse, no pudiendo, de esta forma realizar eficientemente su función.

#### **4.1.12. Controles de Nivel en la Tolva de Harina de Pescado.**

Es necesario desmontar los dos Controles de Nivel de Modelo: R.B. Tipo: 4 y Tipo: 7, luego proceder a sopletarlo con aire a presión, al eje de salida de la mariposa, que posteriormente será lubricado con aceite de poca densidad.

La caja de Contactos debe ser sopleteada interiormente, a fin de expulsarle los restos de polvo y suciedad que ella abrigue, posteriormente aplicarle el Spray protector CRC, seguido finalmente de la lubricación necesaria.

#### **4.1.13. Tolva de Acumulación de Harina.**

La limpieza de este depósito debe efectuarse de manera general, interior y exteriormente, sopleteando con aire a presión y fumigando interiormente en toda su extensión posible, incluso otras partes mecánicas del Equipo, utilizando bactericida no energético, como el Delegoi T al 2%.

#### **4.1.14. Instrumentos de Control y Accesorios.**

##### **1. Presustroles de Presión:**

Debe chequearse su buen funcionamiento y proceder a regularlos a los siguientes límites de presión recomendada:

Alta Presión de Aire	45 psi
Baja Presión de Aire	25 psi
Alta Presión de A/O	40 psi
Baja Presión de A/O	20 psi

En muchos casos, por falta de Mantenimiento se ha encontrado en la entrada (tubo) de conexión óxido almacenado y ésta ha sido una de las razones que ha motivado las paralizaciones del Equipo, en momentos que más se ha necesitado de él, ya que dicho accesorio no respondía a su función. Para el cambio, recomendamos: HONYWELL L 404 A 1312 y HONEYWELL L404 A 1362.

## 2. Válvula de Seguridad:

Es un accesorio bastante pequeño y se debe limpiar exteriormente e interiormente la válvula con un solvente apropiado (gasolina, thinner, hexano), luego proceder a comprobar su hermeticidad, conseguido esto, es recomendable regularla a una presión de 70 a 80 Psi.

El tipo: "Circle Seal", Modelo: 520 - T - 2 - MP - 80, es el más usual.

Es un accesorio, bastante pequeño, pero de mucha importancia, al cual recomendamos buena atención, su mantenimiento se reduciría a la limpieza exterior.

## 3. Válvula Solenoide:

Otro de los accesorios, cuyo mantenimiento se limita a la parte eléctrica a, comprobando su continuidad de

entrada y salida, luego probando el buen funcionamiento tanto en el cierre como en la apertura, manteniendo la presión y verificando la hermeticidad.

Para su reemplazo debe tenerse en cuenta su voltaje 200 o 110 voltios, generalmente se encuentran las de Tipo: "Asco" No. 520 T - 2MP - 100.

#### **4.1.15. Manómetros.**

Son instrumentos que nos indica la presión del abastecimiento de aire o del antioxidante, generalmente nos indica la presión de trabajo, son fáciles de obturarse con la suciedad y humedad; su vida depende del Filtro Regulador de Presión de Aire; si después de la limpieza con algún solvente, hay duda sobre su funcionamiento, recomendamos de preferencia cambiarlo, se usan las de tipo bayoneta, Modelo: 1020S, para ducto de 1/4", con roscado de bronce, se prefiere los de 0 a 100 psi de rango. Se recomienda calibrarlo cada seis meses y construir su curva de porcentaje de error.

#### **4.1.16. Compresor de Aire.**

Debe ser el de 27 pie<sup>3</sup>/s, con su Swich de parada y arranque de 50 a 75 psi, del tipo automático, con tanque



de alimentación para 30 galones, provisto de sus accesorios: Manómetros de Presión, Válvula de Seguridad, Válvula de Drenaje, de 220 voltios, trifásico, 60 ciclos.

De acuerdo al Programa de Mantenimiento, prestarle los chequeos necesarios.

#### **4.2. Objetivos de las Propuestas.**

Las propuestas realizadas sobre cada elemento componente el Sistema de Dosificación tiene como objetivo la No Paralización del Proceso de Producción que podría ocurrir por:

- Fallas
- Roturas
- Accidentes Personales
- Falsa Alarma
- Sobre carga
- Obturaciones (obstrucciones)
- Etc.

Que en algunos casos podrían generar una parada intempestiva en el Sector de Dosificación que traería como consecuencia las detenciones de los procesos anteriores: secado, prensado, cocción, etc. y en otros casos una parada prevista con minutos de

anterioridad, tiempo en el que se comunicaría al Jefe de Producción y/o Mantenimiento para que disponga las medidas necesarias.

El costo por hora de paralización en pleno proceso de producción en nuestro sector es de \$4,450 esto es por la información que tenemos: en 1 hora se produce 11,11 toneladas a un costo de \$ 400/tn y si se sabe que el costo de producción por tonelada es de \$300/tn se estaría dejando de ganar por hora:

$$\frac{\$100}{\text{ton}} \times \frac{11,11\text{ton}}{1\text{hr}} = \$1,110 / \text{hr}$$

#### **4.3. Cultura de la Calidad Empresarial.**

Los países que soportan su economía en una de servicios, sin la economía industrial necesaria, sólo podrán pretender sobrevivir y estarán destinados a no alcanzar el desarrollo económico que todo país busca para su bienestar y seguridad de sus pueblos, y si esa economía de servicios la tienen mayormente informal deben tomar medidas correctivas urgentes. Como mencionó J.J. Serván- Schreiber, autor de "Desafío Americano", primera advertencia a la industria norteamericana de tomar medidas gerenciales innovadoras para evitar el avance de los países asiáticos y europeos occidentales. Presenta en su libro expresiones de prominentes empresarios como lo que el

presidente de Toyota dijo: “un país que no tiene una base sólida y próspera de producción industrial no será capaz de crear empleos bien remunerados en el sector de servicio” y la opinión del gerente de Data Resources INC. : “Si se abandona la producción toda la economía finalmente se hundirá. No se puede sobrevivir en base a una economía de servicios solamente”.

La pregunta que aflora es “¿Por qué un país pierde competitividad?” La sencilla respuesta de un directivo japonés, organizando ciertos negocios en Estados Unidos, nos aclara dicha interrogante: “Nosotros no quitamos los mercados a los fabricantes norteamericanos, ellos los abandonan”

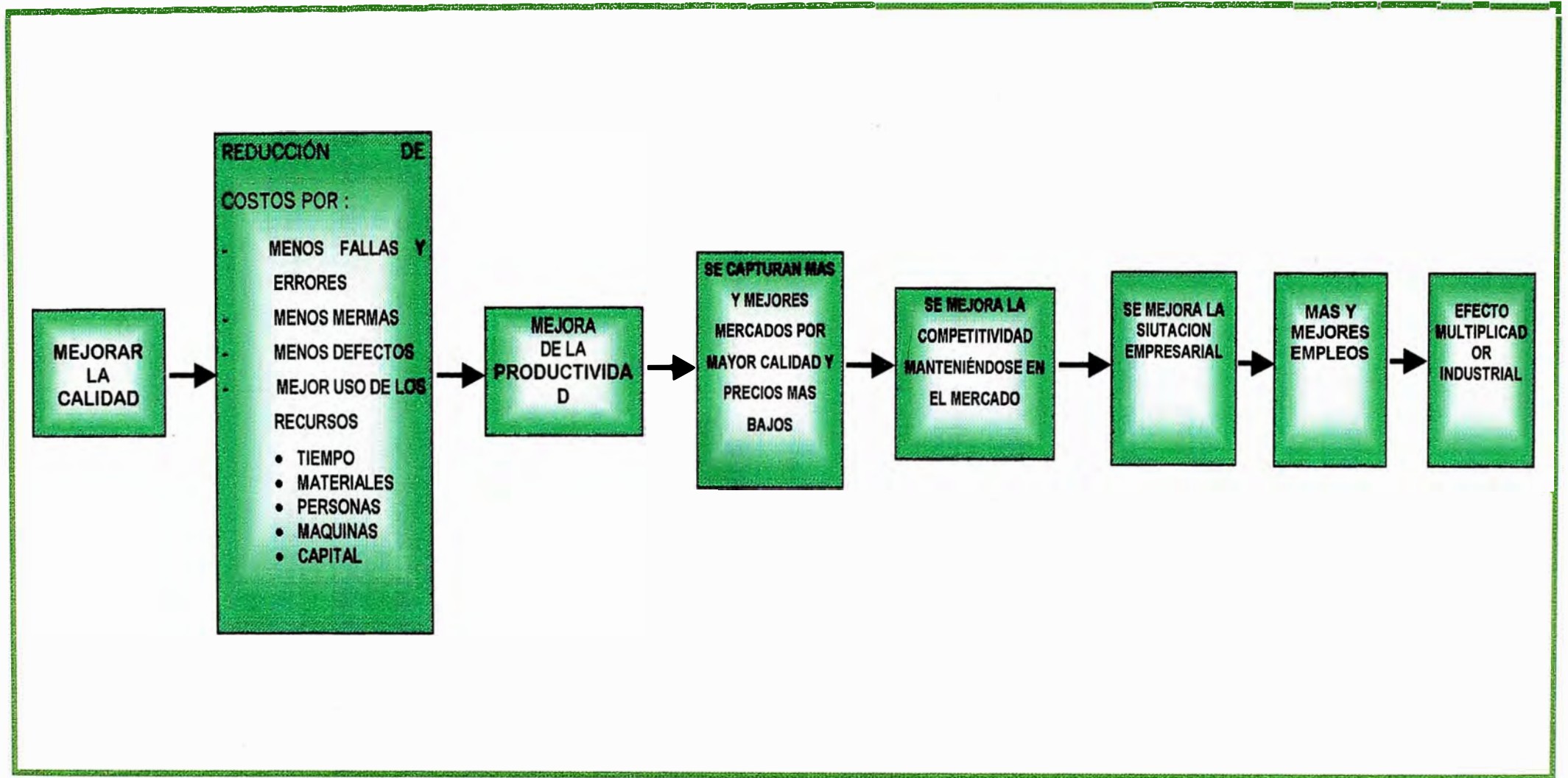
La pérdida de atención a los principios básicos de la administración ha originado males endémicos empresariales que sólo podrían ser curados con la calidad total, una actitud del personal, una filosofía empresarial, una estrategia gerencial. Calidad de todos los procesos de una organización.

#### **4.3.1. Principios Básicos.**

La causa de la decadencia industrial radica fundamentalmente en que la Gerencia se ha desentendido de la Tarea Administrativa y de los principios básicos que lo soportan, esforzándose por conseguir dividendo y

resultados financieros inmediatos, visión cortoplacista, en lugar de servir mejor a los accionistas mediante un mejoramiento permanente de la calidad del producto y servicio, para así realmente disminuir los costos, incrementar la productividad y mejorar la competitividad, vía precios y calidad de productos, capturar más y mejores mercados, proporcionar más y mejores empleos y así fundamentar los dividendos, efectos que contribuirán en su conjunto a levantar nuestro alicaído aparato industrial. Este concepto ha sido objetivamente ilustrado por W. Edwards Deming uno de los precursores de la estrategia de la Calidad Total Empresarial en lo que denomina la reacción en cadena de la calidad.

#### 4.3.1.1 Reacción en Cadena de la Calidad.



Pensar en calidad de toda la organización y no sólo en la de la producción es el principio básico más importante hoy en día, que de ponerse en práctica nos proveería la solución a los grandes problemas que enfrenta al empresariado, en ese sentido W.E. Deming ha puesto en práctica un método que recién está tomando cuerpo en el mundo occidental, pero que desde 1950 fue implantado en la industria japonesa revitalizándola al extremo de hacerla más competitiva del mundo. El método de Deming o la filosofía Deming de la Calidad Total se basa igualmente en principios básicos, que al leerlos muchos podrán decir: "Todo esto lo sabemos, somos buenos administradores", habría que preguntarse entonces. "¿Lo estamos aplicando?".

Basada en los catorce puntos de la buena administración, las siete enfermedades mortales, los obstáculos que frustran la productividad, y las gráficas útiles para ayudar a la toma de decisiones, podemos hoy en día sugerir propuestas para la solución de muchos y grandes problemas empresariales.

#### **4.3.1.2. Males Endémicos Empresariales.**

Pensar en las causas de nuestra situación y reconocer

que estamos en crisis es el primer paso para diseñar una empresa eficiente y productiva. Diagnosticar el sistema operativo, productivo y administrativo y desarrollar medidas correctivas sin interrupción del proceso con estrategias racionales, coherentes y prácticas es el inicio.

Podríamos mencionar muchos de estos males endémicos, los que se presentan a continuación, sin una priorización ya que la incidencia de cada uno de ellos depende de la cultura organizacional de cada empresa:

1. La visión cortoplacista de la alta dirección, buscando resultados en cifras visibles únicamente y no proyectar su organización al futuro.
2. Las barreras de comunicación y la escasa coordinación entre las áreas funcionales de la empresa que afecta seriamente a toda la organización, resultando casi siempre de una deficiente gerencia general.
3. La carencia de trabajo en equipo dentro de cada área y entre áreas, resultado lógico del segundo mal, que destruye el concepto fundamental que la empresa es un todo y de todos.
4. El pensamiento de que la calidad cuesta y que es un aspecto táctico del departamento de control de



calidad, sin evaluar realmente la verdadera inversión que representa y que su tratamiento debe ser eminentemente estratégico.

5. El no contar con una misión y objetivos claros derivados de ésta que direccionen los esfuerzos y escasos recursos de la organización.
6. El conformismo administrativo carente de innovación y el escepticismo de la alta dirección en las estrategias y tendencias modernas de la administración.
7. La falta de motivación y el descuido en la capacitación del recurso humano, elementos fundamentales en la calidad de una organización.
8. Evaluaciones basadas en el logro de metas numéricas, muchas veces que no tienen sentido, ni cuentan con soporte alguno y medición del desempeño del personal sin criterios de motivación.
9. Administrar por objetivos (o funciones) y no por resultados.
10. Imperancia del egoísmo, envidia, rencor y defectos que entorpecen el trabajo en equipo
11. Ausencia de principios morales y éticos en los diferentes estamentos del negocio.

12. No diferenciar de lo que es un costo de lo que es un gasto y cargar todo al producto con el lógico incremento de precios, sacrificando muchas veces calidad, a fin de así creer que puedan seguir siendo competitivos en mercados cada vez más difíciles. No evaluar que la exigencia del mercado hace que se tenga que competir con calidad y no con precios.
13. No pensar en la empresa, su salud y futuro, resultado de una gestión personalista a todo nivel, soportado por exigencia de derechos e indiferencia hacia las obligaciones,.
14. Imperancia de los excesos, desperdicios, mermas, seguridades y desbalances, resultado de la inseguridad, temor y la pobre capacitación; así como cuando la percepción del negocio es muy clara y se busca esconder en ellos vicios y defectos de una administración poco moral.
15. Pobre conocimiento a todo nivel de las capacidades materiales, personales, tecnológicas, administrativas, financieras, productivas y logísticas de la organización.
16. No gerenciar al nivel de su competencia orgánica, desarrollando habitualmente funciones de menor nivel.

17. No creer en el planteamiento estratégico, aduciendo un entorno incierto, cambiante e impredecible, no evaluando la importancia especial que tiene el estar preparado especialmente en esos entornos.
18. Impaciencia al aplicar nuevas estrategias pensando en logros instantáneos.
19. aplicación total de nuevas estrategias sin evaluar la necesidad de una implantación progresiva a fin de evaluar resultados, aprender y corregir errores.
20. La actitud ofensiva y de rechazo al cambio basado en el pensamiento de que se va a trabajar más con la misma paga, y no soportar su accionar en el orgullo del hacer las cosas bien y de ser parte integrante importante de la organización.

#### **4.3.1.3. Puntos de la Buena Administración (Método Deming).**

Es un sistema de mejoramiento de la calidad de toda la organización que nos ayudará, sin duda alguna, a alcanzar las metas propuestas, reduciendo costos y por consiguiente incrementando la productividad empresarial.

El método Deming se basa en los 14 puntos de la Buena Administración:

1. Generar constancia de propósito en mejorar los productos y los servicios para ser competitivos.
2. Adoptar la nueva filosofía del mejoramiento incesante.
3. No depender más de inspecciones masivas, usar estadísticas en base a muestras.
4. Reducir el número de proveedores y las compras en base al precio.
5. Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicios.
6. Instituir la capacitación y el entrenamiento en el trabajo.
7. Instituir el liderazgo y la supervisión del mejoramiento.
8. Desterrar los temores, trabajar eficientemente.
9. Mejorar la comunicación y derribar las barreras que existen entre las áreas de la organización.
10. Eliminar los slogans, las exhortaciones y las metas numéricas sin sentido para la fuerza laboral y mejorar la productividad.
11. Eliminar la administración numérica, mejorar incesantemente.
12. Derribar las barreras que impiden sentirse orgulloso de hacer bien su trabajo.

13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento.
14. Tomar medidas para lograr la transformación.

#### **4.3.1.4. Siete Enfermedades Mortales.**

Deming alerta a la gerencia sobre las 7 enfermedades mortales, que según el, para superarla se requiere nada menos que de una reorganización total del estudio gerencial occidental; dichos males son:

1. Falta de constancia de propósito
2. Énfasis en las utilidades en el corto plazo
3. Evaluación del desempeño, clasificación según el mérito o análisis anual del desempeño
4. Movilidad de la gerencia
5. Manejar una compañía basándose únicamente en cifras visibles
6. Gastos médicos y de ausentismo excesivo
7. Costos excesivos en abogados y juicios innecesarios

#### **4.3.1.5. Obstáculos que Frustran la Productividad y la Buena Administración**

- Descuidar el planeamiento estratégico y el largo plazo
- Confiar en la tecnología creyendo que solucionará todos los problemas

- Las excusas clásicas de “Nuestros problemas son diferentes”, “Para qué cambiar si estamos bien, o “Esto no es aplicable a nuestra realidad”
- Responsabilizar a la fuerza laboral por los problemas
- Funcionarios teóricos con poca capacidad de adaptar sus conocimientos a la realidad práctica
- Confiarse en los departamentos de control de calidad y no tener en cuenta que la calidad pertenece y es responsabilidad de todos.
- Sistemas de cómputo subutilizados, deficientes sistemas de información gerencial o carencia de ellos. Información que no ayuda a la toma de decisiones, inversiones improductivas en Hardware, Software y personal de cómputo.
- Asesores que no conocen la empresa
- Calidad basada en inspección no nos hará mejorar nunca
- Cumplir las especificaciones no es suficiente

#### **4.3.1.6. Toma de Decisiones (Deming).**

- Deming recomienda el uso de gráficas y de estadísticas para ayudar a la gerencia a tomar decisiones . Hay que juzgar y actuar sobre la base de hechos.

### **1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO O DIAGRAMA ISHIKAWA**

Deriva de las posibles causas y sub-causas de algún efecto o problema.- agrupa los recursos en 4 categorías de causas: Mano de Obra, Maquinaria, Métodos y Materiales (Las 4M) y los Procedimientos Administrativos igualmente en: Políticas, Procedimientos, Personas y Plantas (Las 4P).

### **2. DIAGRAMA DE PARETO (ABC)**

Sirve para definir la importancia de sucesos o eventos. Se origina desde una hoja de verificación o de alguna otra forma de coleccionar datos.

### **3. DIAGRAMA DE FLUJO**

Sirve para desarrollar la lógica de un proceso, basada en consecuencias, bifurcaciones, puntos de decisión, realimentaciones, inspecciones y otros.

### **4. GRÁFICA DE TENDENCIA**

Sirve para visualizar data y monitorear un sistema a fin de saber como cambia.

### **5. HISTOGRAMA**

Nos provee gráficamente la frecuencia y la naturaleza de la distribución de la ocurrencia de



eventos (Distribución de frecuencia) la tendencia central (Promedio) y la variabilidad son fácilmente observadas.

## **6. GRÁFICA DE CONTROL**

La gráfica de control nos sirve para controlar un proceso basado en una media y dos límites de control: Superior e Inferior, de ella se infieren causas especiales y comunes y es la herramienta mas útil entre todas.

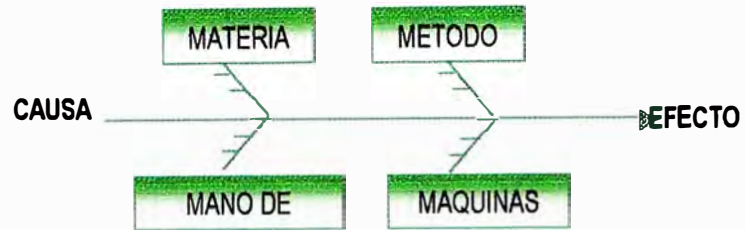
## **7. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN**

El diagrama de dispersión nos sirve para analizar la relación entre las variables. Relaciona causa y efecto entre variables pero sin definir la razón.

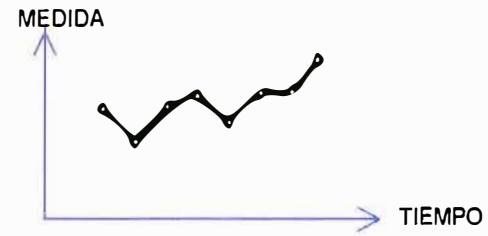
Igualmente toda otra gráfica o método como la hoja de verificación, el diseño de experimentos, la tormenta de ideas, que pueden ayudar a objetivizar los datos que se manejan en la empresa serán grandes soportes al definir el relegado proceso de la toma de decisiones.

#### 4.4.1.7 Los Siete Gráficos Útiles.

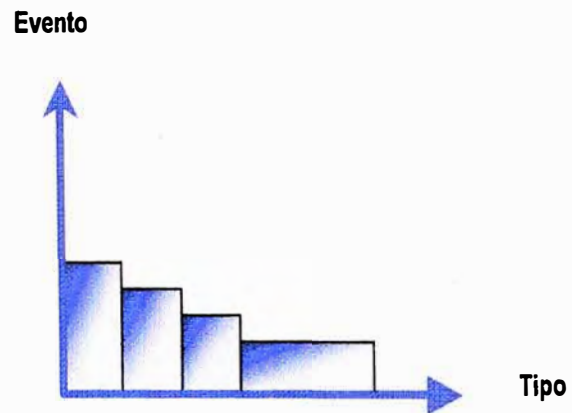
##### 1. CAUSA - EFECTO



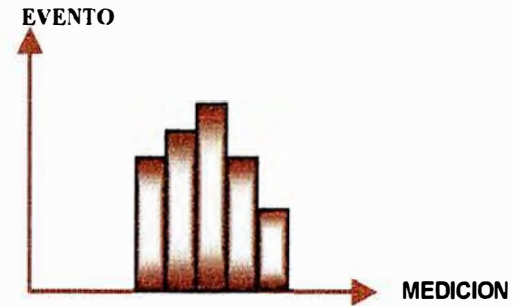
##### 4. GRAFICO DE TENDENCIA



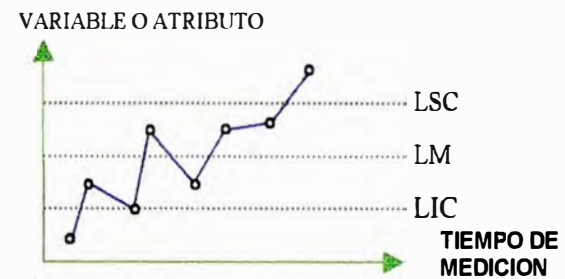
##### 2. DIAGRAMA DE PARETO



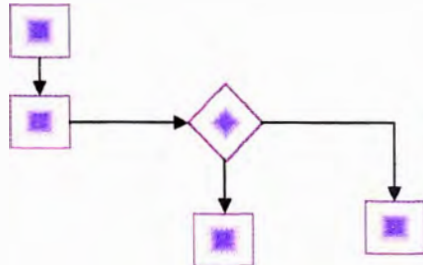
##### 5. HISTOGRAMA



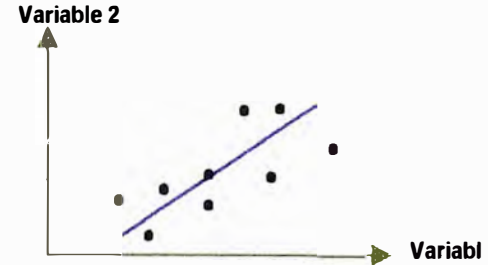
##### 6. GRAFICO DE CONTROL



##### 3. DIAGRAMA DE FLUJO



##### 7. DIAGRAMA DE DISPERSION



La aplicación del método Deming en la empresa ayudará notablemente a lograr una gestión más eficiente, resolviendo en gran o totalmente muchos de los indicados males endémicos de la administración. Se debe visualizar a la empresa como un todo sincronizado orientando sus recursos hacia el logro de los objetivos empresariales.

Una gestión integral es un punto de partida fundamental; con una misión y objetivos claros y conocidos por todos; una adecuada capacitación al personal; fomentar el orgullo al trabajo y a pertenecer a la organización; eliminar de todo proceso de excesos, las mermas y desperdicios, las redundancias innecesarias y los desbalances; romper las barreras entre áreas y departamentos comunicándose y coordinando; fomentar el trabajo en equipo y los circulares de calidad; no mayor sino mejor supervisión; enseñar y compartir las experiencias ganadas; pensar en costos y calidad permanente en todo momento de nuestra actuación; eliminar premios castigos e inculcar la satisfacción de hacer las cosas bien y del deber cumplido; eliminar las metas numéricas, exhortaciones y eslóganes sin sentido; inculcar el liderazgo positivo, especificar el cuidado a tener en el manejo de inventarios y mermas en el proceso productivo; informática inadecuada en

hardware y software; calidad del producto; y mantenimiento del activo fijo productivo.

Las técnicas japonesas de las 3M, las 6S y los 6Ceros deben estar presente. Evitar los Muri (Excesos), Muda (Desperdicios) y Mura (Desbalances) es un punto de partida. Mantener las Series (Necesarios), Selton (Orden), Selton (Limpieza); Seiketsu (Mantenimiento), Shukan (Hábito) y Shitsuke (Disciplina) a continuación los ceros que se deben perseguir son: Cero Defectos; Cero Stocks, Cero Retrasos, Cero Papeles, Cero Averías y Cero Sorpresas.

### TÉCNICAS JAPONESAS

3M	6S	6 CEROS
<b>MURI (EXCESOS)</b> <b>MUDA (DESPERDICIOS)</b> <b>MURA (DESBALANCES)</b>	<b>SEIRI (NECESARIOS)</b> <b>SELTON (ORDEN)</b> <b>SELSUN (LIMPIEZA)</b> <b>SEIKETSU (MANTENIMIENTO)</b> <b>SHUKAN (HABITO)</b> <b>SHITSUKE (DISCIPLINA)</b>	<b>CERO DEFECTOS</b> <b>CERO STOCKS</b> <b>CERO RETRASOS</b> <b>CEROS PAPELES</b> <b>CEROS AVERÍAS</b> <b>CERO SORPRESAS</b>

El TQM<sup>1</sup> es un enfoque estratégico con elementos que requieren planeamiento estratégico y demostración de excelencia. Los principios básicos que podemos resumir son los siguientes:

- Enfoque en el cliente: Externo e Interno

<sup>1</sup> Total Quality Management

- Compromiso de largo plazo
- Decisión y apoyo total de la alta dirección
- Compromiso del personal
- Comunicación y coordinación efectiva y permanente
- Compromiso a un entrenamiento
- Aseguramiento de la calidad
- Medición y evaluación: toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Reconocimiento grupal.

En concreto: **COMPROMISO TOTAL**

Pero todo esto no podrá funcionar sino partimos de un cambio de mentalidad y actitud, además de adoptar esta filosofía como parte componente de muchas otras que deben hacer cambiar nuestra tradicional escéptica manera de administrar.

#### **4.3.2. Conceptos de Cultura.**

A continuación desarrollaremos 3 conceptos importantes de Cultura:

##### **a. CULTURA**

Es la manera tradicional de hacer las cosas en una sociedad determinada.

Es un conjunto de valores, necesidades, expectativas,

creencias, políticas, normas y costumbres aceptadas y practicadas por una organización o grupo social.

## **b. CULTURA ORGANIZACIONAL**

Es un patrón de supuestos básicos compartidos que la organización ha aprendido mientras resuelve sus problemas de adaptación externa e integración interna que ha funcionado lo suficientemente bien para ser considerada como válida y por lo tanto, enseñada a los nuevos miembros como la forma correcta de pensar, percibir y sentir en relación a los problemas.

La cultura organizacional de una empresa debe ser examinada como un:

- Conjunto de creencias
- Valores
- Filosofía del ambiente personal
- Hábitos comunes

Los elementos que influyen en la Cultura Organizacional son:

- La historia y la propiedad
- El tamaño de la organización
- La tecnología
- El medio

- El personal
- Las metas y objetivos
- El País
- La diversidad

### c. CULTURA ORGANIZACIONAL ACTUAL

La actual cultura organizacional de una empresa debe ser examinada como:

- Un conjunto de creencias
- Valores
- Actitudes
- Filosofías del ambiente personal
- Un conjunto de hábitos comunes

La incidencia e importancia de estos males endémicos dependerá de la cultura organizacional de cada empresa

### LA CARACTERÍSTICAS DE UNA CULTURA DE CALIDAD:

ES	NO ES
- Escuchar los requerimientos de los clientes	Asumir, conocer lo que el cliente requiere.
- Identificar los costos de calidad	No considerar los costos escondidos de la pobre realidad
- Hacer las cosas correctas bien desde la primera vez.	Hacerlo de nuevo para hacerlo bien
- La Calidad es propiedad de todos los niveles de la organización	Asignar la responsabilidad de la calidad a un departamento
- Demostrar liderazgo ejecutivo	Delegar la responsabilidad de la calidad.



### 4.3.3. Conceptos de Calidad.

#### CALIDAD

“Es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una persona o cosa que permite apreciarla como igual, mejor o peor que las otras de su especie, superioridad o excelencia”. (R.A.E.)<sup>2</sup>

Característica del producto o servicio que satisface las necesidades del cliente.

La excelencia es la manifestación práctica de la calidad.

La implementación de la excelencia administrativa es obtenida con un plan estratégico hacia la administración de la calidad total.

CONCEPCIÓN TRADICIONAL	CONCEPCIÓN MODERNA
Calidad orientada solo al producto	Calidad orientada a toda la organización
Considera solo al cliente externo	Considera al cliente externo e interno
Responsabilizar la calidad a la unidad que lo controla	Responsabilizar la calidad a todos en la organización
Calidad establecida por la empresa.	Calidad establecida por el cliente
La calidad pretende la detección de las fallas	La calidad pretende la prevención de las fallas
Actuar en base a niveles aceptables	Cero defectos, bien desde la primera vez
La calidad cuesta	La calidad es rentable
La calidad significa inspección	La calidad significa satisfacción
Predominio de la contabilidad sobre la calidad	Predominio de la calidad sobre la cantidad
La calidad se controla	La calidad se produce
La calidad es un factor operacional	La calidad es un factor estratégico.

<sup>2</sup> Real Academia de la Lengua Española

#### 4.3.4. Terminología Fundamental.

Todo personal de la Empresa, elemento fundamental en ella, debe relacionar y/o entender algunos términos básicos necesarios, por lo que a continuación daremos a conocer algunos conceptos referidos a la calidad:

- **ACTIVIDAD.**- Conjunto de Actos Administrativos
- **ACTIVIDADES DE GRUPO.**- Las actividades de un grupo QC son llevados a cabo por un grupo de compañeros de trabajo del mismo Centro que comparten el mismo objetivo. Las mejores ideas de cada miembro del círculo QC estimulan y hacen progresar las actividades del grupo.
- **ADMINISTRACIÓN.**- Disciplina cuya finalidad es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos.

El diseñar y mantener un entorno en el que los individuos trabajan juntos cumplen objetivos determinados, plantear, coordinar, ejecutar y controlar esfuerzos organizados sistemáticamente para un fin determinado.

**ASESORAMIENTO DE CALIDAD.**- Conjunto de Actividades Planeadas y Sistemáticas, con objetos de brindar la certeza de que un producto o servicio cumple con los requisitos de calidad especificados.

**AUDITORÍA.**- Proceso de determinación si el sistema sigue los estándares establecidos.

**AUDITORÍA DE CALIDAD.**- Es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y las disposiciones preestablecidos en la política de calidad han sido implantadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar la misión y la visión de la organización.

- **AUTORIDAD.**- Facultad para girar instrucciones u órdenes que otros deben acotar.

**BENCHMARKING.**- Proceso de comparar el desempeño de una organización en cuanto a la satisfacción de los requerimientos de sus clientes, en relación con los competidores más reconocidos, con la finalidad de determinar áreas de mejora.

**BREAKTHROUGH.**- Un gran adelanto logrado por medio de la erradicación de prácticas pasadas y de la creatividad e innovación.

Copiar, imitar un objetivo de tipo empresarial.

**CADENA DE MANDO.**- Relación de autoridad que se extiende desde el más alto nivel jerárquico hasta el último inferior.

- **CALIDAD.**- Son atributos, propiedades o características de las personas, productos o servicios que los distinguen a unos de otros.  
Características del producto o servicio que satisface las necesidades del cliente.
- **CALIDAD DE CONFORMACIÓN.**- Grado de conformidad del producto o servicio en relación con el diseño. Se refiere a que el producto debe estar hecho conforme al diseño.
- **CALIDAD DE CONFORMIDAD.**- Punto en que una Empresa y sus proveedores sobrepasan las especificaciones de diseño requeridas para satisfacer las necesidades del cliente.
- **CALIDAD DE DISEÑO.**- Conjunto de especificaciones que muestran lo que el cliente del producto o servicio responde a las necesidades de la adecuación al uso. Se refiere a que el producto o servicio reúne las especificaciones de acuerdo con las necesidades y expectativas del cliente.
- **CALIDAD TOTAL (FEINGENBAUN – 1980): TQC.**- Es la adaptación permanente de los productos a las necesidades explícitas o implícitas de los clientes externos o internos, mediante el control de todas las actividades de la Empresa.

Es un Enfoque Gerencial sistemático participativo que busca mejorar la calidad de manera continua.

- **CALIDAD DE SERVICIO.**- Grado en el que un servicio cumple con los requisitos explícitos o implícitos del cliente.
- **CÍRCULOS DE CALIDAD.**- Grupos de Dos a Cinco trabajadores a nivel operativo que, voluntariamente y en forma continua, se reúnen para analizar y resolver problemas de calidad en su área de trabajo, con la finalidad de implantar soluciones, proponer innovaciones y hacer efectivas las mejoras sugeridas y realizadas.
- **CICLO DE LA CALIDAD.**- Modelo conceptual de las Actividades Interdepartamentales que influyen sobre la calidad de un producto o servicio a lo largo de todas sus fases, desde la identificación de las necesidades del cliente, hasta la evaluación del grado de satisfacción de estas.
- **CICLO PDCA.**- Proceso de Cuatro (04) Fases: Planificación, Acción, Comprobación y Actuación. Es el Ciclo de SHEWART.
- **COMPETITIVIDAD.**- Grado con el que las mercancías y servicios cumplen con éxito y de manera continua las necesidades y deseos de los clientes.

- **CONFIABILIDAD.-** Grado en que un producto presta el servicio adecuado al uso sin fallar bajo las condiciones de diseño y conformación. Habilidad de un producto para realizar una función bajo las condiciones establecidas durante un período dado.
- **CONFORMACIÓN.-** Cumplir con las especificaciones.
- **CONSTANCIAS.-** Firmeza y perseverancia del ánimo en las resoluciones y en los propósitos.
- **CONTROL.-** Mecanismo diseñado para asegurar que los objetivos establecidos sean cumplidos de acuerdo con las especificaciones.
- **CONTROL DE CALIDAD.-**
  - Es un sistema de métodos de producción que genera bienes o servicios de calidad acorde con los requisitos de los consumidores.
  - Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea más económico, más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.
  - El primer requisito de control de calidad es conocer los requisitos de los consumidores.
  - Para aplicar el control de calidad tenemos que ofrecer educación continua para todos, desde el presidente del Directorio hasta los obreros.

- El control de calidad implica la aplicación de técnicas operativas y actividades dirigidas a controlar un proceso y eliminar las causas de un rendimiento no satisfactorio de las diferentes fases del ciclo de calidad.
- **CONTROL TOTAL DE CALIDAD.**- Sistema integral para integrar los esfuerzos en materia de calidad realizados de manera integral por todas las áreas e individuos de una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes.  
Implica la aplicación de técnicas operativas y actividades dirigidas a controlar un proceso y eliminar las causas de un rendimiento no satisfactorio de las diferentes fases del Ciclo de Calidad.
- **COSTO TOTAL DE CALIDAD.**- Suma de los costos de calidad y no calidad.
- **CULTURA.**- Conjunto de valores, normas, costumbres aceptadas y practicadas por una organización o grupo social.
- **CULTURA ORGANIZACIONAL.**- Conjunto de sistemas formales e informales que se practican en una organización. Forma de vida de la organización.



- **CONTROL DE CALIDAD.**- Implica la aplicación de técnicas operativas y actividades dirigidas a controlar un proceso y eliminar las causas de un rendimiento no satisfactorio de las diferentes fases del Ciclo de Calidad.
  - Es un sistema de métodos de producción que genera bienes o servicios de calidad. Acorde con los requisitos de los consumidores.
  - Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactoria para el consumidor.
  - El primer requisito del control de calidad es conocer los requisitos de los consumidores.
  - Para aplicar el control de calidad tenemos que ofrecer educación continua para todos, desde el Presidente del Directorio hasta los Obreros.
- **DEFICIENCIA.**- Falla que tiene como consecuencia la insatisfacción del cliente.
- **DELEGACIÓN.**- Asignación de responsabilidad y autoridad a un subordinado para cumplir un objetivo, realizar una tarea y/u obtener un resultado específico.
- **DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD).**- Es el despliegue de la voz del cliente hacia toda la

organización, tiene como objetivo asegurar que se cumplan las expectativas del cliente, desde el diseño del producto, durante su proceso de fabricación hasta que es usado por el consumidor. Está ligado a la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, por cuanto el cliente juzgará la calidad del producto, la cual se seguirá haciendo cuando lo haya recibido y cuando lo utilice.

- **DISPONIBILIDAD.**- Capacidad de un producto para tener un desempeño satisfactorio cuando se requiera.
- **DIRECTIVOS.**- personas que dirigen, controlan y sancionan a otras personas en la administración de las tareas de gestión.
- **EFICIENCIA.**- Lograr los objetivos con el máximo aprovechamiento de los recursos, de la mejor manera, con calidad y en el tiempo establecido.
- **ESTRATEGIA DE DISEÑO.**- Conjunto de métodos de la organización que aseguran que las necesidades del cliente (internos y externos) se cumplan ahora y en el futuro.
- **ÉTICA.**- Comportamiento personal que se caracteriza por las creencias y sistemas de valores de un individuo.

- **EXCELENCIA.**- Calidad superior o bondad de una cosa. Adjetivo: que sobresale en bondad, mérito o estimulación.
- **GESTIÓN.**- Proceso de Planificación, Organización, Liderazgo, Control y Dotación del personal para llevar a cabo la solución de tareas eficazmente.
- **GESTIÓN DE CALIDAD.**- Función general de la gestión que determina e implanta la política de calidad; incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos, la planeación de la calidad, el desarrollo de actividades operacionales y la evaluación relativas a la calidad.
- **GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.**- Es el proceso de selección, reclutamiento, formación y recompensas de personas para el cumplimiento de los objetivos de la organización.
- **GRÁFICAS DE CALIDAD.**- Sirve para observar y representar situaciones del proceso de calidad.
- **HABILIDAD.**- Aptitud para desarrollar una técnica particular.
- **HABILIDAD TÉCNICA.**- Capacidad de emplear conocimientos, técnicas y otros recursos relacionados con el trabajo específico para cumplir las tareas de ese trabajo.

- **HOJA DE VERIFICACIÓN.**- Formato que permite recopilar datos de manera ordenada y simultánea al desarrollo del proceso.
- **INNOVACIÓN.**- Proceso de crear nuevos productos o mejoras a estos de manera continua y creativa, con el fin de satisfacer todas las necesidades del cliente.
- **KAIZEN O MEJORAMIENTO CONTINUO.**- Palabra Japonesa que significa mejoramiento gradual sin fin, en bienes, servicios o procesos, mediante mejoras pequeñas y progresivas en el sistema y una secuencia para establecer y alcanzar estándares cada vez más altos.
- **LÍNEA DE FUEGO.**- Comprende a todo el personal de servicio, que atiende al cliente en los momentos de verdad.
- **MANUAL DE CALIDAD.**- Documento que describe la base de la misión, procedimiento y políticas desarrollados de calidad, así como las técnicas de calidad que la organización ha determinado que debería ser usado en un sistema de gestión de calidad.
- **MEJORA CONTINUA.**- Proceso constante e interminable.

- **MISIÓN.**- Es la manifestación de la razón de ser de una Empresa. Propósito, aspiración fundamental o finalidad que persigue en forma permanente.
- **NECESIDAD DEL CLIENTE.**- Características reales de calidad que el cliente requiere, precisa, exige, emplea como criterio para adquirir un bien o servicio.  
**OBJETIVO.**- Coordinar los recursos con la máxima productividad.
- **ORGANIZACIÓN FORMAL.**- Estructura, niveles e interpretaciones establecidas por las políticas y los procedimientos oficiales de una Empresa.
- **ORGANIZACIÓN INFORMAL.**- Conjunto de relaciones organizacionales que surgen de la comunicación y relación que existe entre los miembros de una organización formal, y que no aparecen ni en las gráficas de organización ni en los manuales.
- **PERSEVERANCIA.**- Firmeza y constancia en los propósitos. Persistir en la adversidad.
  
- **PLAN.**- Esquema detallado de lo que habrá de suceder en el futuro.
- **PLAN DE CALIDAD.**- Documento que establece las prácticas operativas, los procedimientos, los recursos y la secuencia de las actividades relevantes de calidad,

referentes a un producto, servicio, contrato o proyecto en particular.

- **PLANIFICACIÓN.**- Es una función básica de la gestión que determina lo que debe ser conseguido, cuándo y con qué.
- **PREMIO MALCOLM BALDRIGE.**- Premio nacional de calidad otorgado por el Gobierno de Estados Unidos. Evalúa los siguientes criterios: Liderazgo, Información y Análisis, Planificación Estratégica de la Calidad, Uso de Recursos Humanos, Aseguramiento de Calidad, Resultados del Control de Calidad y Satisfacción de los Clientes.
- **PREMIO DEMING.**- Premio nacional de calidad otorgado por el Gobierno de Japón.
- **PROCEDIMIENTO.**- Sugestión cronológico o secuencia de operaciones repetitivas, necesarias para realizar una actividad.
- **PROCESO.**- Conjunto de Etapas para lograr una función.
- **PRODUCTIVIDAD.**- Relación entre cantidad de insumos invertidos en un producto y el producto o resultado.
- **PRODUCTO.**- Salida de cualquier proceso.

- **RENDIMIENTO.**- Utilidades o dividendos que produce un negocio.
- **RESPONSABILIDAD.**- Obligación de un subordinado para ejecutar tareas que le han sido asignadas o delegadas.
- **SERVICIO.**- Trabajo realizado para otra persona.
- **SISTEMA.**- Conjunto ordenado de procedimientos, operaciones y métodos realizados entre sí que contribuyen a realizar una función.

**SISTEMA DE CALIDAD.**- Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con los requisitos.

**STAFF.**- Actividades que tienen por objetivo asesorar, aconsejar e informar a las áreas que requieren conocimientos y experiencia técnica especializada.

**TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT).**- Filosofía de administración que se dirige al continuo mejoramiento de la satisfacción del cliente y a la reducción de costos reales.

**VALOR AGREGADO.**- Valor adicional que se otorga al cliente en el producto o servicio: Estatus, Garantía, Apoyo Posventa, etc.



**VISIÓN.-** Es el objetivo ideal que una organización desea ser en unos 5 a 10 años.

## **CAPÍTULO 5**

### **ACTIVIDADES PARA EL MEJORAMIENTO DEL MANTENIMIENTO**

#### **5. GENERALIDADES.**

El Mantenimiento, no importando el tipo, requiere necesariamente de un planeamiento el cual está sustentado en la parte operativa, la que a su vez tiene como referente principal a las actividades, las cuales están relacionadas con el tipo de equipo, función que realizan, nivel de criticidad, recursos humanos, disponibilidad de tiempo y productividad.

Es así como, en este capítulo, se hace una descripción del Marco Conceptual que nos permita tomar decisiones orientadas al mejoramiento del Sistema de Mantenimiento imperante, de tal manera que no sólo esté circunscrito a la sección de la dosificación del antioxidante, sino también a todas las demás secciones, por cuanto el

proceso de producción de la harina y aceite de pescado es integral y continuo.

## **5.1 Fundamento Teórico.**

El Mejoramiento del Mantenimiento del Sistema Dosificador no sólo está referido al aspecto exclusivamente técnico, en cuanto a las operaciones propias de reparación, sino también requiere de una estandarización de conceptos que permitan una comunicación correcta de lo que se pretende efectuar, como: actividad operativa, planeamiento, control y organización, por ello he desarrollado un recuento de las principales terminologías que están relacionadas con la actividad del mantenimiento.

### **5.1.1. Mantenimiento.**

Se define como la combinación de actividades a través de las cuales un equipo o un sistema se mantiene, o se establece a, un estado en el cual puede realizar las funciones designadas y previstas.

Como sistema tiene un rol importante en la consecución de las metas y objetivos de la empresa, así como contribuye a reducir los costos, reduce la capacidad ociosa de los equipos, incrementa la calidad, optimiza la productividad, permite contar con equipos confiables, lo

cual redundando en el cumplimiento de los pedidos del cliente, generándose así la rentabilidad esperada.

### **5.1.2. Objetivos del Mantenimiento.**

A través del sistema de mantenimiento, se estiman alcanzar los siguientes objetivos:

1. Reducir y/o eliminar las averías de las máquinas, lo cual se traduce en minimizar el tiempo de parada imprevista de equipos por fallas mecánicas eventuales a fin de permitir la continuidad en las operaciones y así poder cumplir las metas propuestas.
2. Tener un control adecuado de los inventarios.
3. Optimizar la Productividad.
4. Incrementar la rentabilidad de la empresa.
5. Procurar que las actividades laborales desarrolladas se encuentren dentro de márgenes de seguridad y comodidad.
6. Gestionar la capacitación del personal de mantenimiento, no importando su grado jerárquico.
7. Mejorar las relaciones interpersonales dentro de la Empresa, al promover la actitud participativa e integral de todas sus acciones, con lo cual cada empleado es un integrante activo del desarrollo del mantenimiento.
8. Producir con calidad con los mínimos costos

operativos y con el máximo de rentabilidad.

### **5.1.3. Tipos de Mantenimiento.**

En todo proceso productivo se requiere de la aplicación del un sistema de mantenimiento que se diferenciarán unos de otros por su lugar de aplicación, urgencia y/o economía. Por ello describiré los tipos de mantenimiento que existen en la actualidad.

#### **5.1.3.1. Mantenimiento Correctivo (MC).**

Es el que se efectúa cuando el deterioro de la máquina o equipo es evidente y se lleva a cabo sólo cuando el equipo es incapaz de seguir operando.

No existe elemento de planeación en este tipo de Mantenimiento y dentro de este tipo se incluyen el:

##### **1. Mantenimiento Correctivo de emergencia (MCE).**

El mantenimiento de emergencia, se refiere a cualquier trabajo no planeado que deberá iniciarse en el mismo día, por su naturaleza permite muy poco tiempo para su planificación, por ello se debe reducir al mínimo la cantidad de mantenimiento de emergencia y no deberá exceder del 10% del trabajo

total de mantenimiento. Representa una gran carga de trabajo y altos costos.

2. **Mantenimiento Correctivo Planificado (MCP).**

Se realiza cuando la falla puede ser corregida después de detectada, teniendo en consideración un cronograma de trabajo.

**5.1.3.2 Mantenimiento Preventivo (MP).**

Es el conjunto de acciones planificadas que se realizan en períodos establecidos, teniendo en cuenta un Programa de Actividades.

Dentro del Mantenimiento Preventivo, podemos observar la existencia del:

1. **Mantenimiento Preventivo Rutinario (MPR).**

Es el conjunto de tareas simples y repetitivas que se realizan en forma sistemática, como son: limpieza, lubricación, inspección y ajuste.

2. **Mantenimiento Preventivo Tecnificado (MPT).**

Se denominan así a todas aquellas acciones que requieren una planificación de actividades y

recursos como:

- Reparaciones parciales del equipo.
- Reemplazo de piezas y componentes.
- Empleo de herramientas adecuadas.
- Personal Calificado.
- Disponibilidad de tiempo.

#### **5.1.3.3. Mantenimiento Predictivo (MPD).**

Es el Mantenimiento programado y planificado con base en el análisis, muestreo y registro de variables que determinan el estado de la Máquina y que se monitorea para predecir la falla.

El Mantenimiento Predictivo, es definido también, como la Tecnología que permite determinar el estado de funcionamiento de las máquinas sin necesidad de interrumpir su trabajo.

#### **5.1.3.4. Mantenimiento Proactivo (MPA).**

Es el Mantenimiento planificado y programado, llevado a cabo con el fin de hacer eficiente la administración del mantenimiento, es en este tipo en donde se incorpora el concepto de que las funciones no son únicamente tarea del Departamento de Mantenimiento, sino que parte de



las funciones se deben asignar a los departamentos de producción, investigación, desarrollo, diseño, ingeniería, compras, finanzas, gerencia general y proveedores.

#### **5.1.3.5 Mantenimiento Productivo Total (TPM).**

Se define, al TPM, como las actividades destinadas a maximizar la efectividad de los equipos, mediante el establecimiento de un mantenimiento preventivo completo con el compromiso de que cada empleado de la compañía se involucre en el mismo.

El TPM, tiene como objetivos fundamentales:

- Cero tiempo de parada no planeada.
- Cero productos defectuosos causados por equipos.
- Cero pérdida de velocidad de equipos.

#### **5.1.3.6 Mantenimiento Avanzado (MA).**

Se denomina así al mantenimiento productivo total, asistido por sistemas informáticos, que han dado origen a lo que hoy se denomina la Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora (GMAC).

#### **5.1.4. Departamentos Vinculados con el Mantenimiento.**

##### **5.1.4.1. Departamento de Gerencia.**

La Gerencia se encarga de tomar las decisiones que considera conveniente de acuerdo a los objetivos propuestos por el Directorio, lamentablemente, lo concerniente al mantenimiento ocupa un espacio reducido en los plazos establecidos, así como en importancia.

Estratégicamente nos interesa tener una comunicación fluida con este departamento, de tal forma que se puedan planificar y hacer de conocimiento todos los requerimientos y objetivos del Área de Mantenimiento, para trabajar armónicamente y lograr que la Gerencia valore la importancia dentro de la Organización, del Área de Mantenimiento, para los fines que como empresa espera lograr.

##### **5.1.4.2. Departamento de Producción.**

El área de mantenimiento debe tener conocimiento de los planes del área de producción, por cuanto ella fija los volúmenes, los plazos, la calidad y el proceso a emplearse, pero si no se coordina con el área de mantenimiento, es factible que no se cumplan con los requerimientos propuestos como metas del producción,

por ello es importante que ambas áreas definan en conjunto toda las variables de operación, de tal forma que ambas conozcan sus limitaciones y puedan de esta forma establecer niveles de exigencia efectiva y prudente.

#### **5.1.4.3 Departamento de Logística.**

Las requisiciones planteadas por el área de mantenimiento deben de hacerse llegar de manera oportuna, de tal forma que no se genere conflictos inútiles, por ello es importante la planificación, lo cual evitará un sobre Stock o un defecto de Stock, con lo cual las tareas de mantenimiento siempre estarán ejecutándose de forma conveniente, cumpliendo los plazos establecidos.

#### **5.1.4.4 Departamento de Personal.**

El éxito de la gestión de mantenimiento depende no solo de los recursos materiales y técnicas aplicadas, sino principalmente del personal que opera las máquinas y de los que realizan las tareas de mantenimiento, por eso es importante que el área de personal evalúe eficientemente de acuerdo a los requerimientos solicitados por el área de mantenimiento a todos aquellos que ingresen a laborar a la empresa, para lo cual se deben establecer requisitos y escala de remuneraciones.

#### **5.1.4.5 Departamento de Mantenimiento.**

Es el área de mantenimiento, es el que asume el rol protagónico, por cuanto es quien planifica, establece metodologías y ejecuta los planes que justifican los requerimientos de operatividad, disponibilidad y confiabilidad de los equipos, máquinas herramientas e instalaciones.

#### **5.1.4.6 Departamento de Contabilidad.**

Es importante efectuar una labor eficiente, por ello es igualmente importante tener un conocimiento real de los costos de nuestra actividad, para de esta forma poder efectuar la evaluación económica de la gestión y poder realizar una planificación óptima tanto técnica como económicamente.

### **5.1.5. Conceptos Básicos de Mantenibilidad**

#### **5.1.5.1. Disponibilidad.**

Es la capacidad de un equipo y/o máquina, para desarrollar su función en un determinado momento o durante un determinado período de tiempo en unas condiciones y con un rendimiento definido, también se le define como la capacidad del equipo para llevar a cabo con éxito la función requerida en un momento específico o

durante un período de tiempo específico.

#### **5.1.5.2. Fiabilidad.**

Es la probabilidad de que un elemento o un equipo no falle, es decir, funcione satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecidos, en una determinada etapa de su vida útil y para un tiempo determinado de operación estipulado, teniendo como condición que el equipo se utilice para el fin y con la carga para la cual fue diseñado. La Fiabilidad ideal es igual a la unidad.

#### **5.1.5.2. Confiabilidad.**

Es aquella capacidad de un equipo para desarrollar su función correctamente en las condiciones operativas de diseño durante un período de tiempo. Se le emplea como sinónimo de Fiabilidad.

#### **5.1.5.3. Mantenibilidad.**

Se denomina así a la facilidad con la cual se puede realizar una intervención de Mantenimiento, es decir es la rapidez con la cual las fallas, o el funcionamiento defectuoso en los equipos son diagnosticados y corregidos ó el mantenimiento es ejecutado con éxito.

**5.1.5.4. Falla.**

Es el término o finalización de la capacidad del equipo para realizar la función requerida.

**5.1.5.5. Reparación.**

Es el restablecimiento de un equipo a una condición aceptable, mediante la renovación, reemplazo o reparación general de piezas dañadas o desgastadas.

Se denomina reparación general, cuando luego de un examen completo y restablecimiento del equipo, o una parte aceptable del mismo, se logra que alcance una condición aceptable de funcionamiento.

**5.1.5.6. Desperfecto.**

Es una desviación inesperada, respecto a los requerimientos, amerita y justifica una acción correctiva.

**5.1.5.7. Equipo Crítico.**

Es aquel cuya falla detendrá el proceso de producción o pondrá en riesgo vidas humanas y la seguridad. El trabajo de mantenimiento para estos equipos se realiza bajo prioridades y es atendido antes de empezar cualquier otro trabajo.

**5.1.5.8. Control de Mantenimiento.**

Significa coordinar la demanda del mantenimiento y los recursos disponibles para alcanzar un nivel deseado de eficiencia.

**5.1.5.9. Mantenimiento Planeado.**

Es aquel trabajo de mantenimiento que se realiza con una planeación, previsión, control y registro por adelantado, incluye toda la gama de tipos de mantenimiento y se aplica a las estrategias de reemplazo, mantenimiento preventivo y correctivo.

**5.1.5.10 Planeación del Mantenimiento.**

Es el proceso mediante el cual se determinan los elementos necesarios para realizar una tarea, antes del momento en que se inicie el trabajo. (ordenes de trabajo, lista de materiales, requisición de compras, planos, hoja de planificación, estándares del tiempo, etc.). Es importante recalcar que una buena planeación es un requisito previo para una programación acertada de mantenimiento, así como considerar que la planeación será exitosa en la medida que funcione la retroalimentación como una función de la programación.

Principios de la Planeación del Mantenimiento:



- El mantenimiento es una función de servicio orientada al cliente.
- Las cargas de trabajo deben ser controladas y ejecutadas ordenadamente.
- La gestión debe ser evaluada por índices.
- Los costos se deben conocer en tiempo real.
- El mantenimiento debe poseer planos sistemáticos.
- Se emplean contratistas externos.
- Motivar al personal y su desarrollo.
- Necesita un sistema de información.

#### **5.1.5.11 Auditoría de Mantenimiento.**

Es el diagnóstico de las condiciones de operación del área de mantenimiento, determinando su situación actual, permitiendo plantear directrices de optimización y así poder implementar las mejoras viables que posteriormente, conllevan a elevar la productividad de la empresa.

#### **5.1.5.12 Control.**

Es la evaluación de las actividades realizadas para observar el cumplimiento de las metas, en caso sea necesario, permite reorientar los planos preestablecidos.

**5.1.5.13**      Inspección.

Son todas las medidas que nos permitan averiguar y evaluar el estado real de los equipos y/o instalaciones de la empresa, observando su funcionamiento y/o estado.

**5.1.5.14.**      Condición Actual del Equipo y/o Instalación.

Es el estado en el que se encuentra el equipo o instalación; para su evaluación, se analizan los siguientes parámetros:

- Confiabilidad
- Capacidad
- Condición General
- Aspecto y limpieza
- Facilidad de Operación
- Seguridad
- Impacto Ambiental

**Nivel de Criticidad 1.**

Es el nivel que se asigna al equipo que no debe fallar. Si éste equipo fallara, habría que cerrar la planta, parte de la planta, o una línea de producción y ello ocasionaría una gran pérdida económica.

Un equipo cuya falla ocasionaría daños corporales

(accidentes) a los empleados, tales como calderos, grúas, elevadores, hornos, trenes de laminación, chancadoras, etc, también deben ser considerados en este nivel de Criticidad.

Un equipo cuya falla ocasionaría importantes daños ambientales, tales como derramamiento de hidrocarburos (combustibles, aceites, etc.), productos químicos, etc, también deben considerarse como equipos de criticidad 1.

### **Nivel de Criticidad 2**

Es el nivel que se asigna a los equipos que no deberían fallar. Continúa siendo un equipo importante, pero una falla en esa máquina no tendría un fuerte impacto en la producción, por muchas razones, como que existe otro similar disponible (Sistemas Stand by) o que la falla toma poco tiempo en repararse.

### **Nivel de Criticidad 3**

Es el nivel que se asigna a todo el resto de los equipos que van a ser considerados en el plan de mantenimiento Proactivo. Se tienen equipos a los cuales en caso de que no se encuentre el tiempo para realizar una tarea de Mantenimiento Preventivo, se puede reprogramar, lo que

no afectaría sustancialmente la efectividad del programa.

#### **5.1.5.15. Mantenimiento de Reconstrucción (OVERHAUL).**

Es aquella actividad que involucra, principalmente, el retiro del equipo de la línea de producción para luego proceder a un desmantelamiento del mismo, lo cual implicará el reemplazo o reconstrucción de muchas partes, componentes o sistemas.

### **5.2. SISTEMA IMPERANTE DEL MANTENIMIENTO.**

Dentro de la Empresa Antártida III, el Sistema de Mantenimiento esta orientada a una actividad meramente correctiva, no solo en la zona del sistema dosificador, sino también en todos los demás equipos involucrados en el proceso de fabricación de la harina de pescado. A continuación enumeraré las condiciones en las cuales se encuentra el mantenimiento, las mismas que he observado en las diversas visitas que efectué a la Planta durante la elaboración del presente Informe de Suficiencia.

#### **5.2.1. Descripción de las Características del Sistema Actual de Mantenimiento del Dosificador de Antioxidante.**

- a) El Mantenimiento de todos los componentes del sistema dosificador es correctivo.

- b) El Mantenimiento referido a la limpieza es deficiente e inadecuado.
- c) El Mantenimiento referido a la lubricación no se desarrolla de acuerdo a las normas especificadas por el fabricante.
- d) Las Inspecciones no se efectúan considerando una rutina pre-establecida, recomendada por el fabricante.
- e) El personal encargado del mantenimiento no reúne las condiciones técnicas o las competencias profesionales para desempeñar una labor de mantenimiento confiable.
- f) El sistema de dosificación del antioxidante no ocupa una prioridad dentro de los trabajos de mantenimiento.
- g) El departamento de mantenimiento no cuenta con los formatos de reporte de falla, por ello no es posible conocer el historial del equipo, menos los costos que irrogarán cada reparación, el tiempo empleado, el material asignado o si hubo la necesidad el servicio de terceros.
- h) Los componentes del equipo dosificador no están codificados.
- i) Los requerimientos del departamento de mantenimiento no son atendidos por el departamento

de logística, en los plazos solicitados.

- j) El personal asignado al Departamento de Mantenimiento es insuficiente en cantidad, en virtud de lo cual muchos trabajos no son atendidos convenientemente y otros sencillamente no se atienden, en particular los relativos al sistema dosificador.
- k) No existe un sistema informatizado de Registro de Fallas, Tareas de Reparación, Costos, etc.
- l) El sistema de comunicación, existente, entre el Departamento de Mantenimiento y las áreas de producción; logística, Contabilidad, Personal, Gerencias, es muy importante y presenta algunos problemas de índole personal.
- m) No existe una política de mejoramiento del sistema de mantenimiento.
- n) Las herramientas e instrumentos de medición son insuficientes e inadecuados en algunos casos. Todos son de mucha antigüedad.
- o) No existe un control de las actividades de mantenimiento, por lo cual los equipos funcionan con una confiabilidad relativamente baja.
- p) La disponibilidad del equipo dosificador no se encuentra en un 100% lo cual afecta la producción.

- q) Los informes al área de reparaciones no se ejecutan, sólo las verbales y en consecuencia no existen referentes escritos que permitan evaluar adecuadamente los índices de mantenimiento, en particular, las correspondientes al sistema dosificador.
- r) No se programan cursos de capacitación para el personal de mantenimiento.
- s) El personal de mantenimiento ha sido seleccionado deficientemente, lo cual redundará en que las tareas demoren mucho tiempo y no se logra el objetivo del 100% en la actividad.

### **5.3. Actividades para el Mejoramiento del Mantenimiento.**

Las actividades conducentes al mejoramiento del Mantenimiento no sólo pueden estar circunscritos al departamento propio del mantenimiento, por cuanto existe una interrelación de dicho departamento con otros departamentos, lo que implica una actividad integral dentro de la producción, como consecuencia de ello, si se logra mejorar la gestión en cada departamento, también estaremos mejorando la gestión del mantenimiento, el cual tendrá ingerencia directa en el sistema dosificador, que operará en márgenes de confiabilidad y disponibilidad suficientes para asegurar una producción continua y con calidad.

De acuerdo a la perspectiva mencionada, enumeraré a continuación las actividades, que estimo, son necesarias realizar en las empresas, para lograr el mejoramiento del mantenimiento.

- a) Planificando estrategias
- b) Diseñando políticas
- c) Implementando mecanismos de optimización
- d) Optimizando la información
- e) Desplegando formas de interrelación
- f) Promoviendo actividades complementarias.

### **5.3.1. Actividad No. 1.**

#### **Planificar Estrategias para el Mejoramiento de la Gestión del Mantenimiento:**

- Crear grupo de control de calidad.
- Promover y estimular el rendimiento laboral
- Capacitar no sólo en el área técnica, sino en el área administrativa, al Jefe del Departamento de Mantenimiento.

- Crear el Departamento de Informática.

Planificar el Sistema de Inspecciones y de Control.

- Establecer el calendario de control y avance de actividades.
- Definir los objetivos mediatos e inmediatos referidos al



mantenimiento

- Establecer el control de la Gestión Integral de la calidad (GIC).
- Establecer el despliegue de funciones por niveles y programas, comprometiendo e involucrando a todos los integrantes de la empresa.

### **5.3.2. Actividad No. 2.**

#### **Diseñar Políticas de Mejoramiento:**

- Promover reuniones de evaluación de labores de mantenimiento que se encuentran en ejecución.
- Facilitar el acceso, del personal, a nuevas técnicas y procedimientos de mantenimiento.

Implementar horarios de capacitación dentro de la empresa.

- Capacitar al personal del departamento, mediante la participación en cursos especializados.
- Mejorar las relaciones entre el Jefe del Departamento de Mantenimiento y el personal asignado a él.
- Estimular el desarrollo de las aptitudes y actitudes del personal.

Organizar la biblioteca de documentación (catálogos, manuales, etc.)

**5.3.3. Actividad No. 3.****Implementando Mecanismos de Optimización del Mantenimiento:**

- Evaluar y diagnosticar, en forma grupal, las fallas del sistema dosificador.
- Dar cumplimiento al Manual de Funciones.
- Diseñar formatos de repartos de fallas, inspecciones, orden de trabajo, ficha de equipos, etc.
- Implementar cursos de seguridad industrial.
- Organizar charlas de motivación y autoestima.
- Programar simulacros de fallas intempestivas.
- Promover la creación de círculos de calidad.
- Codificar todos los equipos y componentes del sistema dosificador.
- Determinar el nivel de criticidad de los componentes y/o equipos.

**5.3.4. Actividad No. 4.****Optimizar el Sistema de Información:**

- Diseño diagramas de flujo que orientan el desarrollo de una actividad específica.
- Estandarizar el lenguaje técnico del mantenimiento.
- Diseñar los planes de la Planta y la ubicación de los departamentos.

- Promover y estimular el empleo de formatos para reportar todo tipo de actividades de mantenimiento.
- Redactar informes semanales y mensuales de actividades, así como logros alcanzados.
- Publicar los índices de mantenimiento alcanzados.
- Optimizar la información entre los diferentes departamentos.
- Crear correo electrónico accesible a cada jefe de departamento y crear página web.
- Elaborar memoria anual de actividades.

#### **5.3.5. Actividad No. 5.**

##### **Desplegar formas de Interrelación:**

- Implementar el tipo de Gestión Horizontal.
- Asignar las funciones organizadamente a cada miembro del departamento.
- Organizar reuniones diarias de coordinación de tareas, de tal manera que el personal se identifique con el propósito y objetivo propuesto.
- Promover la participación responsable y eficiente de cada integrante del departamento de mantenimiento.
- Implementar normas de conducta, creadas con la participación de los integrantes del departamento.
- Mantener dialogo permanente con el personal.

- Fijar metas diarias y premiar su cumplimiento.
- Elevar la autoestima del grupo.
- Crear lema del departamento

#### **5.3.6. Actividad No. 6.**

##### **Promover Actividades Complementarias:**

- Organizar el boletín del departamento.
- Promover la participación del personal en actividades culturales.
- Organizar visitas técnicas a otras empresas.
- Organizar actividades deportivas y recreativas.
- Organizar paseos con participación de las familias del personal.
- Organizar charlas de redacción, análisis de costos y gestión de calidad.

#### **5.4. Actividades Propuestas para el Mejoramiento de la Gestión de otros Departamentos.**

La empresa Antártida III, como cualquier empresa, que pretenda desempeñar un rol protagónico en el sector pesquero, en particular en la producción de harina de pescado, debe necesariamente evaluar la gestión de cada una de las áreas y/o departamentos de la organización, en la búsqueda de alcanzar estándares de producción y calidad competitiva, por ello

propongo, a continuación, las actividades de mejoramiento para cada una de las áreas y/o departamentos de la empresa.

#### **5.4.1. Actividades para mejorar el Aparato Administrativo.**

- Evaluar y renovar los cuadros gerenciales.
- Promover una cultura fuerte en la empresa.
- Informatizar todas las acciones administrativas.
- Replantear la función de la oficina de recursos humanos.
- Elaborar el Planeamiento Estratégico y su programa de control.
- Implementar el departamento de control de calidad.
- Elaborar el manual de funciones y de procedimientos.
- Eliminar trámites documentarios tediosos e inconsistente.
- Evaluar permanentemente la gestión del personal.
- Elaborar el calendario de actividades anual.
- Publicitar los objetivos de la empresa.
- Modernizar la Metodología Administrativa.

#### **5.4.2. Actividades para mejorar la Gestión del personal.**

- Premiar la creatividad e innovación desempeñada en las tareas efectuadas.
- Promover la práctica de valores y principios morales

en todos las actividades del personal.

- Organizar cursos de Relaciones Humanas.
- Organizar cursos de Control de Calidad en el cual participen todos los miembros de la empresa.
- Evaluar sus aptitudes y perfiles ocupacionales.
- Mejorar en el sueldo del personal.
- Brindar un trato cordial y amical.
- Ubicar a cada quien en la tarea que mejor desempeña.

#### **5.4.3. Actividades para Mejorar las Relaciones entre los Departamentos de la Empresa:**

- Crear el departamento de sistema e informática.  
Instalar sistema intranet.  
Innovar los formatos de ocurrencia.
- Organiza servicios de coordinación de labores para todas las áreas.
- Asignar correo electrónico a todos los jefes de departamento.
- Organizar actividades deportivas con la participación de cada área.
- Elaborar revista de la empresa.
- Capacitar al personal en el aspecto informático.

**5.4.4. Actividades para mejorar los repartos de ocurrencias.**

- Informatizar el archivamiento y control de los reportes de fallas, reparaciones, inspecciones y controles.
- Diseñar formatos ágiles y de fácil llenado.
- Promover el empleo de formatos para cualquier actividad de mantenimiento que se efectúe.
- Publicar formatos modelos correctamente llenados.
- Procesar correctamente la información diaria recabada a través de los formatos.

**5.4.5. Actividades para Mejorar la Gestión del Departamento de Logística.**

- Efectuar un inventario minucioso de almacén (tanto de repuestos como de materiales).
- Asignar códigos que sean reconocidos por todos las áreas.
- Evaluar la efectividad de su gestión.
- Evaluar al personal de dicho departamento.
- Optimizar el proceso de adquisición de requisitos y materiales.
- Evaluar diariamente el costo de materiales y requisitos.
- Coordinar acciones con Producción y Mantenimiento.
- Capacitar al personal asignado.
- Estimular rendimiento del personal.

#### **5.4.6. Actividades para Mejorar la Gestión de las Gerencias.**

- Organizar reuniones de trabajo en las cuales se diseñen las estrategias, de desarrollo de la empresa, con la participación de los jefes de las diferentes áreas.
- Evaluar permanentemente los objetivos propuestos y el avance de su desarrollo.
- Calendarizar todas las actividades de los Departamentos y fijar metas y objetivos.
- Evaluar la Gestión Gerencial y optar por decisiones que permitan el despegue de la empresa.
- Participar en cursos de planeamiento estratégico.
- Participar de la asesoría de profesionales.

#### **5.5. Actividades para una Optima Operación del Equipo Dosificador.**

El sistema dosificador de antioxidante, al igual que los otros sistemas del proceso de producción, no sólo requiere un programa adecuado de mantenimiento sino también de un acertado y correcto sistema de operación, por ello es importante recordar las siguientes actividades orientadas a su optimo funcionamiento de operación.



### **5.5.1. Puesta en Marcha y Operación.**

Se recomienda cumplir el siguiente procedimiento de operación para la puesta en marcha del equipo:

1. Abrir la Válvula de la Línea de Etoxiquina.
2. Poner en servicio la Línea de Aire y purgarla con ayuda del Filtro de Aire, para evitar acumulación de Agua.
3. Calibrar el Gusano Dosificador en Alta o Baja velocidad (Juego de Poleas), según la Producción de Harina (Mayor que la capacidad total de la Planta).
4. Calibrar la Bomba Zenith de Dosificación de Etoxiquina, con la manivela del variador de la Bomba, para la cantidad adecuada.
5. Poner en contacto el Interruptor General.
6. Poner en contacto los cinco interruptores siguientes:  
Transformador, Gusano Mezclador, Gusano Dosificador, Bomba de Etoxiquina e Instrumentos (todos ubicados en la parte superior del Tablero Eléctrico)
7. Poner en funcionamiento el Gusano Transportador o sistema de descarga del Mezclador.
8. Poner el Conmutador de Circuitos (parte Central del Tablero Eléctrico), "Automático" (en el Tablero Eléctrico hay una luz de señalización que indica el

funcionamiento del Gusano).

9. Alimentar la tolva con harina de pescado.
10. Cuando la harina llegue a superar el Control del Nivel Inferior, arrancar el Equipo de Etoxiquina con el Botón de "Prueba" si suena el timbre que avisa que no hay Presión silenciarlo usando el botón de "Alarma" con lo que encenderá la luz (en reemplazo del timbre). Si se detiene la Bomba porque se cumplió el tiempo de "Timer", volver a apretar el Botón de "Prueba" hasta que haya presión en la Línea. Si esta no levanta en cinco veces, proceder a limpiar el Filtro o cambiar el cartucho por uno nuevo, limpiar la válvula de seguridad ubicada en la Línea de retorno. Cuando se tiene presión se debe apagar normalmente la luz del botón de "Alarma".
11. Alimentar totalmente con harina de Tolva y cuando llegue el Control de Nivel Superior, el Equipo completo se pone automáticamente en servicio. Deben estar encendidas sólo las tres luces verdes en el Tablero Eléctrico que indican funcionamiento de los Gusanos Mezclador, Dosificador y la Bomba de Etoxiquina.

Cuando el nivel de harina baja del Control de Nivel inferior, el Equipo se parará. En el Tablero Eléctrico

se apagarán las luces de señalización de la Bomba de Etoxiquina y del Gusano Dosificador (excepto la del Circuito del Gusano Mezclador).

Se encenderá la luz amarilla de falta de Etoxiquina, indicando que espera que la Tolva se está llenando.

12. Si durante el funcionamiento del Equipo se enciende una de las luces de peligro y suena la Alarma, se debe proceder a silenciarla presionando el botón de “Alarma” y encenderse la luz roja (como recordatorio de que algo está mal), y revisar inmediatamente el sistema propio de circuito que encendió la luz. Si el tiempo para darle la atención que necesita el Equipo se preve que será largo, lo que provocaría que la harina que se sigue fabricando sobrepase el Control de Nivel Superior, es necesario poner el Conmutador del Circuito del Tablero en “Manual” y presionar los botones de arranque Manual de los Gusanos Mezclador y Dosificador y Bomba de Antioxidante.

(El Botón de Arranque Manual de la Bomba, de Etoxiquina puede usarse de manera independiente para probar su funcionamiento y la correcta dosificación).

Resuelta la dificultad se procede a repetir las operaciones descritas en los pasos 1.7; 1.8; 1.9;

1.10; y 1.11, para que funcione normalmente (no olvidar de presionar el botón de alarma para que recupere su posición normal o de apagado).

13. Para dejar fuera de servicio el Equipo, se debe esperar que la Tolva esté completamente descargada y posteriormente abrir los contactos de los interruptores del Tablero Eléctrico y la Llave General. Para que la Tolva quede descargada y la harina tenga su dosificación de Etoxiquina, poner el Conmutador de Circuitos en Manual, presionar los botones de Arranque de los gusanos Mezclador, Dosificador y la Bomba de Etoxiquina hasta que no salga harina de la tolva; luego, abrir los Contactos de los Interruptores del Tablero y la Llave General.

Igualmente se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- a) Debemos señalar que en la operación inicial no se debe esperar a que toda la Tolva se llene para después darse cuenta de algún desperfecto en la Línea de Etoxiquina, falta de este líquido, etc. para ello hay que usar el Botón de Prueba.

- b) Si se necesita sacar de servicio el Circuito de "Prueba", después que todo arrancó perfectamente (después de haber apretado el botón de "Prueba") es necesario desconectar el Conmutador de Circuitos y volver a conectarlo, dejándolo siempre en Automático.
- c) Es recomendable no dejar nunca la Bomba Dosificadora sin Etoxiquina. Se debe cuidar que siempre exista líquido en los envases conectados a su succión.
- d) Si la necesidad de dosificación de una bomba es suficiente para la producción total de la fábrica, es recomendable dejar la otra en "Stand By", como repuesto en caso de emergencia o reparación (no se necesita ponerle válvula de cierre).
- e) Para la correcta atomización en la boquilla, la presión de aire debe ser superior a la presión de Etoxiquina (se recomienda fijarlo a 5 psi sobre la presión de Antioxidante).
- f) Cuando el Equipo de Dosificación de Antioxidante Líquido recibe ocasionalmente poca carga trae como consecuencia esperar un tiempo largo para entrar en funcionamiento (hasta que llegue la harina al Control de Nivel Superior), si se desea se debe hacer funcionar el Equipo con la ayuda del Botón de Prueba.

g) Es necesario prestar atención a un Control periódico de Dosificación y a un Mantenimiento Preventivo para asegurar una larga vida y un buen funcionamiento de este importante equipo. Cuando sucede que el Filtro de Antioxidante, ubicado antes de la Bomba, se va ensuciando, la dosificación va disminuyendo y esto se verifica usando un vaso de prueba en la Línea de descarga de Antioxidante o Boquilla Atomizadora, en un tiempo de terminado, generalmente un minuto para mayor exactitud.

#### **5.5.2. Pruebas de buen Funcionamiento.**

Las Pruebas para la aprobación del equipo dosificador deben realizarse con el Equipo en vacío y con carga en operación "AUTOMÁTICA". Si ésta faltara hacer un puente eléctrico o provocar estanquidad de la mariposa de Control de Bajo Nivel de Harina en la Tolva y presionar el Botón de Prueba, o en su defecto paralizar el funcionamiento de los dos Niveles de la Tolva.

La alarma debe sonar para avisar cualquier defecto que se esté probando.

En operación "AUTOMÁTICA", no puede desconectarse manualmente la Bomba ni los Gusanos de Dosificación y Mezclador.

El Gusano Dosificador debe arrancar cuando la presión de Antioxidante por la Boquilla sea la normal. (La Válvula Solenoide debe abrir al llegar a la Presión de Trabajo).

Solamente en el arranque inicial, se puede permitir que suene la alarma, mientras la Presión de Trabajo esté subiendo (Debe sonar mientras funcione) la bomba y no arranque el Gusano Dosificador hasta que alcance su presión normal y empiece el funcionamiento total del Equipo.

Si durante el funcionamiento en Operación Automática baja la presión de antioxidante, el Gusano Dosificador y la Bomba deben pararse. Sólo esta última, automáticamente debe arrancar tratando de levantar presión y lo debe hacer varias veces hasta que alcance su presión de trabajo y se reinicie el funcionamiento total del equipo.

Si sube la presión de Antioxidante y/o si baja la de Aire, se debe parar el Gusano Dosificador y la Bomba; además se hará sonar la alarma hasta solucionar el motivo del defecto presentado.

Durante el funcionamiento en Operación Manual, puede detenerse el Gusano Mezclador, Dosificador y la Bomba de Antioxidante, estos deben trabajar independientemente para lo cual cada uno debe tener sus botones de arranque y parada respectiva.

Finalmente, se procederá a verificar el agregado de antioxidante de acuerdo a la producción de harina del Equipo mediante el Gusano Dosificador, en la Boquilla Atomizadora.



## CONCLUSIONES

1. El sistema de dosificación del antioxidante, actualmente en funcionamiento, no reúne las características técnicas que aseguren la correcta dosificación, por cuanto son antiguas (casi 30 años), y han sufrido una serie de modificaciones, tanto en su ubicación como en su estructura física, por lo cual se debe reemplazar por otro tipo de sistema.
2. El Mantenimiento sólo se limita a la limpieza y alguna inspección, ello debido a que el Departamento de Mantenimiento no tiene un programa calendarizado de las actividades para cada sección del proceso, menos para el sistema del sodificador.
3. El personal encargado de manipular el sistema dosificador, no es calificado, redundando ello en que en muchas oportunidades las regulaciones del antioxidante no sea la correcta, por exceso o por

defecto. Se debe capacitar a dicho personal o en caso contrario reemplazarlos.

4. El transportador mezclador no se encuentra en perfecto estado, razón por la cual la distribución del antioxidante no es homogénea, lo que significa que la probabilidad de rechazo del producto o pérdida de precio se incrementa, lo cual afectaría la rentabilidad de la empresa. Se deben cambiar las paletas mezcladoras, alinear el eje y renovar la caja que se encuentra oxidada.
5. La boquilla dosificadora, no brinda la sección de haz lo suficientemente amplia que permita una mejor impregnación de la sustancia con la harina. Se debe cambiar la boquilla y su inclinación; más conveniente resultaría instalar boquillas en serie a lo largo del gusano transportador, lo que significará una mejor impregnación y un menor esfuerzo al sistema mezclador.
6. El personal del Departamento de Mantenimiento, requiere muchas horas de capacitación en distintas áreas: mecánica, eléctrica, materia prima, seguridad industrial, calidad y relaciones interpersonales.
7. La empresa Antártida III, no cuenta en su Dirección ejecutiva con Gerentes dinámicos, lo que hace una gestión rutinaria y sin proyección, impidiendo así, la expansión de la Empresa; los propietarios tampoco tienen interés por innovar los procedimientos y métodos de fabricación, por cuanto, aún así deficiente la empresa les es rentable. Existe un tremendo conformismo.
8. Se requiere la contratación de Gerentes: General y de Producción,

jóvenes con proyecciones y ambiciones personales, conjugados con liderazgo, que permitan sensibilizar a los propietarios y comprometer a que la empresa crezca no sólo en el aspecto productivo sino también dentro del sector, lográndose el desarrollo del personal, direccionando hacia el logro de las certificaciones de calidad que propendan a ubicar a la empresa como líder, por lo menos de la localidad (Supe).

9. La implementación del Mantenimiento Preventivo, para toda las secciones de proceso de fabricación de la harina de pescado, es lo más conveniente y rentable para la empresa, porque generaría un mayor margen de utilidad, la cual se debería invertir en la innovación no sólo de equipos sino de procedimientos de fabricación, así como del personal.
10. La empresa en la actualidad sólo cuenta con un "Laboratorio" de análisis, evidentemente muy limitado, y regentado por una persona cuya calificación es deficiente.

Se debe implementar un departamento de control de calidad, con los equipos y el personal debidamente seleccionados, de esta forma se llevará un control paso a paso y por etapas durante la producción de la harina y del aceite, lográndose que la calidad de la misma esté asegurada desde el inicio del proceso.

Al producir harina y aceite de pescado con calidad, la posibilidad de venta y colocación del producto del mercado se incrementará, de esta manera el capital de inversión tendrá un tiempo breve de retorno,

posibilitándose así que se puedan efectuar otros tipos de negociaciones que conlleven a una mejora de la rentabilidad.

11. La planificación de la gestión, en todas las áreas, no se ha realizado de manera conjunta y participativa, lo cual ha generado en algunas oportunidades defecto o exceso en la producción o sencillamente produciendo harina de muy baja calidad (residual), negándose asimismo la oportunidad de acceder a mejores mercados y a mejores precios.

La Gerencia General, debe organizar permanentemente reuniones con los jefes de todas las secciones para evaluar el desarrollo de los planes anuales y de esta forma aplicar los correctivos que permitan alcanzar los objetivos planificados dentro de los plazos establecidos y con excelentes márgenes de confiabilidad y calidad.

12. Si bien el sistema de dosificación del antioxidante es de vital importancia para el producto y para la empresa, también es importante asumir el reto de producir harina del tipo: PRIME o SUPER PRIME, por lo tanto se recomienda innovar y/o cambiar el sistema desecado vigente (tipo directo), recomendando se adquieran secadores de tipo indirecto y con presiones de vacío, ello redundará en un incremento de \$100 a \$180 de utilidad neta por tonelada producida. La utilidad y rentabilidad del producto se verá ostensiblemente incrementado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1- **SISTEMAS DE MANTENIMIENTO**

A. Raouf - John Dixon Cambell.

Editorial Limusa Wiley 2000

2- **LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

Enrique Dounce Villanueva

Editorial CECSA - 2000

3- **NUEVAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

Colegio de Ingenieros del Perú

- 4- DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO DE TÉRMINOS TÉCNICOS  
Javier L. Collazo  
Editorial Mc Graw - Hill - 1977
  
- 5- MANUAL DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD  
Tetsuichi Asaka - Kazuo Ozeki  
Editorial Japanese Stardars Association - 2001
  
- 6- DESARROLLO DE UNA CULTURA DE CALIDAD  
Humberto Cantú Delgado  
Editorial Mc Graw - Hill - 1988
  
- 7- TRATADO DE LA CALIDAD TOTAL - TOMO I  
Vicet Laboucheix  
Editorial LIMUSA S.A. - 1997
  
- 8- CONTROL DE CALIDAD TOTAL  
Sarv Singh Soin  
Editorial Mc Graw - Hill - 1997
  
- 9- SEMINARIO: "LA CULTURA DE LA CALIDAD Y LA REINGENIERÍA"  
Organizado por: HIDRANDINA S.A. - 1998

10- BOLETINES DE INVESTIGACIÓN -No. 111, 112, 113 y 114:

“ASPECTOS METODOLÓGICOS RELACIONADOS CON EL ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA Y SUS RECURSOS”.

- INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ -

11- BOLETINES DE INVESTIGACIÓN - VOL. 4

Instituto Tecnológico Pesquero

12- COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO

Instituto del Mar del Perú / Instituto Tecnológico Pesquero del Perú

**ANEXOS**



# **ANEXOS**

- ANEXO No. 1 - FOTOS
- ANEXO No. 2 - DATOS ESTADÍSTICOS
- ANEXO No. 3 - FORMATOS
- ANEXO No. 4 - ANTIOXIDANTES

## **ANEXO No. 1 - FOTOS**

## Desaguador Rotativo-Transportador de Mallas.



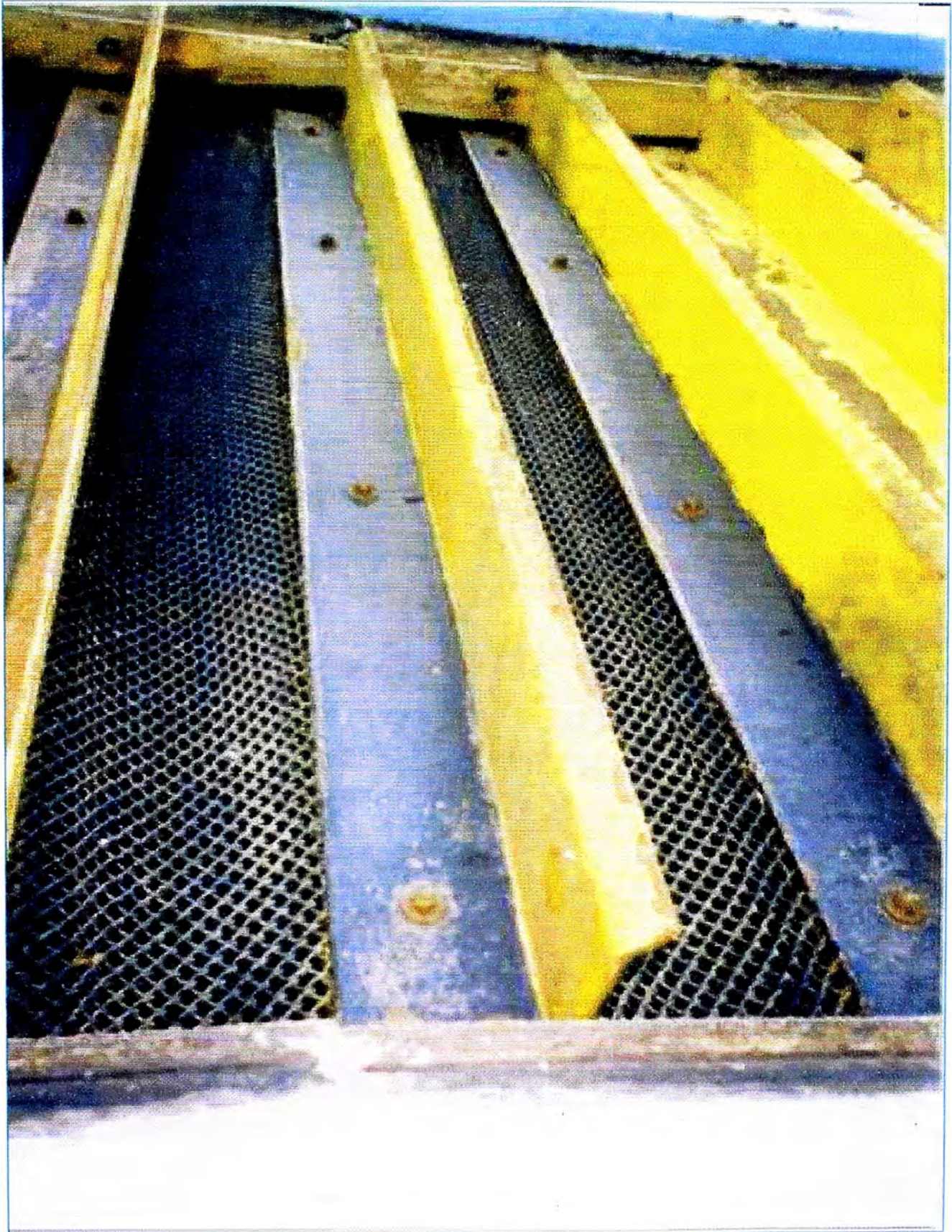


**Sistema de Transmisión del Transportador de Mallas.**





**Transportador de mallas**  
**Vista: paso del transportador**





## Poza de Almacenamiento de Pescado





**Transportador de Mallas: Poza de Pescado – Cocina.**



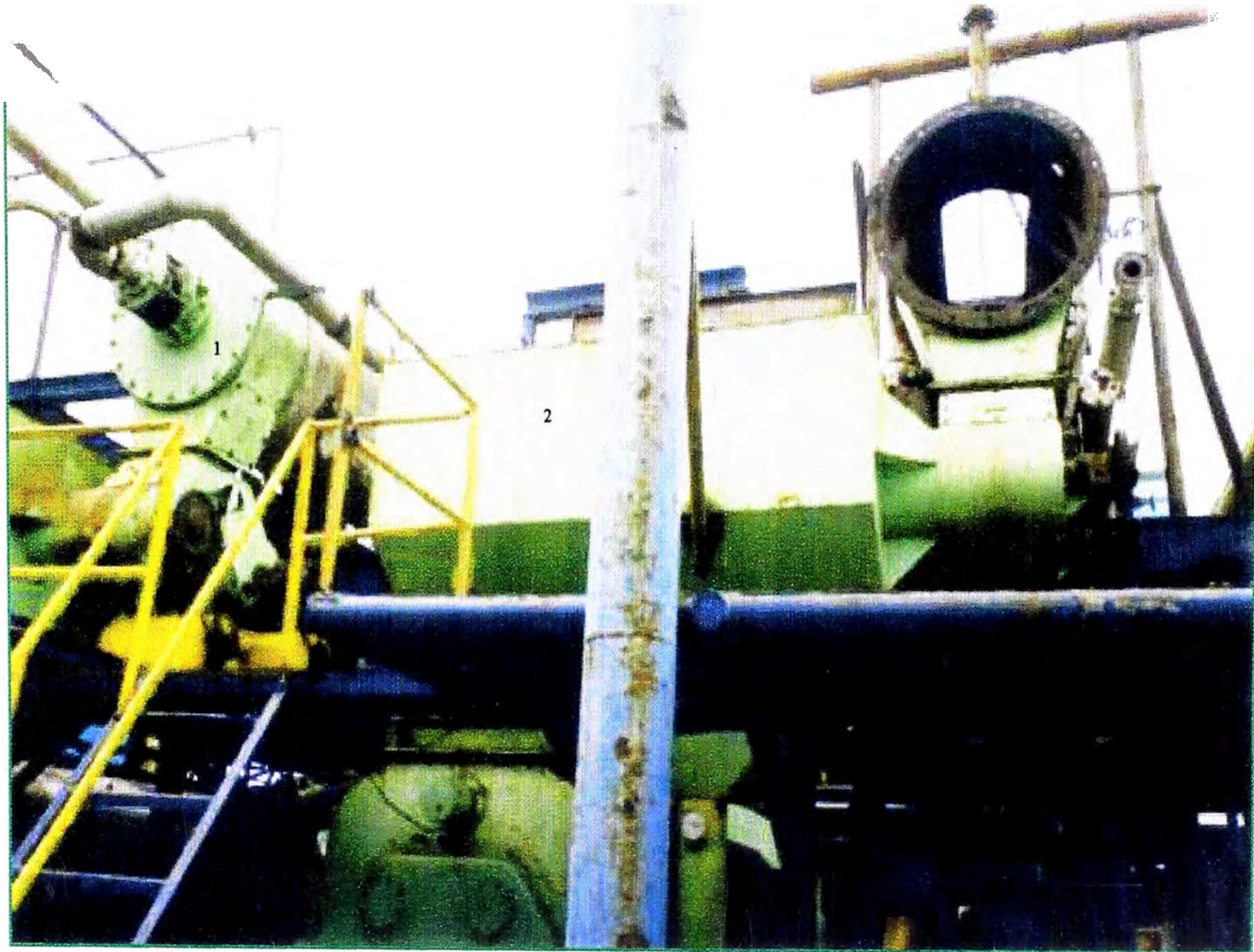


## Proceso de Cocción.





**Proceso Cocina - Pre-Strainer.**  
**Vista: Cocina (1) y Pre-Strainer (2)**





**Pre-Strainer.**





Proceso Cocina Pre-Strainer.





Proceso de Prensado del Pescado (Vista N°1).





Proceso de Prensado del Pescado (Vista N°2)



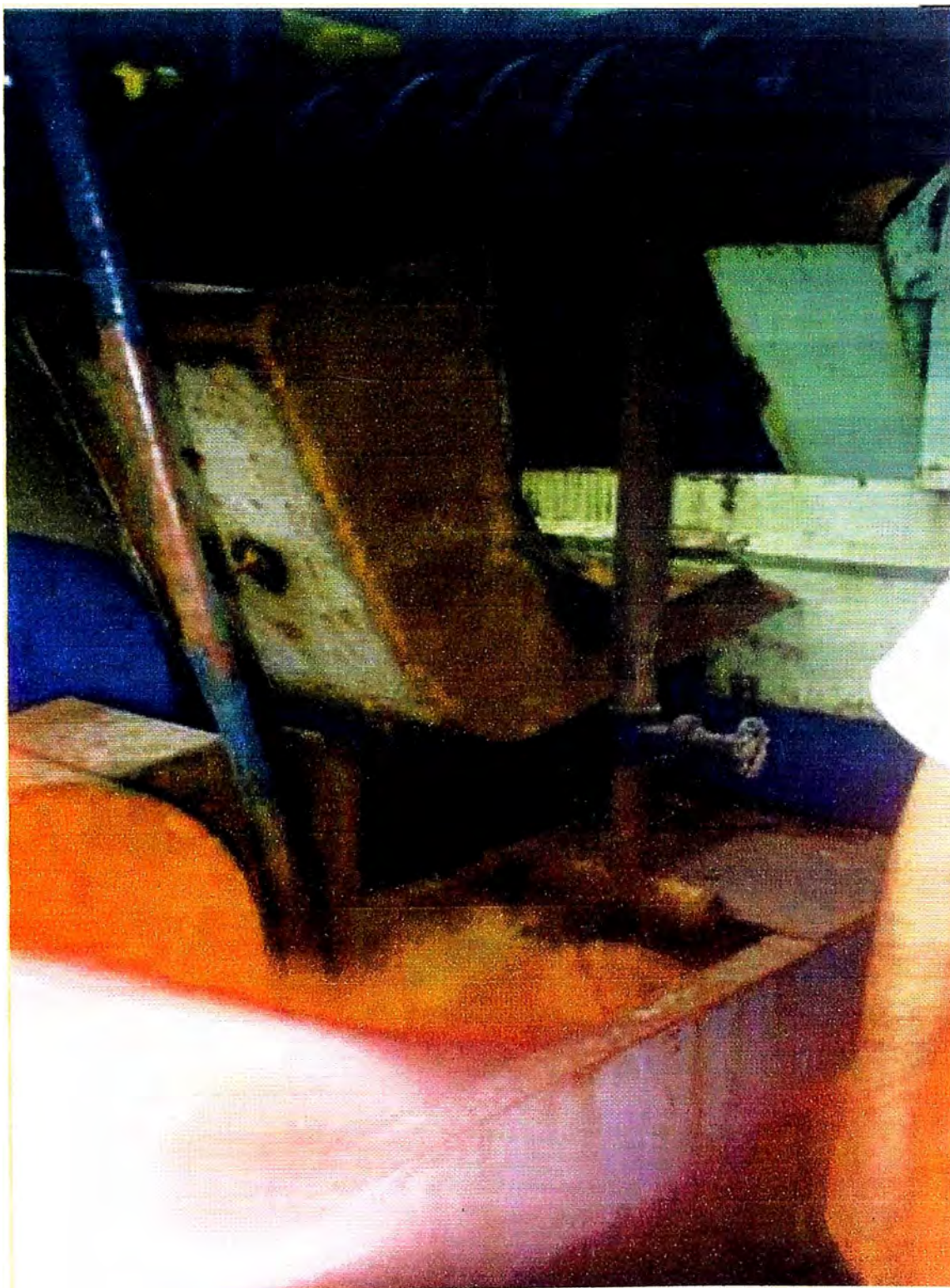


Proceso de Prensado del Pescado (Vista N°4).



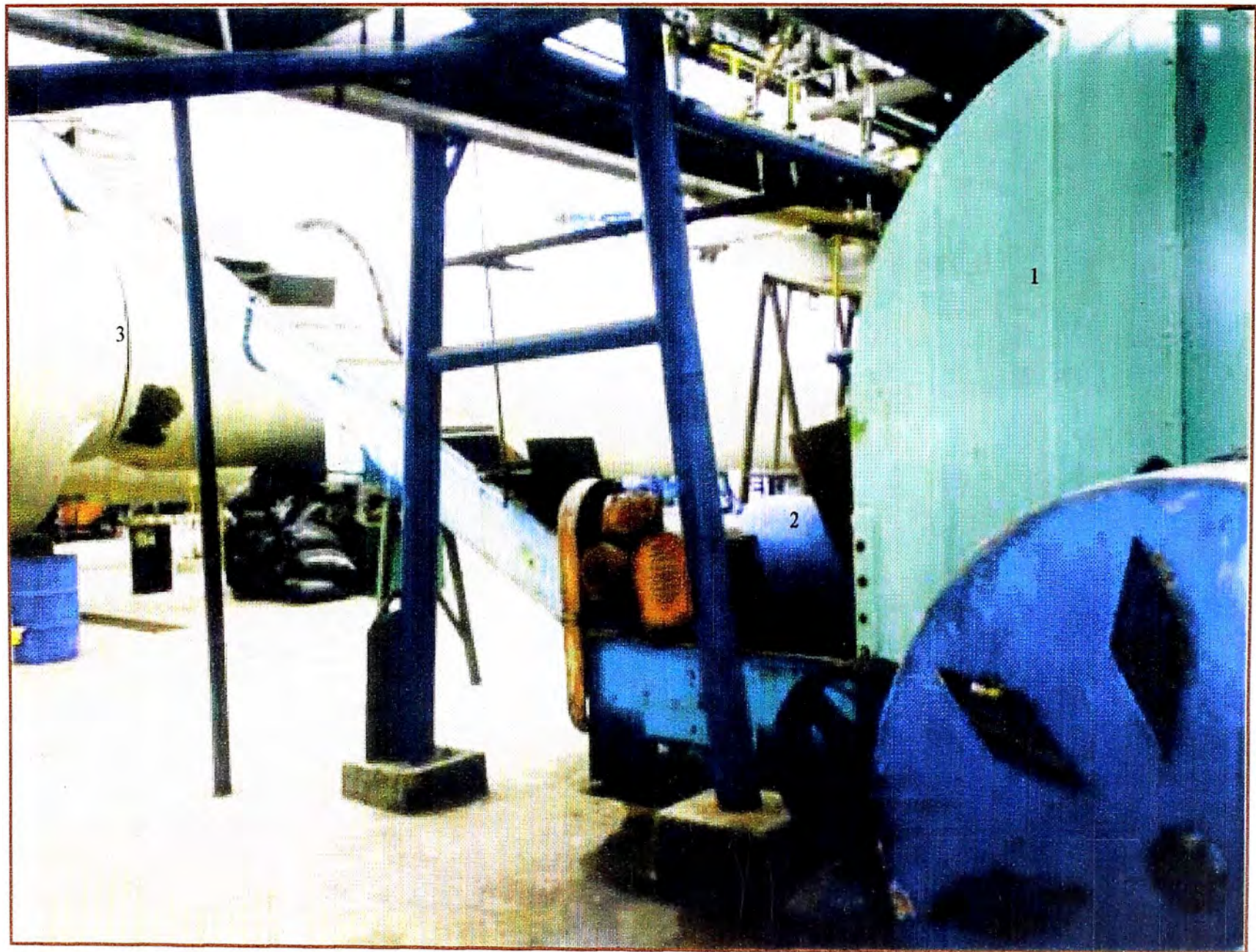


**Gusano Transportador del Pescado Prensado.**





Proceso: Prensa (1)- Separador (2)- Secado (3).



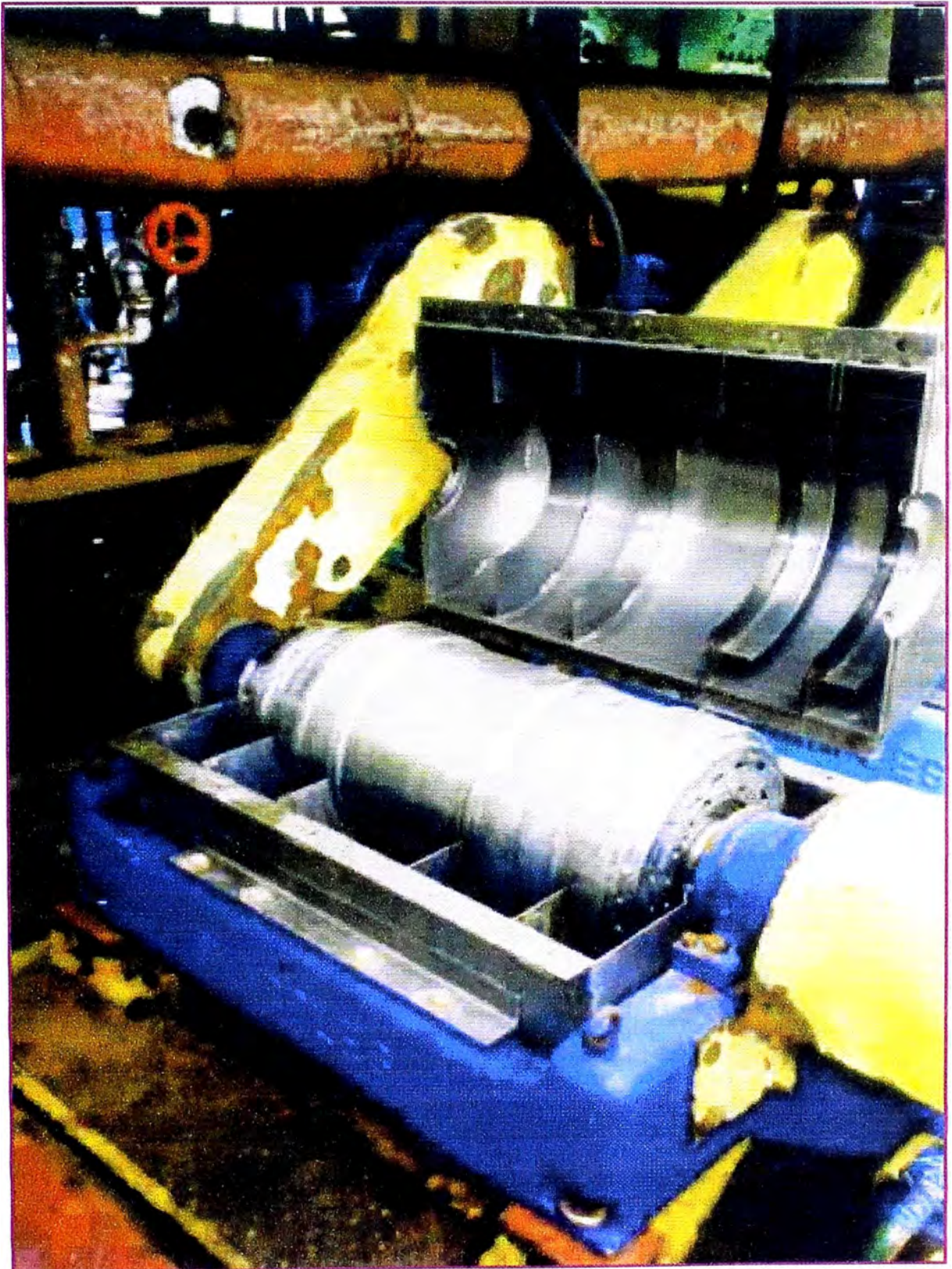


Proceso: Prensado - Separador.



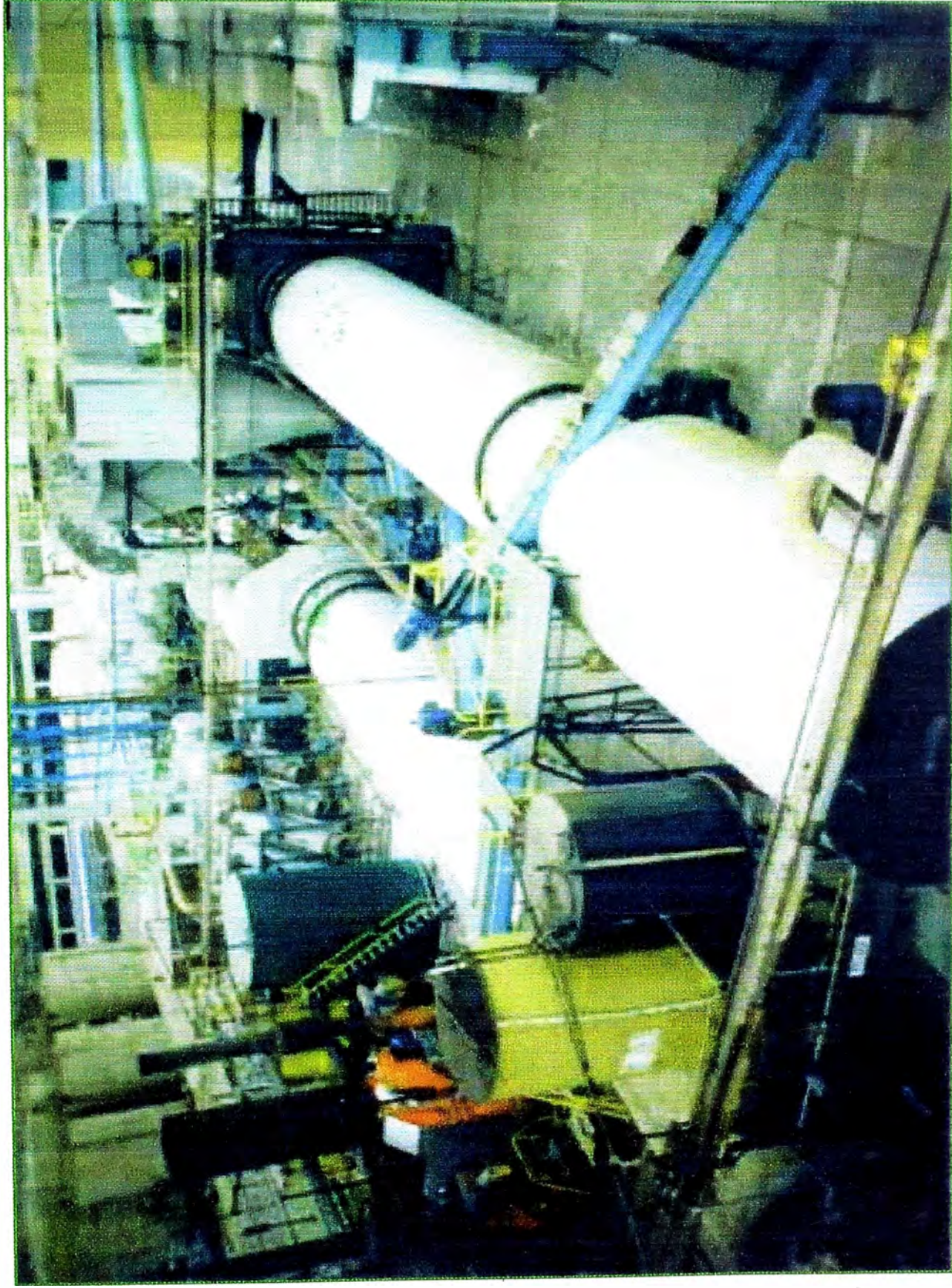


Separador.



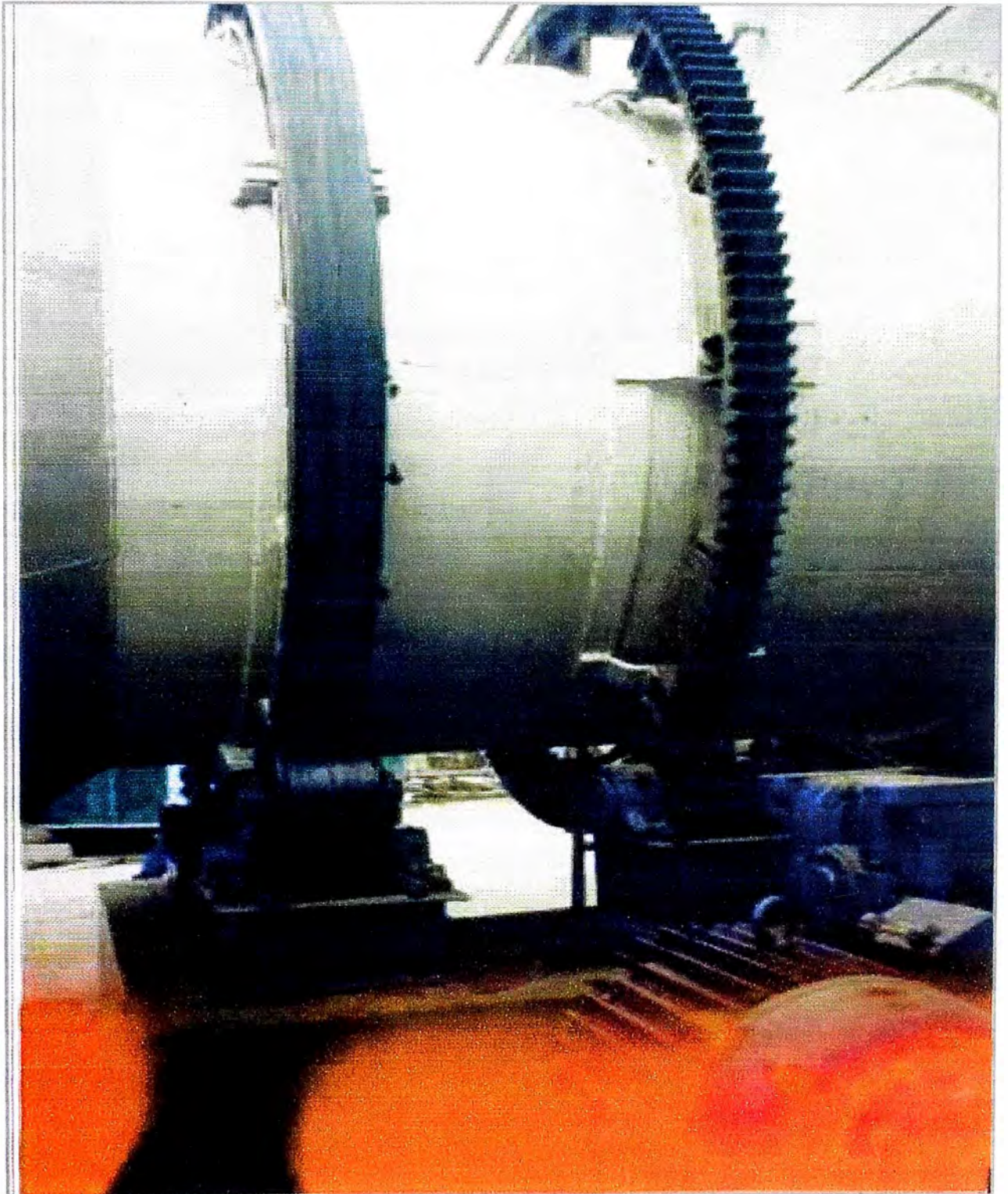


Proceso de Secado.





## Sistema de Propulsión del Secador.





Proceso de Dosificación de la Harina de Pescado.



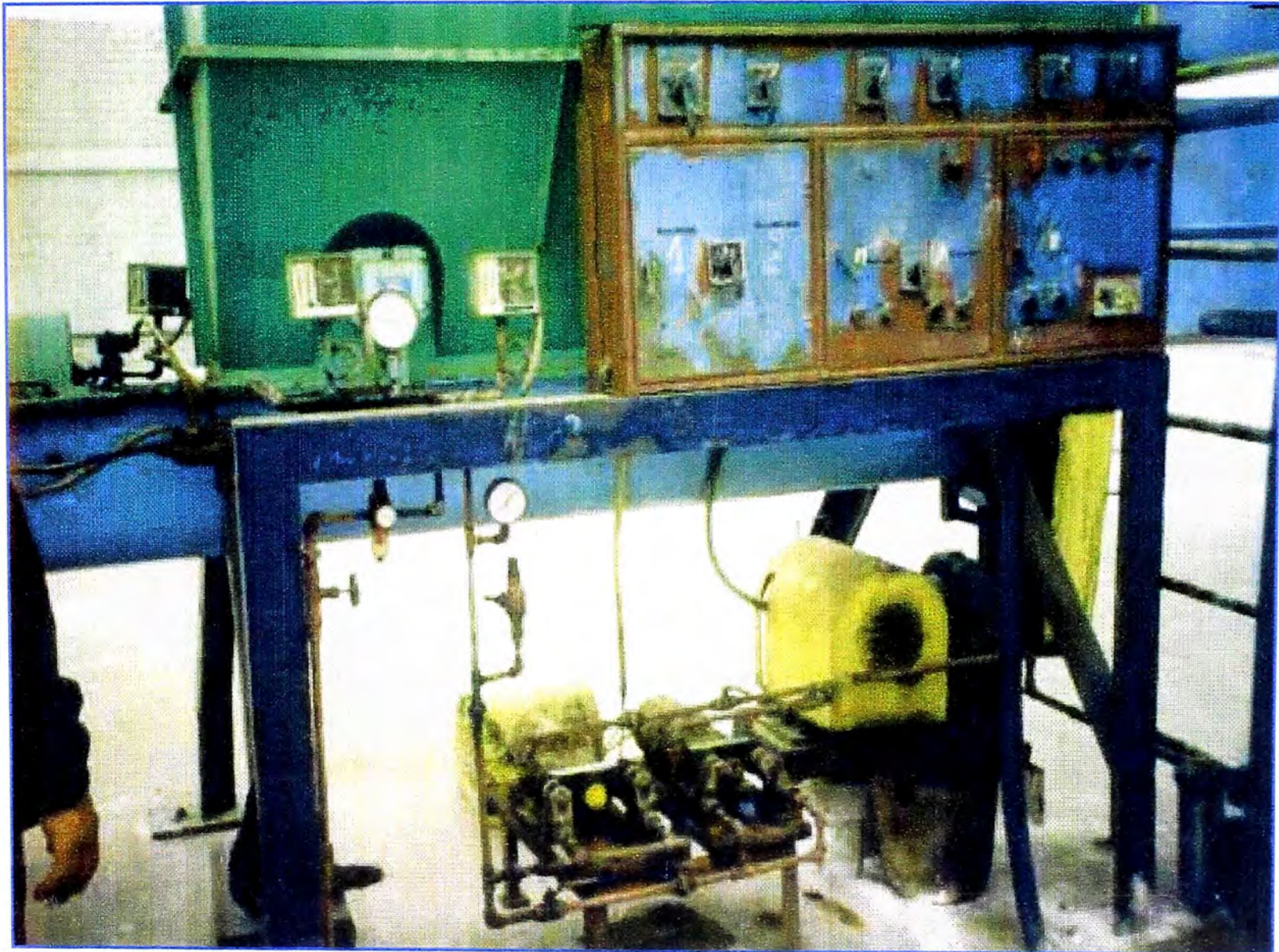


**Proceso de Dosificación de la Harina de Pescado**  
**Vista: Boquilla Atomizadora (1).**





## Sistemas de Control del Proceso de Dosificación.





Proceso de ensaque de la harina de pescado.  
Vista: Ensaque Automático (1) - Ensaque Mecánico (2)



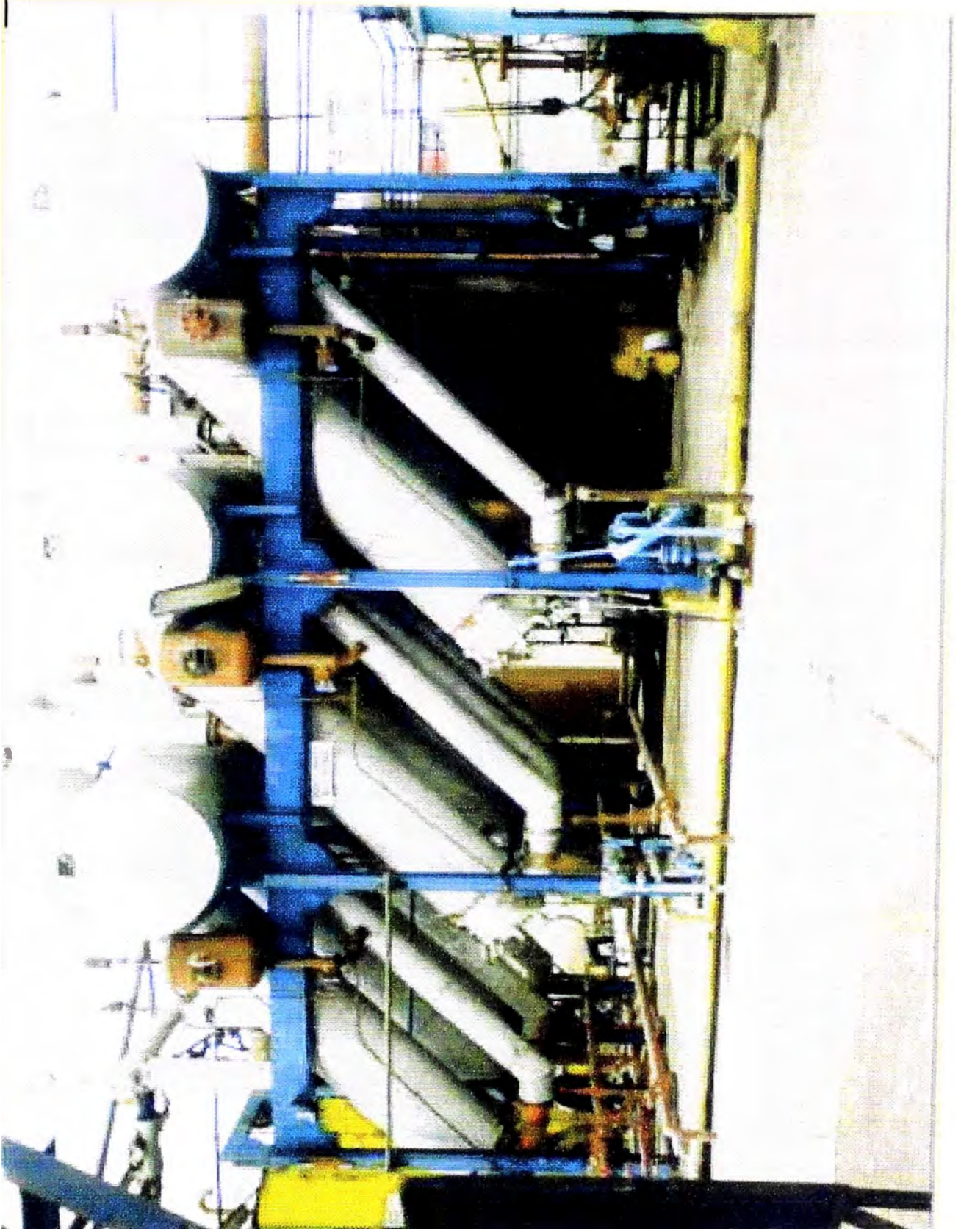


**Proceso de Ensaque de Harina de Pescado**  
**Vista: detalle del ensaque automático**



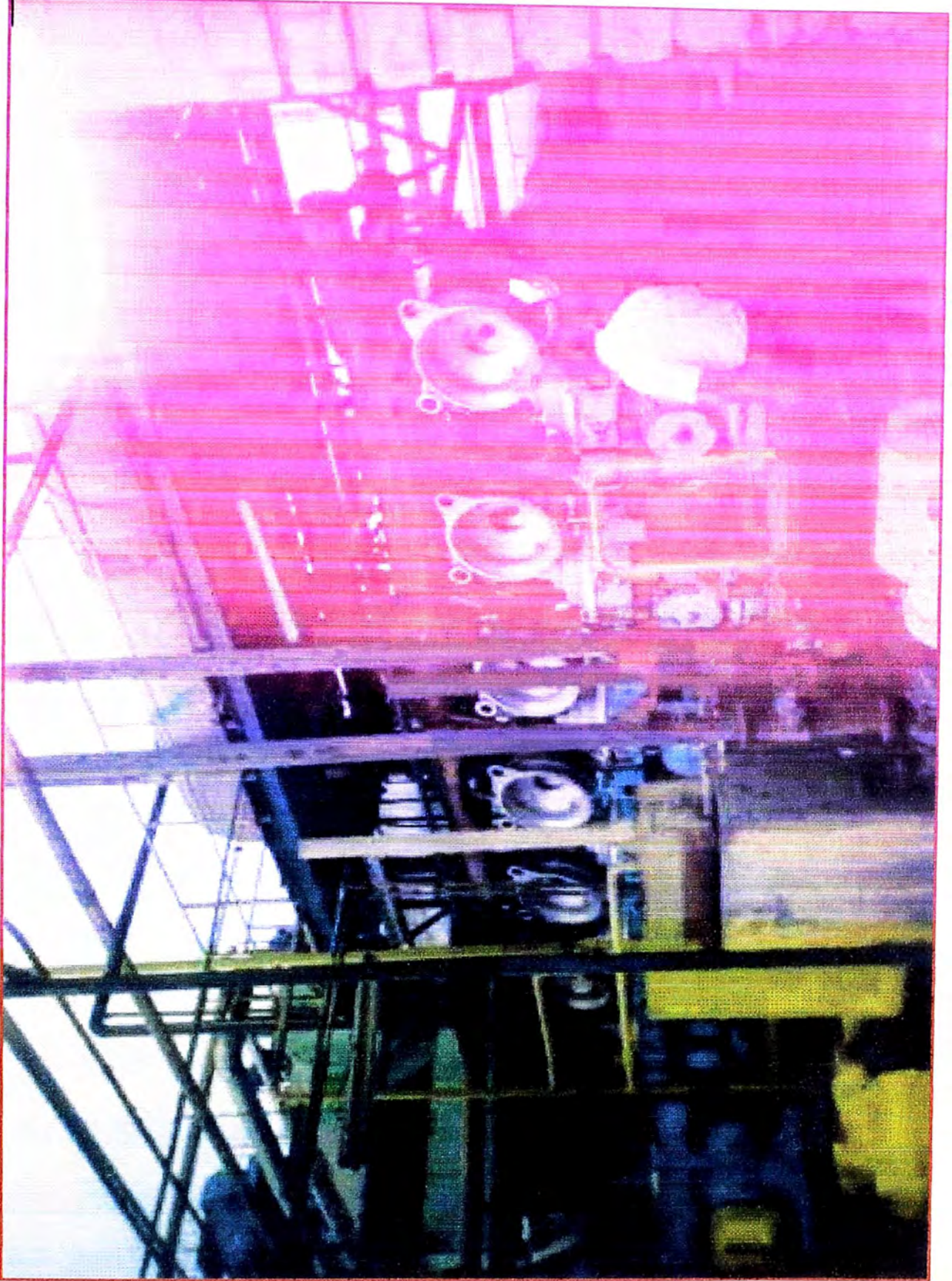


P anta de Agua de Cola





Centrifuga



## **ANEXO No. 2 - DATOS ESTADÍSTICOS**

## LOS RECURSOS MARINOS EN EL PERU

Especies o Grupos de Especies	DESEMBARQUES ANUALES (EN MILES DE TONELADAS METRICAS)									
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ANCHOVETA	844	3,482	1,764	2,701	3720	2928	3,081	4,870	6,827	9,176
SARDINA	2,904	1,721	2,489	3,470	2,569	3,265	3,398	2,243	1,146	1,599
JUREL	87	50	46	118	141	191	136	97	101	190
CABALLA	57	39	24	26	32	61	17	18	18	23
BONITO	2	3	18	34	26	40	25	35	45	50
SIERRA DORADO	1	3	10	2	2	1	1	1	1	1
OTROS	3	9	8	7	4	3	2	20	3	3
<b>TOTAL PELAGICOS</b>	<b>3,898</b>	<b>5,307</b>	<b>4,339</b>	<b>6,358</b>	<b>6,494</b>	<b>6,487</b>	<b>6,660</b>	<b>7,284</b>	<b>8,141</b>	<b>11,041</b>
MERLUZA	18	39	32	79	88	127	73	30	66	164
AYANQUE, CABRILLA	12	10	9	10	8	9	3	7	4	6
COCO	25	12	11	11	8	9	4	6	1	3
RAYAS, TOLLOS	14	18	19	21	22	11	5	11	6	5
OTROS	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1
<b>TOTAL DEMERSALES</b>	<b>71</b>	<b>81</b>	<b>73</b>	<b>124</b>	<b>128</b>	<b>158</b>	<b>86</b>	<b>58</b>	<b>80</b>	<b>179</b>
COJINOVA	11	36	43	22	11	10	3	11	7	9
LISA, LORNA	27	24	28	28	38	28	7	28	11	21
MACHETE	1	2	1	2	7	6	3	6	4	6
PEJERREY	1	4	4	6	10	10	1	2	1	2
OTROS	1	1	1	1	3	2	1	3	<1	1
<b>TOTAL COSTEROS</b>	<b>41</b>	<b>67</b>	<b>77</b>	<b>59</b>	<b>69</b>	<b>56</b>	<b>15</b>	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>39</b>
LANGOSTINO	4	3	6	4	8	7	10	9	4	7
CHORO	5	9	9	9	13	16	4	8	5	6
CONCHA DE ABANICO	47	13	3	4	2	1	2	6	3	5
POTA, CALAMAR	1	2	1	1	5	14	82	108	135	194
VARIOS	44	48	40	42	96	100	55	31	18	70
<b>TOTAL</b>	<b>4,111</b>	<b>5,530</b>	<b>4,548</b>	<b>6,601</b>	<b>6,815</b>	<b>6,841</b>	<b>6,914</b>	<b>7,564</b>	<b>8,410</b>	<b>11,542</b>

FUENTE: IMARPE - MIPE Cifras Aproximadas



# ANCHOVETA

## ... ANTECEDENTES BIOLÓGICO - PESQUEROS

### NOMBRE CIENTÍFICO / SCIENTIFIC NAME

*Engraulis ringens* J.

### NOMBRE COMÚN / VERNACULAR NAME

Anchoveta, Peladilla (juveniles)

### NOMBRE INGLÉS / ENGLISH NAME

Peruvian Anchovy

### SIMIL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL / SIMILE OF INTERNATIONAL TRADE

*Engraulis japonicus* (Japón), *Engraulis mordax* (USA), *Engraulis encrasicolus*.

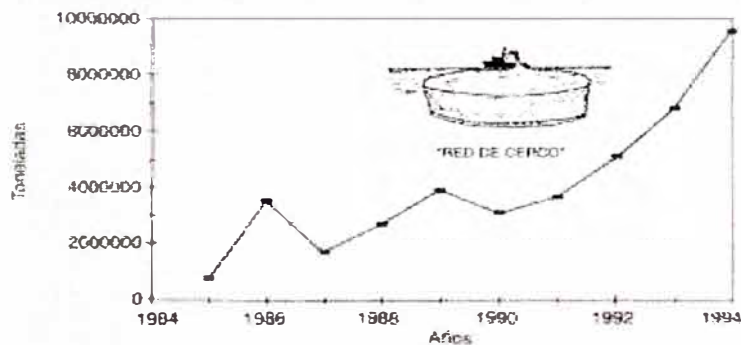
### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA / GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Desde Punta Aguja (Perú) hasta Talcahuano (Chile)

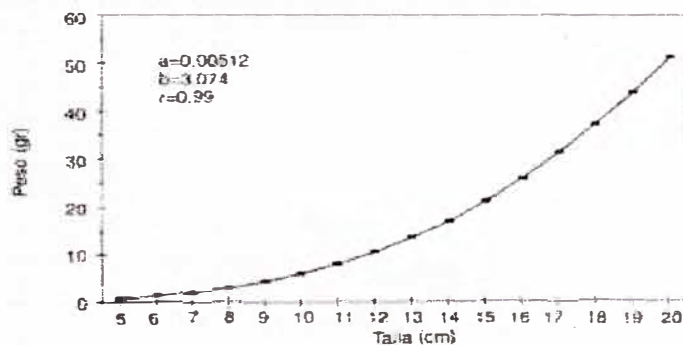
### LOCALIZACIÓN DE LA PESQUERIA EN EL PERÚ / LOCALIZATION OF FISHERY STOCK

Chimbote, Huarney, Supe, Huacho, Callao, Pisco e Ilo.

### DESEMBARQUES Y ARTES DE PESCA / LANDINGS



### RELACION TALLA - PESO / LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP



### NIVEL DE EXPLOTACIÓN LEVEL OF EXPLOITATION

I / Un-exploited	
S / Mid-exploited	
PE / Full-exploited	X
SE / Over-exploited	

### MEDIDAS DE ORDENACIÓN REGULATIONS

Veda / Ban (closed season)	X
Area de Pesca / Fishing area	
Talla mínima / Minimum size	X
Tamaño Malla / Net mesh size	X
Cuotas / Quota	X



Anchoveta entera, corte transversal y filetes (lado interno y bajo la piel )



## **COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL** **...CHEMICAL AND NUTRITIONAL COMPOSITION**

### **1. ANALISIS PROXIMAL / PROXIMATE COMPOSITION**

<u>COMPONENTE / COMPOUND</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Humedad / Moisture	70.8
Grasa / Fat	8.2
Proteína / Protein	19.1
Sales Minerales / Ash	1.2
Calorías / Calories (100g)	185

### **2. ACIDOS GRASOS / FATTY ACIDS**

<u>ACIDO GRASO / FATTY ACID</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
C14:0 Mirístico	10.1
C15:0 Pentadecanoico	0.4
C16:0 Palmítico	19.9
C16:1 Palmítoleico	10.5
C17:0 Margárico	1.3
C18:0 Estearico	4.6
C18:1 Oleico	12.3
C18:2 Linoleico	1.8
C18:3 Linolénico	0.6
C20:0 Araquico	3.7
C20:1 Eicosaenoico	traz.
C20:3 Eicosatrienoico	1.3
C20:4 Araquidónico	1.0
C20:5 Eicosapentaenoico	18.7
C22:3 Docosatrienoico	1.1
C22:4 Docosatetraenoico	1.2
C22:5 Docosapentaenoico	1.3
C22:6 Docosahexaenoico	9.2

### **3. COMPONENTES MINERALES / MACRO AND MICROELEMENTS**

<u>MACROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Sodio / Sodium (mg/100g)	78.0
Potasio / Potassium (mg/100g)	241.4
Calcio / Calcium (mg/100g)	77.1
Magnesio / Magnesium (mg/100)	31.3

<u>MICROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Fierro / Iron (ppm)	30.4
Cobre / Copper (ppm)	2.1
Cadmio / Cadmium (ppm)	0.0
Plomo / Lead (ppm)	0.0

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y RENDIMIENTOS

### PHYSICAL CHARACTERISTICS AND YIELD

#### 1. COMPOSICION FISICA / PHYSICAL COMPOSITION

<u>COMPONENTE / COMPONENT</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Cabeza / Head	16.4
Visceras / Gut and gills	14.3
Espinas / Fishbones	9.9
Piel / Skins	6.5
Aletas / Fins	3.0
Filetes / Fillets	46.7
Pérdidas / Wastes	3.2

#### 2. CARACTERÍSTICAS FISICO ORGANOLEPTICAS: FILETE / PHYSICAL - ORGANOLEPTIC FEATURES OF FILLETS

<u>TEXTURA / FLESH TEXTURE</u>	<u>FIRME / FIRM</u>
Espesor / Thickness (rango, cm)	0.5 - 1.0
Longitud / Length (rango, cm)	6.0 - 13.0
Peso / weight (rango, g)	6.0 - 10.0

#### 3. DENSIDAD Y COEFICIENTE DE ESTIBA / DENSITY AND STUFFING

<u>PRODUCTO</u> <u>PRODUCT</u>	<u>DENSIDAD (kg/m<sup>3</sup>)</u> <u>DENSITY</u>	<u>COEF. ESTIBA (m<sup>3</sup>/t)</u> <u>STORAGE RATE</u>
Pescado entero / Whole fish	910	1.10
Pescado entero con hielo (3:1) / Whole fish on ice	801	1.24
Harina de pescado en polvo / Fishmeal powder	520 - 720	1.39 - 1.92
Harina de pescado en pellets / Fishmeal pellets	600 - 800	1.25 - 1.67
Aceite de pescado / Fish oil	900 - 930	1.08 - 1.11

#### 4. RENDIMIENTOS % / PRODUCTS YIELD %

Eviscerado / Guttet	82 - 88
Eviscerado descabezado (HG) / Headless and gutted	59 - 68
Filete con piel / Fillets with skin	40 - 45
Harina de pescado / Fishmeal	21 - 25
Aceite de pescado / Fish oil	2 - 5
Filete mariposa ahumado (cabante) / Hot smoked fillet (butterfly shape)	28 - 32

#### 5. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO / INDUSTRIALIZED PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION

Salado - madurado en barriles / Salted - preserved in barrels

# CABALLA

## ... ANTECEDENTES BIOLÓGICO - PESQUEROS

**1 NOMBRE CIENTÍFICO / SCIENTIFIC NAME**  
*Scomber japonicus*

**C NOMBRE COMÚN / VERNACULAR NAME**  
 Caballa, Macarela

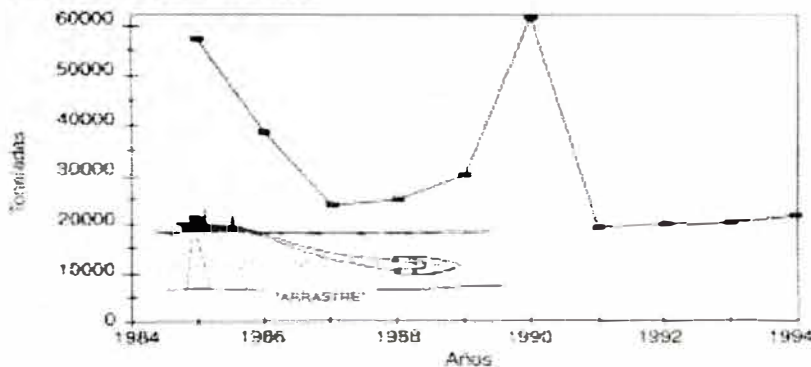
**C V NOMBRE INGLÉS / ENGLISH NAME**  
 Pacific Chub Mackerel

**A SIMIL. DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL / SIMILE OF INTERNATIONAL TRADE**  
*Scomber scombrus* (Europa)

**P DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA / GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION**  
 Desde Manta (Ecuador) hasta Valparaíso (Chile)

**2 LOCALIZACIÓN DE LA PESQUERÍA EN EL PERÚ / LOCALIZATION OF FISHERY STOCK**  
 Paita, Chimbote y Callao.

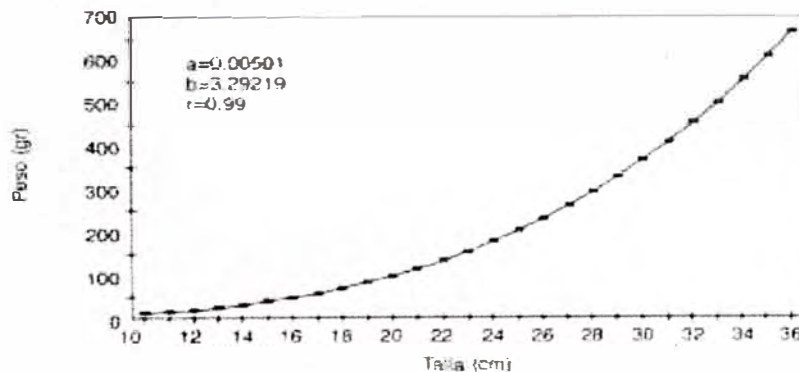
**I DESEMBARQUES Y ARTES DE PESCA / LANDINGS**



PZO  
 IATE

.10  
 .24  
 .92  
 .67  
 .11

**RELACION TALLA - PESO / LENGHT-WEIGHT RELATIONSHIP**



**NIVEL DE EXPLOTACIÓN / LEVEL OF EXPLOITATION**

I / Un-exploited	
S / Mid-exploited	X
PE / Full-exploited	
SE / Over-exploited	

**MEDIDAS DE ORDENACIÓN / REGULATIONS**

Veda / Ban (closed season)	
Area de Pesca / Fishing area	
Talla mínima / Minimum size	X
Tamaño Malla / Net mesh size	
Cuotas / Quota	X





Caballa entero, corte trasnversal y filetes (lado interno y bajo la piel)

## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL ...CHEMICAL AND NUTRITIONAL COMPOSITION

### 1. ANALISIS PROXIMAL / PROXIMATE COMPOSITION

<u>COMPONENTE / COMPOUND</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>		
	Fresco crudo	En conserva	Salada
Humedad / Moisture	73.8	62.1	65.2
Grasa / Fat	4.9	14.0	4.9
Proteína / Protein	19.5	24.8	25.2
Sales Minerales / Ash	1.2	1.2	4.7
Calorías / Calories (100g)	157	272	189

### 2. ACIDOS GRASOS / FATTY ACIDS

<u>ACIDO GRASO / FATTY ACID</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
C14:0 Mirístico	5.4
C15:0 Palmitoleico	0.7
C16:0 Palmítico	18.4
C16:1 Palmitoleico	5.6
C17:0 Margárico	0.6
C18:0 Estearico	2.8
C18:1 Oleico	20.7
C18:2 Linoleico	0.9
C18:3 Linolénico	traz.
C20:0 Aráquico	5.2
C20:1 Eicosaenoico	0.2
C20:3 Eicosatrienoico	1.8
C20:4 Araquidónico	1.4
C20:5 Eicosapentaenoico	14.1
C22:3 Docosatrienoico	0.9
C22:4 Docosatetraenoico	1.1
C22:5 Docosapentaenoico	2.9
C22:6 Docosahexaenoico	16.3

### 3. COMPONENTES MINERALES / MACRO AND MICROELEMENTS

<u>MACROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Sodio / Sodium (mg/100g)	47.8
Potasio / Potassium (mg/100g)	457.4
Calcio / Calcium (mg/100g)	4.3
Magnesio / Magnesium (mg/100)	40.4
<u>MICROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Hierro / Iron (ppm)	37.7
Cobre / Copper (ppm)	0.9
Cadmio / Cadmium (ppm)	0.2
Plomo / Lead (ppm)	0.3



## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y RENDIMIENTOS** **...PHYSICAL CHARACTERISTICS AND YIELD**

### **1. COMPOSICION FISICA / PHYSICAL COMPOSITION**

<u>COMPONENTE / COMPONENT</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Cabeza / Head	17.8
Visceras / Gut and gills	12.7
Espinas / Fishbones	8.7
Piel / Skin	3.6
Aletas / Fins	3.2
Filetes / Fillets	51.2
Pérdidas / Wastes	2.8

### **2. CARACTERÍSTICAS FISICO ORGANOLEPTICAS: FILETE / PHYSICAL - ORGANOLEPTIC FEATURES OF FILLETS**

<u>TEXTURA / FLESH TEXTURE</u>	<u>FIRME / FIRM</u>
Espesor / Thickness (rango, cm)	1.0 - 1.9
Longitud / Length (rango, cm)	16.0 - 26.0
Peso / weight (rango, g)	30.0 - 300.0

### **3. DENSIDAD Y COEFICIENTE DE ESTIBA / DENSITY AND STUFFING**

<u>PRODUCTO</u> <u>PRODUCT</u>	<u>DENSIDAD (kg/dm<sup>3</sup>)</u> <u>DENSITY</u>	<u>COEF. ESTIBA (m<sup>3</sup>/t)</u> <u>STOWAGE RATE</u>
Pescado entero / Whole fish	740	1.35
Pescado entero con hielo (3:1) / Whole fish on ice	667	1.50
Filete bloque sin congelar / Unfrozen fillets in blocks	1036	0.97
Filete bloque congelado / Frozen fillets in blocks	930	1.08

### **4. RENDIMIENTOS % / PRODUCTS YIELD %**

Eviscerado / Gutted	84 - 90
Eviscerado descabezado (HG) / Headless and gutted	56 - 64
Filete con piel / Fillets with skin	48 - 53
Filete ahumado en frío / Cold smoked fillet	20 - 24
Filete mariposa ahumado (caliente) / Hot smoked fillet (butterfly shape)	42 - 46

#### **CONSERVAS:**

#### **CAJAS / T.M.**

Sólido en aceite vegetal	
1/2 Lb. Tuna x 48 (86.3x45.5 ó 86.3x43.8mm)	10 - 16
Trocitos en aceite vegetal	
1/2 Lb. Tuna x 48 (86.3x45.5 ó 86.3x43.8mm)	10 - 16

### **5. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO / INDUSTRIALIZED PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION**

Conserva entera en agua y sal / Dressed in water and salt	
Sólido en aceite vegetal y sal / Solid pack in vegetable oil and salt	
En filetes corte tipo mariposa o dorsal. Seco salado / Fillets, butterfly-cut or dorsal cut types. Dried salted.	

# JUREL

## ...ANTECEDENTES BIOLÓGICO - PESQUEROS

### NOMBRE CIENTÍFICO / SCIENTIFIC NAME

*Trachurus picturatus murphyi*

### NOMBRE COMÚN / VERNACULAR NAME

Jurel, Furel, Chicharro, Cairel

### NOMBRE INGLÉS / ENGLISH NAME

Southern Jack Mackerel

### SIMIL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL / SIMILE OF INTERNATIONAL TRADE

*Trachurus symmetricus* (USA) *T. trachurus* (Europa), *T. japonicus* (Japón)

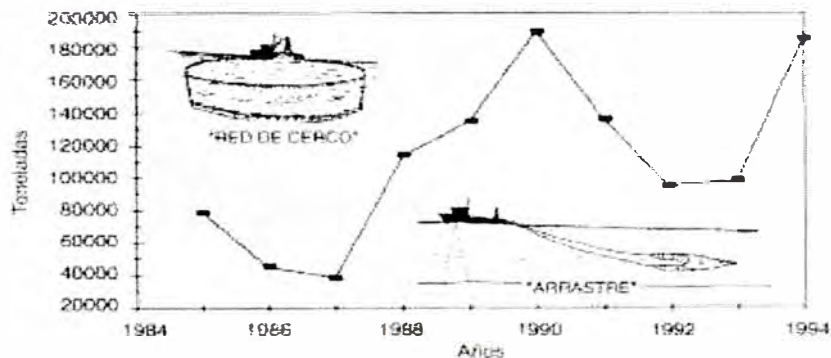
### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA / GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Desde las Islas Galápagos (Ecuador) hasta Talcahuano (Chile)

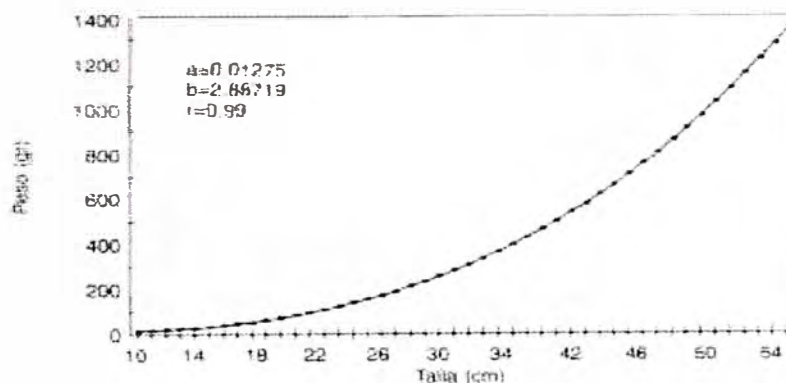
### LOCALIZACIÓN DE LA PESQUERÍA EN EL PERU / LOCALIZATION OF FISHERY STOCK

Paíta, Parachique, San José, Chimbote y Callao.

### DESEMBARQUES Y ARTES DE PESCA / LANDINGS



### RELACION TALLA - PESO / LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP



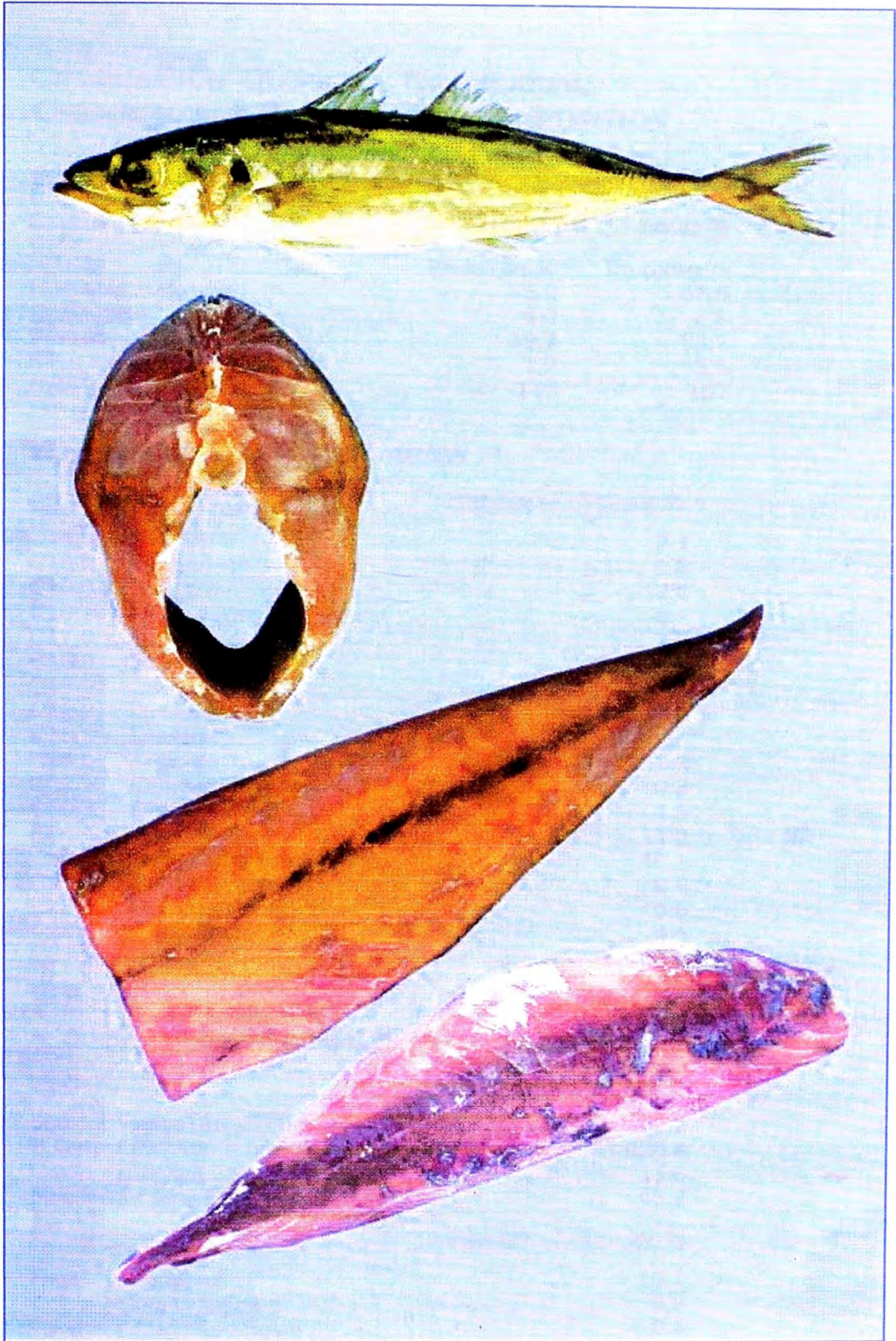
### NIVEL DE EXPLOTACIÓN LEVEL OF EXPLOITATION

I / Un-exploited	
S / Mid-exploited	X
PE / Full-exploited	
SE / Over-exploited	

### MEDIDAS DE ORDENACIÓN REGULATIONS

Veda / Ban (closed season)	
Area de Pesca / Fishing area	
Talla mínima / Minimum size	X
Tamaño Malla / Net mesh size	X
Cuotas / Quota	X





Jurel entero, corte trasnversal y filetes (lado interno y bajo la piel )

## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL ...CHEMICAL AND NUTRITIONAL COMPOSITION

### 1. ANALISIS PROXIMAL / PROXIMATE COMPOSITION

<u>COMPONENTE / COMPOUND</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>	
	Fresco crudo	En conserva
Humedad / Moisture	75.0	67.0
Grasa / Fat	4.0	3.8
Proteína / Protein	19.7	23.2
Sales Minerales / Ash	1.2	3.5
Calorías / Calories (100g)	149	167

### 2. ACIDOS GRASOS / FATTY ACIDS

<u>ACIDO GRASO / FATTY ACID</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
C14:0 Mirístico	7.1
C15:0 Palmitoleico	0.6
C16:0 Palmítico	17.2
C16:1 Palmitoleico	6.2
C17:0 Margárico	1.0
C18:0 Esteárico	2.6
C18:1 Oleico	21.8
C18:2 Linoleico	2.0
C18:3 Linolénico	traz
C20:0 Aráquico	3.2
C20:1 Eicosaenoico	0.3
C20:3 Eicosatrienoico	1.5
C20:4 Araquidónico	1.0
C20:5 Eicosapentaenoico	15.1
C22:3 Docosatrienoico	0.9
C22:4 Docosatetraenoico	0.6
C22:5 Docosapentaenoico	4.6
C22:6 Docosahexaenoico	12.9

### 3. COMPONENTES MINERALES / MACRO AND MICROELEMENTS

<u>MACROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Sodio / Sodium (mg/100g)	70.2
Potasio / Potassium (mg/100g)	428.4
Calcio / Calcium (mg/100g)	13.6
Magnesio / Magnesium (mg/100)	45.2
<u>MICROELEMENTO</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Fierro / Iron (ppm)	19.1
Cobre / Copper (ppm)	0.8
Cadmio / Cadmium (ppm)	0.1
Plomo / Lead (ppm)	0.3



## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y RENDIMIENTOS ..PHYSICAL CHARACTERISTICS AND YIELD**

### **1. COMPOSICION FISICA / PHYSICAL COMPOSITION**

<u>COMPONENTE / COMPONENT</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Cabeza / Head	19.8
Visceras / Gut and gills	10.9
Espinas / Fishbones	8.3
Piel / Skin	4.1
Aletas / Fins	3.3
Filetes / Fillets	51.3
Pérdidas / Wastes	2.3

### **2. CARACTERÍSTICAS FISICO ORGANOLEPTICAS: FILETE / PHYSICAL - ORGANOLEPTIC FEATURES OF FILLETS**

<u>TEXTURA / FLESH TEXTURE</u>	<u>FIRME / FIRM</u>
Espesor / Thickness (rango, cm)	1.4 - 2.8
Longitud / Length (rango, cm)	18.0 - 36.0
Peso / weight (rango, g)	100.0 - 750.0

### **3. DENSIDAD Y COEFICIENTE DE ESTIBA / DENSITY AND STUFFING**

<u>PRODUCTO</u> <u>PRODUCT</u>	<u>DENSIDAD (kg/m<sup>3</sup>)</u> <u>DENSITY</u>	<u>COEF. ESTIBA (m<sup>3</sup>/t)</u> <u>STORAGE RATE</u>
Pescado entero / Whole fish	756	1.32
Pescado entero con hielo (3:1) / Whole fish on ice	683	1.46
Filete bloque sin congelar / Unfrozen fillets in blocks	1033	0.97
Filete bloque congelado / Frozen fillets in blocks	944	1.06

### **4. RENDIMIENTOS % / PRODUCTS YIELD %**

Eviscerado / Guttled	84 - 89
Eviscerado descabezado (HG) / Headless and gutted	50 - 56
Filete con piel / Fillets with skin	49 - 58
Filete ahumado frio / Cold smoked fillet	20 - 24
Filete mariposa ahumado (caliente) / Hot smoked fillet (butterfly shape)	42 - 46
Pulpa salada / Salted minced flesh	18 - 22
Hamburguesa / Hamburger	43 - 48

#### **CONSERVAS: CANNING**

#### **CAJAS / T.M.**

Filete en crema de tomate / Fillet in tomato cream 1/2 Lb. Oval x 48 (147.3 x 87.0 x 30.5 mm)	38 - 42
--	---------

### **5. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO / INDUSTRIALIZED PRODUCTS FOR HUMAN CONSUMPTION**

Conserva entera en agua y sal / Dressed in water and salt, Processed.



# SARDINA

## ...ANTECEDENTES BIOLÓGICO - PESQUEROS

### NOMBRE CIENTÍFICO / SCIENTIFIC NAME

*Sardinops sagax sagax*

### NOMBRE COMÚN / VERNACULAR NAME

Sardina

### NOMBRE INGLÉS / ENGLISH NAME

Peruvian Pacific Sardine

### SIMIL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL. / SIMILE OF INTERNATIONAL TRADE

*Sardinops caeruleus* (USA), *S. melanosticta* (Japón), *Sardina pilchardus* (España)

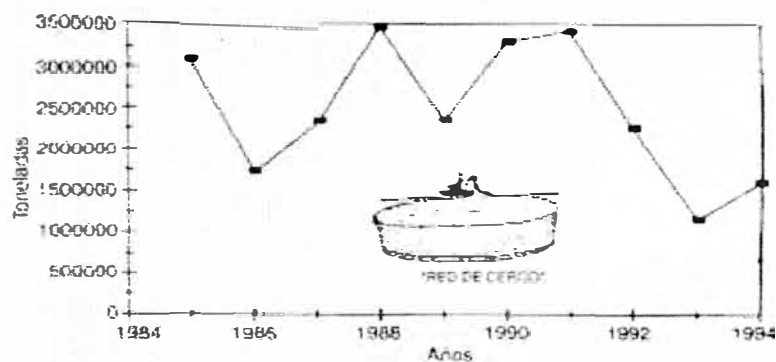
### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA / GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

Desde el Golfo de Guayaquil (Ecuador) hasta Talcahuano (Chile)

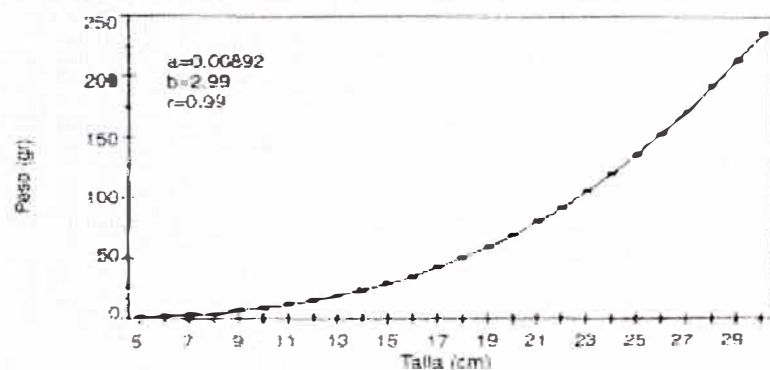
### LOCALIZACIÓN DE LA PESQUERÍA EN EL PERÚ / LOCALIZATION OF FISHERY STOCK

Paita, Parachique, Santa Rosa, Chimbote

### DESEMBARQUES Y ARTES DE PESCA / LANDINGS



### RELACION TALLA - PESO / LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP



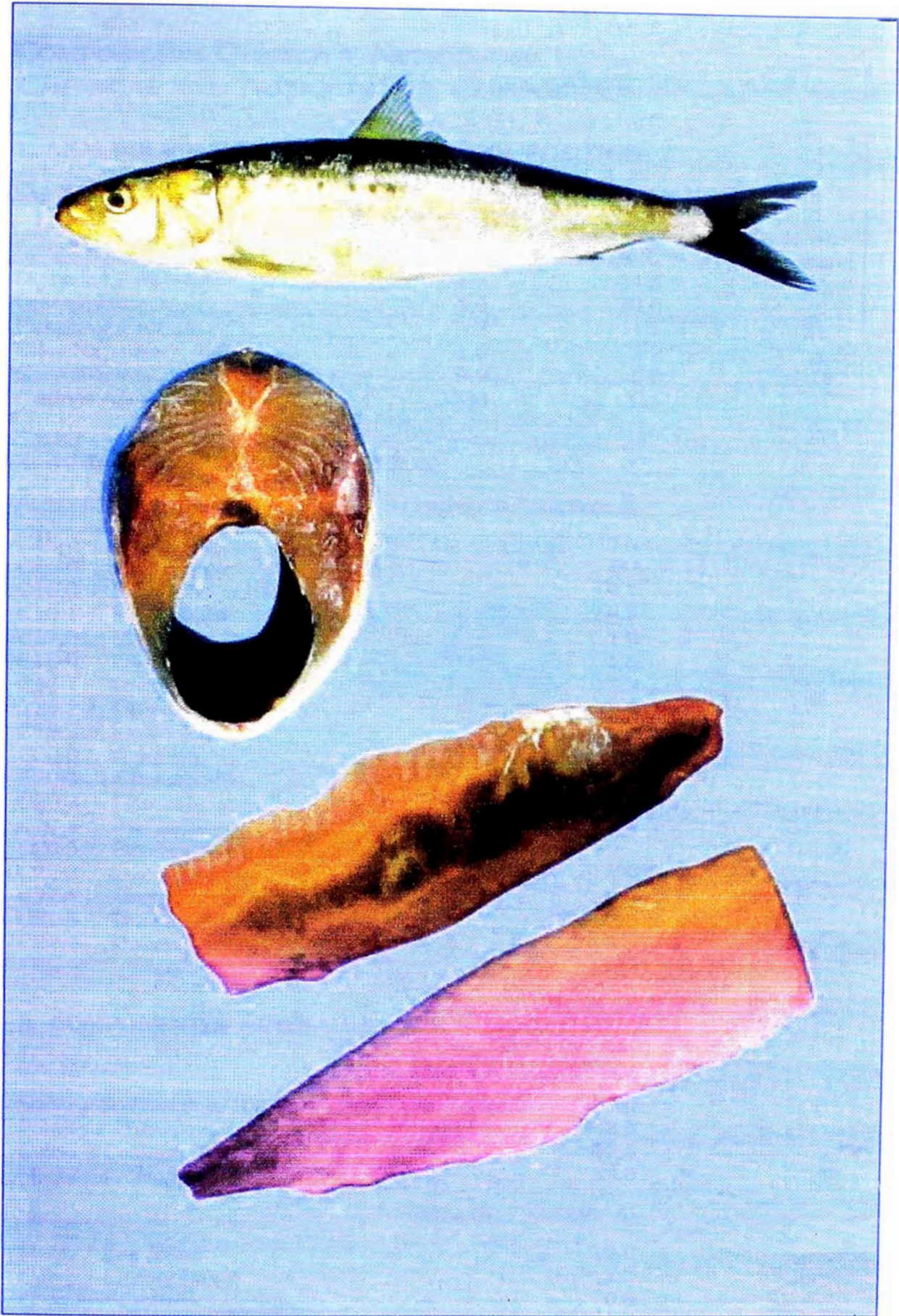
### NIVEL DE EXPLOTACIÓN LEVEL OF EXPLOITATION

I / Un-exploited	
S / Mid-exploited	
PE / Full-exploited	X
SE / Over-exploited	

### MEDIDAS DE ORDENACIÓN REGULATIONS

Veda / Ban (closed season)	X
Area de Pesca / Fishing area	
Talla mínima / Minimum size	X
Tamaño Malla / Net mesh size	X
Cuotas / Quota	X





Sardina entera, corte trasnversal y filetes (lado interno y bajo la piel)



## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL ..CHEMICAL AND NUTRICTIONAL COMPOSITION

### 1. ANALISIS PROXIMAL / PROXIMATE COMPOSITION

COMPONENTE / COMPOUND	PROMEDIO / AVERAGE %		
	Fresco crudo	Conservas en aceite	Conservas en tomate
Humedad / Moisture	71.3	54.8	68.0
Grasa / Fat	6.6	20.0	6.9
Proteína / Protein	20.2	21.7	22.2
Sales Minerales / Ash	1.0	3.2	2.9
Carbohidratos / Carbohydrates	0.9	0.9	1.97
Calorías / Calories (100g)	180	315	197

### 2. ACIDOS GRASOS / FATTY ACIDS

ACIDO GRASO / FATTY ACID	PROMEDIO / AVERAGE %
C14:0 Mirístico	7.3
C15:0 Palmitoleico	0.5
C16:0 Palmitico	19.7
C16:1 Palmitoleico	8.8
C17:0 Margárico	1.9
C18:0 Esteárico	4.6
C18:1 Oleico	15.8
C18:2 Linoleico	1.5
C18:3 Linolénico	0.3
C20:0 Araquico	4.2
C20:1 Eicosaenoico	1.2
C20:3 Eicosatrienoico	0.8
C20:4 Araquidónico	1.6
C20:5 Eicosapentaenoico	19.7
C22:3 Docosatrienoico	1.9
C22:4 Docosatetraenoico	0.5
C22:5 Docosapentaenoico	2.9
C22:6 Docosahexaenoico	5.3

### 3. COMPONENTES MINERALES / MACRO AND MICROELEMENTS

MACROELEMENTO	PROMEDIO / AVERAGE %
Sodio / Sodium (mg/100g)	60.6
Potasio / Potassium (mg/100g)	332.1
Calcio / Calcium (mg/100g)	40.5
Magnesio / Magnesium (mg/100)	33.0
MICROELEMENTO	PROMEDIO / AVERAGE %
Fierro / Iron (ppm)	19.0
Cobre / Copper (ppm)	1.3
Cadmio / Cadmium (ppm)	0.0
Plomo / Lead (ppm)	0.0

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y RENDIMIENTOS**

### **...PHYSICAL CHARACTERISTICS AND YIELD**

#### **1. COMPOSICION FISICA / PHYSICAL COMPOSITION**

<u>COMPONENTE / COMPONENT</u>	<u>PROMEDIO / AVERAGE %</u>
Cabeza / Head	14.7
Visceras / Gut and gills	13.6
Espina / Fishbones	10.2
Piel / Skin	5.5
Aletas / Fins	3.0
Filetes / Fillets	50.4
Pérdidas / Wastes	2.6

#### **2. CARACTERÍSTICAS FISICO ORGANOLEPTICAS: FILETE / PHYSICAL - ORGANOLEPTIC FEATURES OF FILLETS**

<u>TEXTURA / FLESH TEXTURE</u>	<u>FIRME / FIRM</u>
Espesor / Thickness (rango, cm)	1.0 - 1.6
Longitud / Length (rango, cm)	12.0 - 23.0
Peso / weight (rango, g)	25.0 - 80.0

#### **3. DENSIDAD Y COEFICIENTE DE ESTIBA / DENSITY AND STUFFING**

<u>PRODUCTO</u> <u>PRODUCT</u>	<u>DENSIDAD (kg/m<sup>3</sup>)</u> <u>DENSITY</u>	<u>COEF. ESTIBA (m<sup>3</sup>/t)</u> <u>STORAGE RATE</u>
Pescado entero / Whole fish	852	1.17
Pescado entero con hielo (3:1) / Whole fish on ice	774	1.29
Filete bloque sin congelar / Unfrozen fillets in blocks	1051	0.95
Filete bloque congelado / Frozen fillets in blocks	942	1.06

#### **4. RENDIMIENTOS % / PRODUCTS YIELD %**

Eviscerado / Gutted	82 - 89
Eviscerado descabezado (HG) / Headless and gutted	52 - 59
Filete con piel / Fillets with skin	40 - 45
Filete mariposa 1/3 esquelón / Butterfly shape fillet	56 - 59
Eviscerado - descabezado salado /	36 - 40
Filete ahumado frío / Cold smoked fillet	20 - 24
Pulpa salada / Salted minced - flesh	18 - 22
Hamburguesa / Hamburger	44 - 49
Pulpa sin lavar / Unwashed minced - flesh	36 - 38
Pulpa cocida congelada / Frozen cooked minced - flesh	30 - 35

#### **CONSERVAS: CANNING**

	<b>CAJAS / T.M.</b>
Filete ahumado en aceite vegetal / Smoked fillet in oil	
1/2 Lb oval x 48 (147,3x87, 0x30,5 mm)	28 - 32
Filete de sardina en cremas / Sardine fillets in cream	40 - 44
Sardina entera en salsa de tomate / Sardine in tomato sauce	
1/2 Lb oval x 48 (147,3x87, 0x30,5 mm)	50 - 56
Sardina entera en agua y sal / Sardine in salt and water	
1 Lb Tall x 24 (76,3x111,8 ó 76,3x113,9 mm)	52 - 58

**CONSERVAS: CANNING**

CAJAS / T.M.

Carne molida en aceite vegetal y agua / <i>Ground flesh in oil and water</i> 1/2 Lb Tuna x 48 (86.3x45.5 ó 86.3x43.8 mm)	24 - 28
Carne molida en aceite vegetal y agua / <i>Ground flesh in oil and water</i> 1 Lb Tall x 24 (76.3x111.8 ó 76.3x113.9 mm)	36 - 42

**5. PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS / INDUSTRIALIZED PRODUCTS**

Entera congelada en bloques, en bolsas plásticas y cajas de cartón de 10 kg.

*Frozen whole fish in blocks, in poly bag and 10 kg. master cartons.*

H&G en bloques de 10 kg. en cajas de cartón de 30 kg.

*H&G in blocks, 30 kg. master cartons.*

Filetes con piel en corte tipo mariposa.

*Butterfly-cut fillets, skin-on.*

**CONSERVAS**

Sólido en aceite vegetal o en agua y sal, 48 x 7 oz/caja.

*Solid pack in vegetable oil and salt or brine, 48 x 7 ounces/carton.*

Filetes o lomitos en aceite vegetal o en agua y sal, envases de 1/2 lb, 48 x 7 oz/caja.

*Fillets in vegetable oil, or brine, 48 x 7 ounces/carton.*

Chunk y medallones en aceite vegetal o en agua y sal 48 x 6.5 oz/caja.

*Chunk and medallions in vegetable oil or brine, 48 x 6 ounces/carton.*

Entera en aceite vegetal, en agua y sal, o en salsa de tomate o en salsa de tomate picante o en salsa de mostaza, en latas de 1 lb, tall u oval, 24 x 15 oz/caja.

*Dressed in vegetable oil, brine or in tomato, hot tomato or mustard sauce, in 1 lb/cans, tall or oval, 24 x 15 oz/carton.*

Grated en aceite vegetal o en agua y sal, latas de 1/2 lb, 48 x 6 oz/caja.

*Grated vegetable oil or brine, in 1/2 lb cans, 48 x 6.5 ounces/carton*

En filetes corte tipo mariposa o dorsal, seco-saladas.

*Fillets, butterfly-cut or dorsal-cut types, dried salted.*

## TIBURON

### ...ANTECEDENTES BIOLÓGICO - PESQUEROS

**NOMBRE CIENTÍFICO / SCIENTIFIC NAME**

*Isurus oxyrinchus*

**NOMBRE COMÚN / VERNACULAR NAME**

Tiburón diamante

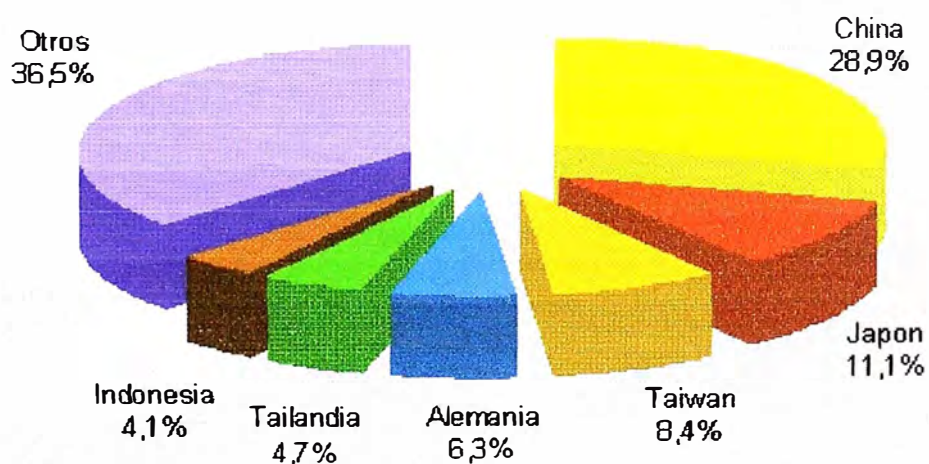


## Desembarque para harina y aceite de pescado comparativo por zonas (TM) \*

	1 998	1 999 *	Var
<b>Paña - Parachique</b>	1 081 539	1 168 571	8,0%
<b>Chicama-Huarmey</b>	889 830	2 902 316	226,2%
<b>Supe - Pucusana</b>	806 586	2 152 704	166,9%
<b>T. de Mora - Pisco</b>	589 426	1 010 733	71,5%
<b>Atico - Ilo</b>	328 917	550 586	67,4%
<b>TOTAL</b>	<b>3 696 298</b>	<b>7 784 910</b>	<b>110,6%</b>

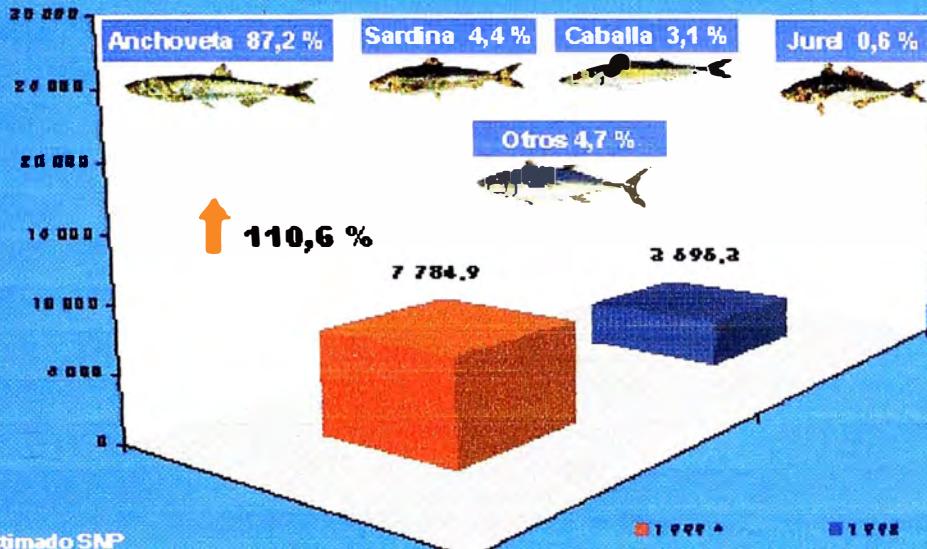
\* Estimado SNP

## Exportación de harina de pescado por destino (Millones USD)

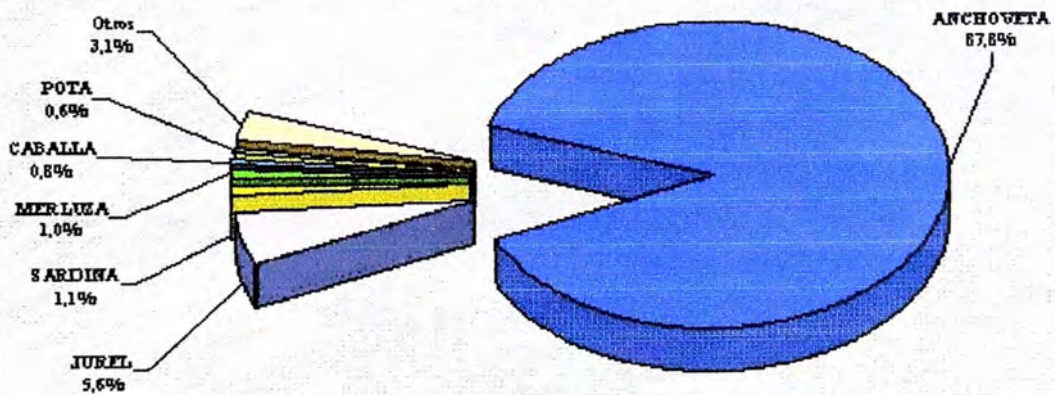


Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

## Desembarque para harina y aceite de pescado (miles TM)



## Desembarque por especies

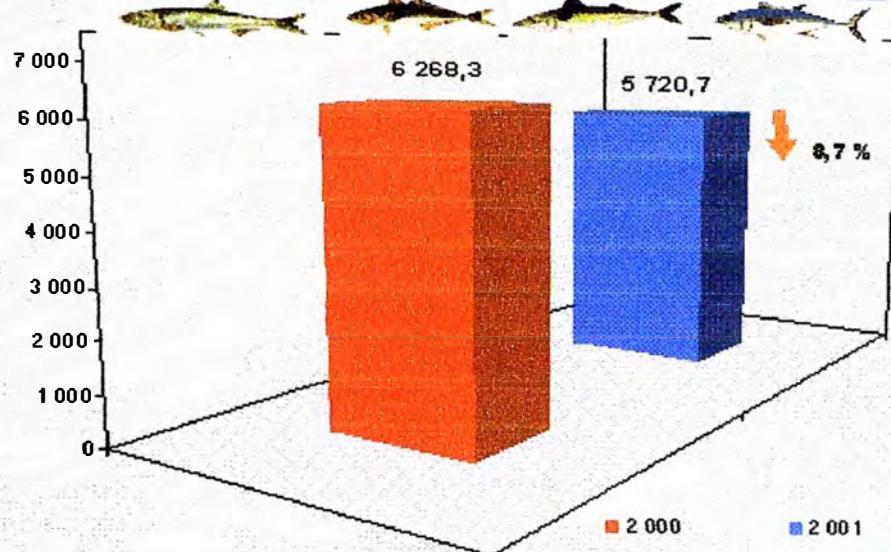


Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

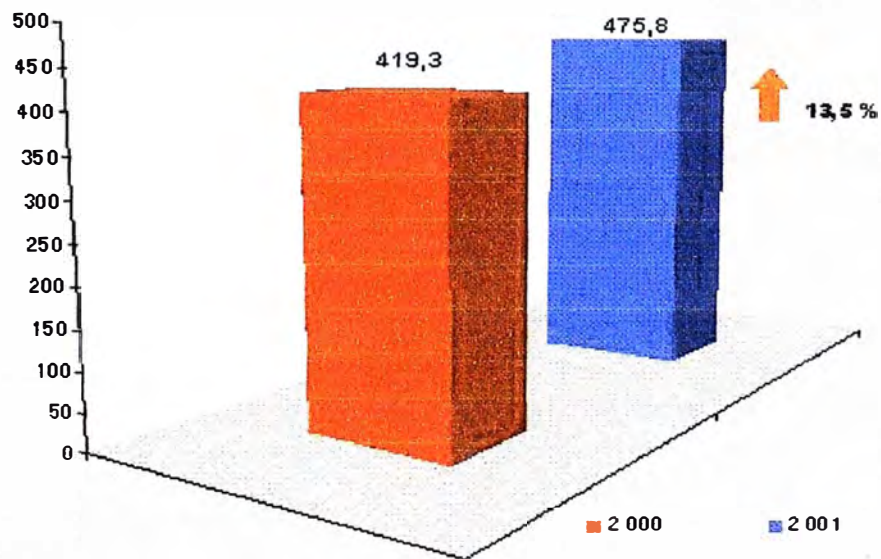


## Desembarque para harina y aceite de pescado (miles TM)

Anchoveta 94,2 % | Jurel 4,0 % | Caballa 0,6 % | Otros 1,2 %

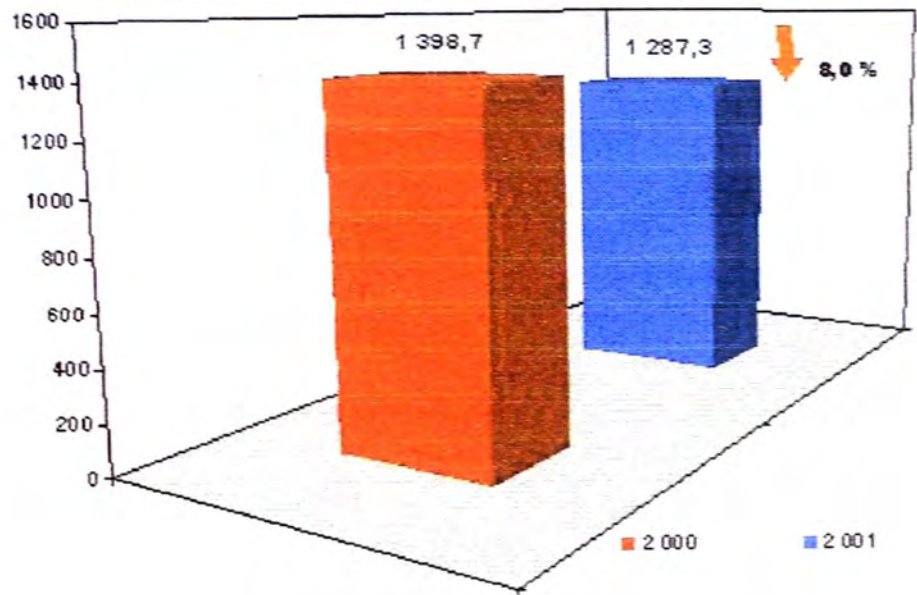


## Exportación de harina de pescado (Millones USD)

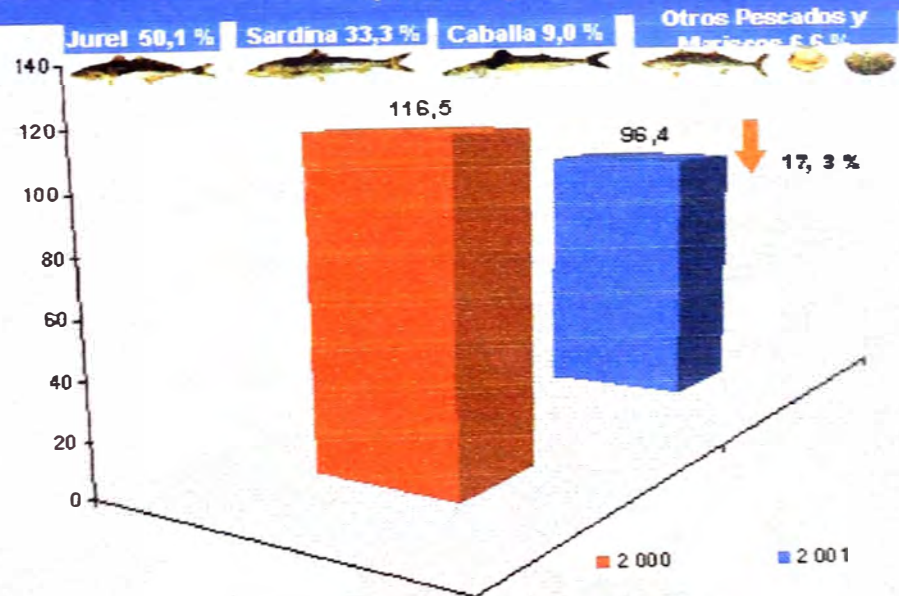


Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

## Producción de Harina de Pescado (miles TM)

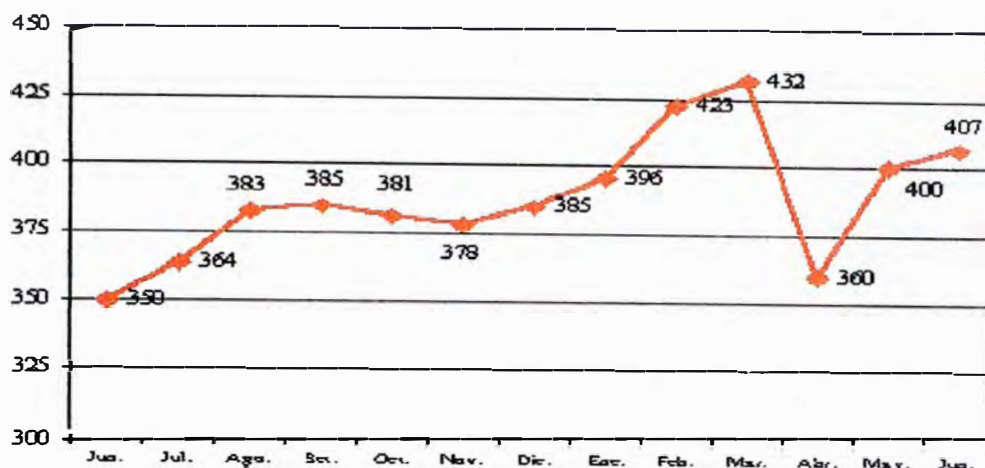


## Desembarque para conservas (miles TM)

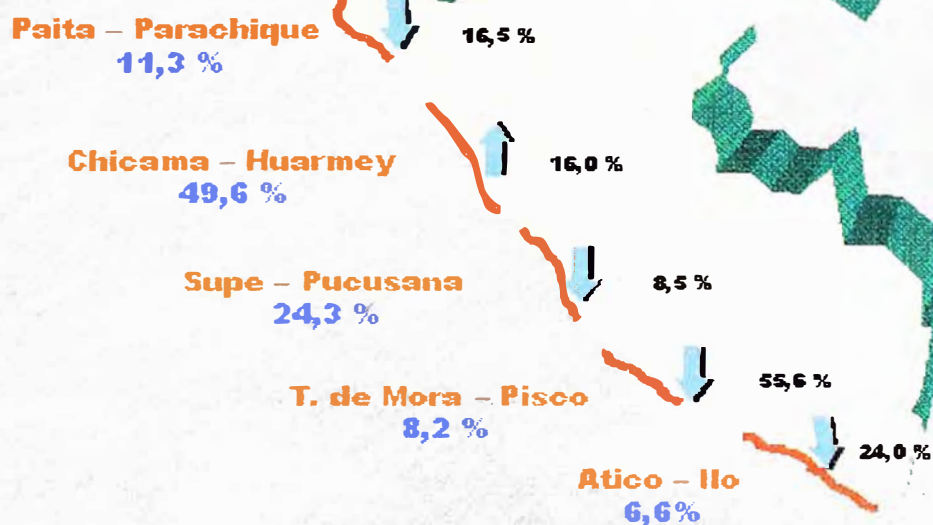


Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

## Precio promedio de harina de pescado FOB/TM (USD)



## Participación del desembarque para harina y aceite por zonas



Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero



## **ANEXO No. 3 - FORMATOS**





# PESQUERA ANTARTIDA I S. A. C.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO N°		Corr. <input checked="" type="checkbox"/> X Prev. <input type="checkbox"/> Prog. <input type="checkbox"/> Pred. <input type="checkbox"/>	FECHA Y HORA Inicio 11/02 14:15 Final 11/02 14:45
ORDENADA POR: CARGO: Jefe mantenimiento	SOLICITADO POR: CARGO: Jefe Producc.	PRIORIDAD: A	INFORME FALLA N°: 9022/200

SECCION: 1002 DESCARGA	EQUIPO: 1002.04 MOTOREDUCTOR	COMPONENTE: 1002.04.08	TIPO DE FALLA: Mecánica
---------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

MANO DE OBRA								
Especialidad	Cant	Descripcion	H <sub>max</sub>	H <sub>real</sub>	H-H <sub>max</sub>	H-H <sub>real</sub>	Costo H-H	Subtotal
Tec. Mecanic.	01	Cambio de cadena	0.5	0.5	0.5	0.5	13.40	6.70
Ayud. Mecan	01	Cambio de cadena	0.5	0.5	0.5	0.5	6.70	3.35
<b>TOTAL MANO OBRA</b>								<b>S/. 10.05</b>

MATERIALES					
Cant	Código	Unid	Descripcion	Costo Unit.	Subtotal
01		Pza.	Cadena	95.00	95.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>S/. 95.00</b>

OBSERVACIONES		COSTOS	
COSTO DE PRODUCCION:	\$ 360.00	MANO DE OBRA	10.05
COSTO POR PARADA DE PLANTA	0.50 X 360.00 = \$ 180.00	MATERIALES	95.00
COSTO DE MANTENIMIENTO	105.05/3.50 = \$ 30.01	SERVICIO TERCEROS	
COSTO TOTAL	180.00 + 30.01 = 210.01		
HORAS PARADA PLANTA	0.50 Horas	COSTO TOTAL MANTENIMIENTO	S/. 105.05





# PESQUERA ANTARTIDA S. A. C.

Planta SUPE

<b>ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO N°</b>	Corr. X	FECHA Y HORA
	Prev.	Inicio 10/02 14:00
	Prog.	Final 10/02 15:00
	Fred.	
<b>ORDENADA POR:</b> CARGO: JEFE MONTO	<b>SOLICITADO POR:</b> CARGO: JEFE PRODUCCION	<b>PRIORIDAD:</b> A
		<b>INFORME FALLA N°:</b> 488/00

<b>SECCION:</b> REC. HARINA	<b>EQUIPO:</b> TRANSP.	<b>COMPONENTE:</b> 01.01	<b>TIPO DE FALLA:</b> MECANICAS
--------------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------------

MANO DE OBRA									
Especialidad	Cant	Descripción	H <sub>total</sub>	H <sub>reg</sub>	H-H <sub>reg</sub>	H-H <sub>reg</sub>	Costo H-H	Subtotal	
Tec. Mec.	1	Cambiar Cadena de Transmisión	1.5	1.5	1.5	1.5	13.4	20.1	
Mec. Lab.	1	Ayudar a Cambiar Cadena	1.5	1.5	1.5	1.5	08.7	10.05	
<b>TOTAL MANO OBRA</b>									<b>S/. 31.05</b>

MATERIALES					
Cant	Código	Unid	Descripción	Costo Unit	Subtotal
1		1	Cadena de Transmisión ASA - 60	36.0	36.0
4.5		g	aceite Lubricante	5.0	22.5
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>S/. 58.5</b>

OBSERVACIONES		COSTOS	
Los eslabones de la cadena se encontraban muy flojos como para salirse.		MANO DE OBRA	31.05
		MATERIALES	58.5
		SERVICIO TERCEROS	
<b>HORAS PARADA PLANTA</b>	01:00	<b>COSTO PARADA</b> S 350.00	<b>COSTO TOTAL MANTENIMIENTO</b> <b>S/. 89.55</b>

# PESQUERA ANTARTIDA S. A. C.

Planta SUPE

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO N°		Corr. X	FECHA Y HORA
		Prev.	Inicio 15/05 15:20
		Prog.	Final 15/05 15:50
		Pred.	
ORDENADA POR:	SOLICITADO POR:	PRIORIDAD:	INFORME FALLA N°:
CARGO: Jefe Mantenimiento	CARGO: Transportador Helicoidal	A	532/00
SECCION:	EQUIPO:	COMPONENTE:	TIPO DE FALLA:

### MANO DE OBRA

Especialidad	Cant	Descripcion	H <sub>1994</sub>	H <sub>2000</sub>	H-H <sub>1994</sub>	H-H <sub>2000</sub>	Costo H-H	Subtotal
Tec. Mecánico	01	Cambio de Cadena	0.5	0.5	0.5	0.7	13.4	6.7
Ayud. Mec.	01	Cambio de Cadena	0.5	0.5	0.5	0.5	6.7	3.4
<b>TOTAL MANO OBRA</b>								<b>S/. 10.10</b>

### MATERIALES

Cant	Código	Unid	Descripcion	Costo Unit.	Subtotal
01		Pza.	Cadena	95.0	95.0
<b>TOTAL MATERIALES</b>					
<b>SERVICIO TERCEROS</b>					

### OBSERVACIONES

OBSERVACIONES		COSTOS	
		MANO DE OBRA	10.10
		MATERIALES	95.0
		SERVICIO TERCEROS	
HORAS PARADA PLANTA	0.5	COSTO PARADA \$175.0	COSTO TOTAL MANTENIMIENTO S/. 105.10





## EQUIPO: CALDEROS N° 1 y 2

CODIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
07.01.02	Calderos N° 1 y 2	Inspeccion Visual	Diana	Reporte
07.01.03	Sistema de Control Calderos	Inspeccion, Regulacion y Calibracion	6 meses	Servicio de Terceros
07.01.04	Bomba de Combustible	Inspeccion visual	Diana	Reporte
07.01.04.01	Rotor	Control juego axial - radial	6 meses	Segun fabricante
07.01.04.02	Sello Mecanico	Revisión sello	6 meses	Cambio 2 000 hrs
07.01.05	Motor eléctrico	Revisión completa motor	12 meses	Medir nivel aislamiento
07.01.05	Motor eléctrico	Control de amperaje	Diana	25 - 30 A
07.01.05.01	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA R3 60 GR
07.01.05.01	Rodamientos	Control nivel de temperatura	2 meses	Maximo 70 °C
07.01.05.01	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
07.01.05.01	Rodamientos	Cambio	6 000 hrs	Segun placa motor
07.01.05.02	Eje motor eléctrico	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
07.01.05.03	Ventilador motor eléctrico	Control	6 meses	Verificacion ajuste
07.01.06	Bomba de Agua	Inspeccion visual	Diana	Reporte
07.01.06.01	Rotor	Control juego axial - radial	6 meses	Segun fabricante
07.01.06.02	Sello Mecanico	Revisión sello	6 meses	Cambio 2 000 hrs
07.01.07	Motor eléctrico	Revisión completa motor	12 meses	Medir nivel aislamiento
07.01.07	Motor eléctrico	Control de amperaje	Diana	25 - 30 A
07.01.07.01	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA R3 60 GR
07.01.07.01	Rodamientos	Control nivel de temperatura	2 meses	Maximo 70 °C
07.01.07.01	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
07.01.07.01	Rodamientos	Cambio	6 000 hrs	Segun placa motor
07.01.07.02	Eje motor eléctrico	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
08.01.03.03	Ventilador motor eléctrico	Control	6 meses	Verificacion ajuste



## EQUIPO: PLANTA EVAPORADORA/ELECTROBOMBA DE CONCENTRADO

CODIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
02.01.07	Electrobomba concentrado	Control nivel aceite	Diario	Reemplazar si es necesario
02.01.07	Electrobomba concentrado	Cambio de aceite caja reductor	1 000 hrs	SHELL OMALA 220 4 LT
02.01.07	Electrobomba concentrado	Control nivel temperatura caja reductor	Semanal	Maximo 80 °C
02.01.07	Electrobomba concentrado	Revisión juntas caja reductor	01 mes	Cambiar si es necesario
02.01.07	Electrobomba concentrado	Control nivel de vibraciones caja reduct	06 meses	Maximo 12 mm/seg
02.01.07.02	Acoplamiento de fricción	Revisión acoplamiento fricción	03 meses	Verificar operatividad reducción
02.01.07.03	Pastilla de acoplamiento	Control de espesor pastilla	03 meses	Cambia a 2 000 hrs
02.01.07.04	Disco de fricción	Control disco de fricción	06 meses	Verificar rugosidad permisible
02.01.07.05	Acoplamiento de fricción	Control alineamiento	06 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
02.01.07.06	Rodamientos eje salida	Control nivel de vibraciones	03 meses	Maximo 8 mm/seg
02.01.07.08	Rodamientos eje salida	Cambio	5 000 hrs	3 y 7805
02.01.07.10	Acoplamiento	Control de alineamiento	06 meses	Tolerancia Max 0.050 mm
02.01.07.11	Cruceta entrada	Revisión pin de acoplamiento	12 meses	Tolerancia Max 0.025 mm
02.01.07.12	Cruceta salida	Revisión pin de acoplamiento	12 meses	Tolerancia Max 0.025 mm
02.01.07.13	Protector union crucetas	Revisión	06 meses	Cambiar si fuese necesario
02.01.07.20	Rotor	Revisión estado rotor	06 meses	Inspección de rayaduras
02.01.07.21	Estator	Control estado rotor	03 meses	Inspección estado superficial
02.01.07.31	Estator	Control temperatura estator	Semanal	Maximo 105 °C
02.01.07.30	Motor eléctrico	Control de amperaje	Diario	25 - 30 A
02.01.07.31	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA R3 50 GR
02.01.07.31	Rodamientos	Control nivel de temperatura	02 meses	Maximo 70 °C
02.01.07.31	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	03 meses	Maximo 8 mm/seg
02.01.07.31	Rodamientos	Cambio	9 000 hrs	Según placa motor
02.01.07.32	Eje motor eléctrico	Control alineamiento	06 meses	Tolerancia Max 0.05 cum
02.01.07.35	Ventilador motor eléctrico	Control	06 meses	Verificación ajuste

## EQUIPO: BOMBA DE AGUA DE MAR

CODIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
03.01	Bomba de Agua de Mar	Control Presion de Bombeo	Diario	1.5 Bar
03.01.02	Caja de Bomba	Control pernos de base	6 meses	Verificar ajuste
03.01.02	Caja de Bomba	Control de empaquetaduras	semanal	Cambiar si es necesario
03.01.03	Rotor	Control juego axial - radial	03 meses	Según fabricante
03.01.03	Rotor	Control de excentricidad	12 meses	Tolerancia Max. 0.070 mm
03.01.02/03	Caja de Bomba y Rotor	Limpieza	semanal	
03.01.02.01	Sello Mecanico	Control lubricacion agua	Diario	Regular
03.01.02.01	Sello Mecanico	Revisión Sello	06 meses	Cambio a 2 000 hrs
03.01.04	Poleas y Fasias	Control de Tension de Fasias	Diario	Cambiar Fasias si es necesario
03.01.04	Poleas y Fasias	Control Alineamiento de Poleas	01 mes	Tolerancia Max.
03.01.05	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	03 meses	Maximo 8 mm/seg
03.01.05	Rodamientos	Cambio	2 000 hrs	1 x 7505
03.01.05	Acoplamiento Omega 50	Control de alineamiento	03 meses	Tolerancia Max. 0.050 mm
03.01.05.01	Elemento de Acoplamiento	Revisión	12 meses	Cambiar si es necesario
03.01.05.02	Protector Acoplamiento	Revisión	06 meses	Cambiar si es necesario
03.01.07	Motor electrico	Control de amperaje	Diario	50 - 80 A
03.01.07.01	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA RA 50 GR
03.01.07.01	Rodamientos	Control nivel de temperatura	02 meses	Maximo 70 °C
03.01.07.01	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	03 meses	Maximo 8 mm/seg
03.01.07.01	Rodamientos	Cambio	2 000 hrs	Según placa motor
03.01.07.02	Eje motor electrico	Control alineamiento	03 meses	Tolerancia Max. 0.05 mm
03.01.07.03	Ventilador motor electrico	Control	06 meses	Verificación ajuste



## EQUIPO: CENTRIFUGAS N° 1 a N° 4

CODIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
09.01	Centrifuga	Control nivel aceite	Diario	Rellenar si es necesario
09.01	Centrifuga	Cambio de aceite	700 hrs	SHELL OMALA 320 4 LT
09.01	Centrifuga	Revisión juntas de tambor	2 meses	Cambiar si es necesario
09.01	Centrifuga	Revisión juntas cubierta y conexiones	1 mes	Cambiar si es necesario
09.01	Centrifuga	Control nivel de vibraciones	6 meses	Maximo 11 mm/seg
09.01.02	Acoplamiento centrifugo	Revisión acoplamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.01	Zapatas de acoplamiento	Control de espesor	3 meses	Cambio a 2 500 hrs
09.01.02.02	Anillo de arrastre	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.03	Portazapatas	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.04	Eje horizontal	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.05	Rodamientos eje horizontal	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
09.01.02.05	Rodamientos eje horizontal	Cambio	6 000 hrs	2 x 3208
09.01.02.06	Eje vertical	Control de alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.07	Rodamientos eje vertical	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 6 mm/seg
09.01.02.07	Rodamientos eje vertical	Cambio	6 000 hrs	1 x 6208 y 2 x 7305
09.01.03	Motor electrico	Revisión completa motor	12 meses	Medir nivel aislamiento
09.01.03	Motor electrico	Control de amperaje	Diario	25 - 30 A
09.01.03.01	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA R3 50 GR
09.01.03.01	Rodamientos	Control nivel de temperatura	2 meses	Maximo 70 °C
09.01.03.01	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 6 mm/seg
09.01.03.01	Rodamientos	Cambio	6 000 hrs	Según placa motor
09.01.03.02	Eje motor electrico	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.03.03	Ventilador motor electrico	Control	6 meses	Verificación ajuste

## EQUIPO: CENTRIFUGA N° 1

CÓDIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
09.01	Centrifuga	Control nivel aceite	Diario	Reponer si es necesario
09.01	Centrifuga	Cambio de aceite	750 hrs	SHELL OMALA 220 4 LT
09.01	Centrifuga	Revisión juntas de tambor	2 meses	Cambiar si es necesario
09.01	Centrifuga	Revisión juntas cubierta y conexiones	1 mes	Cambiar si es necesario
09.01	Centrifuga	Control nivel de vibraciones	6 meses	Maximo 11 mm/seg
09.01.02	Acoplamiento centrifugo	Revisión acoplamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.01	Zapatas de acoplamiento	Control de espesor	3 meses	Cambio a 2 500 hrs
09.01.02.02	Anillo de anastre	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.03	Portazapatas	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.04	Eje horizontal	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.05	Rodamientos eje horizontal	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
09.01.02.05	Rodamientos eje horizontal	Cambio	6 000 hrs	2 x 3208
09.01.02.06	Eje vertical	Control de alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.02.07	Rodamientos eje vertical	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
09.01.02.07	Rodamientos eje vertical	Cambio	8 000 hrs	1 x 6208 y 2 x 7305
09.01.03	Motor eléctrico	Revisión completa motor	12 meses	Medir nivel aislamiento
09.01.03	Motor eléctrico	Control de amperaje	Diario	25 - 30 A
09.01.03.01	Rodamientos	Engrase	1 500 hrs	SHELL ALVANIA R3 50 GR
09.01.03.01	Rodamientos	Control nivel de temperatura	2 meses	Maximo 70 °C
09.01.03.01	Rodamientos	Control nivel de vibraciones	3 meses	Maximo 8 mm/seg
09.01.03.01	Rodamientos	Cambio	9 000 hrs	Segun placa motor
09.01.03.02	Eje motor eléctrico	Control alineamiento	6 meses	Tolerancia Max 0.05 mm
09.01.03.03	Ventilador motor eléctrico	Control	6 meses	Verificación ajuste



## EQUIPO: FILTRO ROTATIVO O TROMMEL

CODIGO	COMPONENTE/PARTE	DEFINICION DE TAREAS	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
01	Filtro rotativo o Trommel	Inspeccion visual	Diana	
01.01.01	Motor electrico	Inspeccion con lela	12 meses	
01.01.01	Motor electrico	Control de amperaje	mensual	
01.01.02	Reductor	Control nivel de aceite	6 meses	
01.01.02	Reductor	Cambio aceite	12 meses	
01.02	Transmision por cadena	Inspeccion visual	Diana	
01.02	Transmision por cadena	Lubricacion	Semanal	
01.02	Transmision por cadena	Verificacion estiramiento	6 meses	
01.03	Separador de solidos	Inspeccion visual	Diana	
01.03.01	Pistas y rodillos	Lubricacion	Diana	
01.03.02	Cumaceras	Engrase	mensual	
01.03.02	Cumaceras	Lavado, inspeccion y reengrase	6 meses	
02	Bomba de solidos	Inspeccion visual	Diana	
02.01	Motor electrico	Inspeccion completa	12 meses	
02.01	Motor electrico	Control de amperaje	mensual	
02.02	Caja de rodamientos	Control de nivel de aceite	mensual	
03.03	Variador de velocidad	verificar estado de faja variadora	semanal	

## **ANEXO No. 4 - ANTIOXIDANTES**



# Preservación , Antioxidación

de la materia prima en plantas procesadoras de  
Harina de pescado

## Etoxiquina una reflexión

### Introducción

- El avance tecnológico actual y en lo que alimentación se refiere exige un estricto control de las materias primas, tanto como para fabricar productos de consumo dedicados al ser humano como al animal, haciendo hincapié, que muchos de ellos constituyen parte de la cadena alimenticia de los seres humanos desde su nacimiento por lo que es una obligación informarnos ,conceptuar y aceptar que en el presente siglo las exigencias serán mas rigidas, situación que no escapa al ámbito pesquero donde día a día vemos que el recurso por diferentes motivos es mas escaso y por lo tanto exige de nosotros para su manipulación soluciones éticas validas que permitan el mejor aprovechamiento de los pocos recursos que al día de hoy poseemos, demos un paso atrás a la improvisación y aceptemos el reto que el mundo actual nos reclama con entusiasmo, profesionalismo y humildad

## Temario

- Limpieza , Sanitización  
**Preservación**  
Antioxidación  
Sistema antioxidante
- **Etoxiquina , una reflexión**

- Limpieza .- remoción y eliminación de suciedad y fuente contaminante
- Sanitización.- lograr parámetros seguros de control microbiológico, mediante agentes químico-físicos
- Porque limpiar, sanitizar ? Prevenir contaminación evitar fuentes contaminantes de microorganismos disminuir riesgos de contaminación cruzada, esto es cumplir con las normas de buena practica en manufactura (GMP) .
- Con que métodos contamos ? Mecánicos , manuales y químicos

- **Productos químicos.-**

Normalmente para una sanitización buena se recomienda biocida de gran espectro, biodegradables o mezclas de ácidos orgánicos de acción bactericida bacteriostática o sales como por ejemplo las formadas por propianatos, como el de sodio o calcio de gran espectro fungicida fungistático.

Los formaldehídos son excelentes desinfectantes pero su uso es cada vez mas discutido

El uso del formol también esta descartado

Estas restricciones se dan únicamente por que existen otros productos menos dañinos al ser humano y a su medio ambiente amen de que su presencia en partes por billón hoy día es detectada y los subproductos que se forma en las harinas de pescado que son el, alimento de peces, camarones, les confiere sabores no deseables que descalifican su consumo.

## Antioxidacion

### **Deterioro .-**

El proceso obedece a una secuencia de cambios de los músculos que se ve incrementada por la hidrólisis microbiana potenciada a la vez por la microflora propia del pescado en principio exógena y luego de la ruptura debida al manipuleo, endógena.

### **Veamos que pasa en la fase CAPTURA**

Consumo de energía adenosin Trifosfato (ATP), creatin fosfato y glucogeno

Una vez abordo se inicia el proceso de asfíxia, dándose así cambios enzimáticos iniciales en los fosfatos orgánicos lo que se conoce como defosforilizacion formándose compuestos como glucosa, fosfo azucars y ácido láctico

Se origina una disminución en el pH ,los cambios en los componentes principales se hacen notorios se instaura una anoxia gradual en los músculos,los compuestos nitrogenados expuestos al proceso (Enzimático inicial) sufren un cambio

**EJ: Las proteínas hemoticas.descomposición de la urea**

Los lípidos se hidrolizan debido a la catalizacion enzimática y se inicia la oxidación de los mismos sumado a que los peces pelágicos son mas grasos y la presencia de lipoxigenasa en la piel y el tejido subcutáneo expuesto al aire atmosférico se tornan mas sensibles a la oxidación y a la formación de radicales libres que generan otros compuestos

• **Veamos que pasa en la fase Rigor Mortis**

Interactúan el sistema contráctil, se liberan hidrolasas y disminuye la hidratación este proceso catabólico provoca el endurecimiento de los músculos,se conoce como rigidez cadavérica o rigor mortis es aquí donde la carne que inmediatamente después de producirse la muerte es flexible blanda,elástica,inextensible se torna rígida dura,haciendo que el pez objeto del rigor mortis se arquee , la rigidez en esta etapa es signo de frescura El rigor al ser función del tiempo ,depende por lo tanto del estado específico de la bioquímica y como afecta a los músculos en el momento de la muerte sumado a la intensidad de los procesos que la acentúan



- **Veamos que pasa en la fase Perdida de la frescura**  
Esta puede haberse iniciado abordo ,desdoblamiento enzimático posterior,crecimiento de la microflora presencia por lo tanto de productos resultado de esta degradación .
- Los cambios acá son clarísimos se inicia la autólisis de los compuestos nitrogenados se descompone el Oxido trimetilamina (OTMA) formación de bases volátiles se incrementa el pH en los lípidos se inicia una hidrólisis, oxidación debido al aumento de la actividad microbiana
- Si esta etapa se da en pozas se incrementa en forma violenta la descomposición y es mas la presencia de la hemoglobina de la sangre por exceso de ruptura,golpe etc,incrementa las bases volátiles

#### CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA EN ESTAS CONDICIONES

**Rápido crecimiento microbiano los fosfatos orgánicos son aprovechados por la microflora incremento de la hidrolizacion ,formación de compuestos volátiles ,se inhibe la oxidación por presencia de ciertos metabolitos**

- **Descomposición bacteriana ,acumulación de productos volátiles DESDOBLAMIENTO ENZIMATICO ENDOGENO DEL OTMA hasta DMA y FORMALDEHIDO formación de mucus incoloro,aumento de la plasticidad de los músculos**

## Sistema Antioxidante

Hemos visto que a través del proceso de descomposición de la materia prima por así decirlo, se nos presentan etapas definidas en las que se podrían prevenir, minimizar los efectos tanto enzimáticos microbianos y la combinación de ambos que originan la formación de compuestos no deseados en su conversión a harina de pescado, desnaturalizando las proteínas, su perfil aminoácido y disminución del valor nutricional alimenticio tan apreciado (llámese vitaminas, grasas, nutrientes) y todo aquello que, de haberse detenido en el momento adecuado del proceso hubiera sido de mayor provecho tanto para el consumo animal y dentro la cadena alimenticia beneficiar al ser humano.

Es por esto que se debe considerar que el conjunto de medidas a tomar debe seguir un esquema y ese es el propósito de un sistema que además de preservar antioxide porque están estrechamente ligados los efectos enzimático, microbianos, oxidativos. Por lo que la manera más lógica de conceptualizar un Sistema Antioxidante es maximizar el sinergismo entre moléculas capaces de ser preservantes, antioxidante y quelante en cuanto sean requeridas, que permitan lograr una harina estable en el tiempo.

- **Preservante:** controlador de la actividad enzimática, permitiendo minimizar la proliferación bacteriana
  - Bactericida - inhibe la actividad de los microorganismos.
  - Fungistático – minimiza la actividad de hongos y mohos.
  - Bacteriostático – minimiza la actividad bacteriana.
- **Antioxidante:** previene la auto-oxidación y actúa directamente sobre los radicales libres. Debemos referir que el Oxígeno no solo reacciona con lípidos, sino también lo hace con proteínas, vitaminas y pigmentos que como consecuencia confiere malos olores, sabores y pérdida de la calidad nutritiva, cambios de textura, color y formación de subproductos nocivos para la salud.

- **Sinergizante** : permite aumentar la actividad de un antioxidante y disminuir la cantidad de uso relativo del mismo, solos son muy débiles pero son excelentes regeneradores de aquellos que ya actuaron a favor de la estabilización
- **Quelante**: sustancia desactivante o captadora de metales, que impiden la formación de reacciones no deseadas, regenerador de antioxidantes que actúan como primarios e inhibición en la descomposición del peróxido.
- El antioxidante no solo debe ser capaz de atrapar el radical libre, sino de estabilizarlo en su estructura, de otra manera este se convierte en propagador del proceso oxidativo.

## Categorías de Antioxidantes

- **Preventivos** .- Aquellos que inactivan los metales suelen actuar como quelantes y neutralizando la acción por ejemplo del Cu Fe, que al reaccionar con el oxígeno libre forman radicales libres indeseables para el proceso
- **De Sacrificio** .- interrumpen la fase de propagación de la oxidación, donando un hidrógeno a los radicales libres
- **Destructor de Peroxido** .- operan mediante la reducción de peróxidos formados en la etapa de propagación .

- *El Sistema Antioxidante aquí propuesto ha sido diseñado con la finalidad de lograr el efecto de estos cuatro componentes, para así garantizar el control eficaz del deterioro, logrando productos estables y de alta calidad nutritiva (perfiles de aminoácidos completos y constitución de la grasa, pigmentos y vitaminas enteras): esto hace que todos los alimentos concebidos bajo un sistema antioxidante se potencien, para su posterior consumo directo o en formulaciones de dietas, viéndose reflejado en la calidad de la nutrición del beneficiario final.*
- ***Creemos haber demostrado el porqué de un sistema antioxidante y sus ventajas, aceptamos que queda mucho por decir al respecto y dejamos abierta la opción para intercambiar opiniones.***

- *Como influye la refrigeración: Simplemente como un retardador del proceso que se da si o si, sin ninguna posibilidad de cambio o detención de los procesos bioquímicas que se producen por la misma naturaleza de la materia prima recordemos que el perfil volumétrico de la materia en abundancia o mas usada no permite su refrigeración abordo aquí debemos precisar que el uso mixto de aplicación y ciertas correcciones a la forma de refrigerar alargaría solamente la estadía en lancha pero que al pasar por el absorbente, chata, poza que se propone, refrigerar las pozas ??, las líneas de descarga ???*



- ***Qué es la Etoxiquina?***

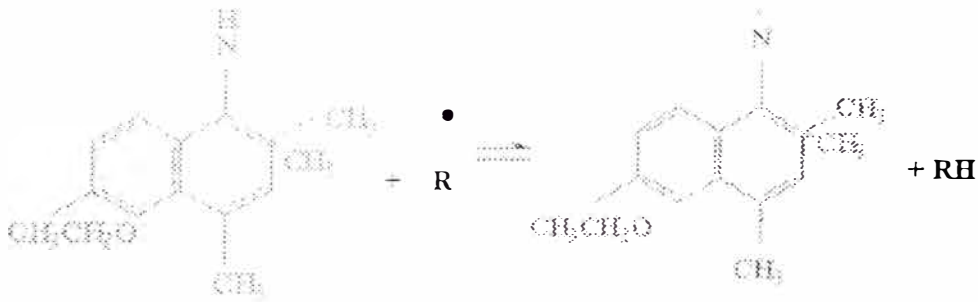
Es una estructura no fenólica, un etoxilado derivado de la quinolina, amina secundaria aromática, cuya función la cumple su átomo de H activo, ampliamente intercambiable por los radicales alquilo u otros. El más conocido rol de la Etoxiquina es capturar los radicales no deseados que producen la oxidación de grasas y aceites.

- ***¿Qué significa la pureza de la Etoxiquina?***

Sabemos que el principio activo de la Etoxiquina no debe ser menor al 95% según regulaciones actuales FDA. El resto (5%) es considerado como impurezas del proceso de obtención de la misma. Estas impurezas son: p-phenetidina, impurezas de baja densidad, dímero y otras impurezas de alta densidad.

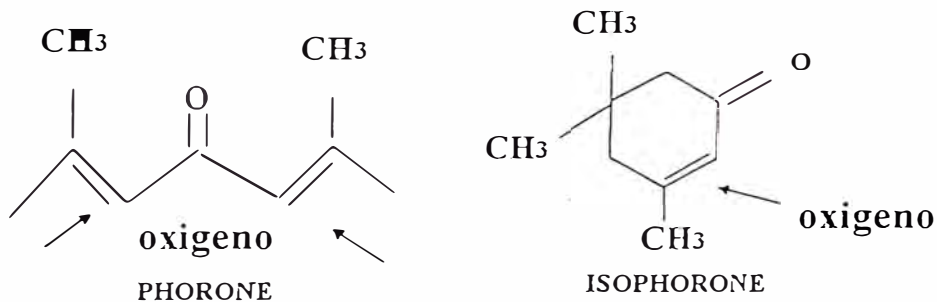
La p-phenetidina, es muy peligrosa para la salud humana y animal ya que puede ser absorbida por la piel, tracto intestinal y crear vapores dañinos. Los rangos en Etoxiquina entre 0.2-0.3% son considerados para aplicaciones en vitaminas, en el caso de la Etoxiquina de AMEROLCORP. que es obtenida por bidestilación y envasada con nitrógeno los promedios se encuentran en el 0.2%.

## Como trabaja la Etoxiquina



Vemos que en presencia de un radical libre la Etoxiquina cede un Ion H y estabiliza el radical dando por terminado el proceso de Oxidación y así sucesivamente trabaja donando H hasta que se estabiliza mientras no exista perturbación no existirá Iniciación, Propagación del deterioro Oxidativo

- Asimismo, con este proceso de bidestilación se logra minimizar las impurezas de baja densidad representados por los compuestos carbonilos susceptibles a la oxidación, producidos por la condensación de la acetona en medio ácido, dos de los compuestos más representativos son el phorone e isophorone altamente susceptibles a la oxidación y polimerización, tal como se aprecia en la figura:



- La oxidación de estos compuestos dan como resultado el oscurecimiento de la Etoxiquina. La Etoxiquina de Amerol del Perú cuenta con el 1% de impurezas de baja densidad, lo que se confirma con el color característico acaramelado.
- Como consecuencia de lo anterior la viscosidad se ve disminuida al minimizar el dímero e impurezas de alta densidad, la Etoxiquina de Amerol del Perú cuenta con un dímero de 0.3% e impurezas de alta densidad de 0.9%, lo que hace que la misma tenga una baja viscosidad y haga más sencillo su manejo y su aplicación sea más eficiente.
- % Pureza de Etoxiquina = 100 % - % p-phenetidina - % i.b.d. - % i.a.d. - % dímero
- Donde :
- % i.b.d = impurezas de baja densidad
- % i.a.d = impurezas de alta densidad
- % Pureza Etoxiquina de Amerol del Perú = 97.6

### *¿Cuáles son sus propiedades?*

- **Nombre Químico** 6-Ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinolina.
- **Fórmula** - C<sub>14</sub>H<sub>19</sub>NO
- **Descripción**- La Etoxiquina es un líquido aceitoso de color amarillo oscuro a marrón oscuro.
- **Solubilidad**- Insoluble en agua, pero soluble en solventes orgánicos (etanol, acetona, benceno, etc.).
- **Gravedad Específica**- está en el rango de 1.028-1.032 (25°C).
- **Punto de Ebullición**- 125°C /1-2 mm.

• ***¿Qué beneficios logramos con su uso?***

Previene

- Oxidación
- Rancidez
- Pérdida de: vitaminas y minerales, nutrientes y pigmentos. Mejora
- En el alimento: palatabilidad y estabilidad.
- En el animal: fertilidad y conversión alimenticia.

Incrementa

- En el alimento: calidad, cantidad de uso, vida de almacenamiento, vida útil de vitaminas, minerales y pigmentos, valor nutricional, eficiencia.
- En el animal: conversión alimenticia, peso corporal, valor en el mercado, utilización de vitaminas y minerales, pigmentación, eficiencia.

***¿Qué consecuencias puede traer su mal uso?***

- No se conoce efecto nocivo alguno y su regulación de uso, está dada para la protección de piensos, vitaminas y carotenoides, para uso animal. Asimismo en el consumo humano la FDA y USDA permiten su uso en la protección de pprika y chili; como también para evitar el deterioro de peras y manzanas.
- ***¿Es adecuado el criterio de remanente de antioxidante para evaluar la estabilidad a la oxidación, al calentamiento y combustión?***
- No, ya que existen varias formas por las cuales aparenta perderse la etoxiquina; al mencionar este término lo hacemos porque no se contabiliza como tal en los piensos y harinas de pescado.



Volatilización: la Etoxiquina es una amina secundaria básica que hierve a 125°C.

Irradiación: por la incidencia de la luz ultravioleta, la Etoxiquina podría polimerizar formando una sustancia con poder antioxidante.

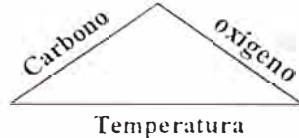
Formación de Sales Orgánicas: al ser la Etoxiquina una amina secundaria libre (reacción básica), reacciona con los ácidos grasos libres y fosfolípidos de los piensos y harinas de pescado, formando sales orgánicas poco solubles en solventes no polares (aquellos que no conducen la corriente eléctrica, como por Ej.. los hidrocarburos) .

Oxidación, la Etoxiquina al oxidarse forma el nitróxido de Etoxiquina, que es un antioxidante que tiene mayor poder que la Etoxiquina misma.

**•En los casos mencionados no es posible determinar mediante métodos analíticos la cantidad o remanente de antioxidante como tal, ya que de una u otra forma, la Etoxiquina al reaccionar con otros agentes, genera sustancias en las cuales ella está inmersa. ¿Por ello de qué remanente estamos hablando, cuando lo determinamos de esta forma?, ésta es la razón por la que debemos ser conscientes que el residual de Etoxiquina no guarda relación con el efecto antioxidante.**

- **¿Por qué la Etoxiquina retarda la combustión?**

- El proceso de oxidación es una reacción exotérmica y por lo tanto genera calor, que es difícilmente disipado. Para generar esta condición de fuego o combustión espontánea en cualquier material, es necesario contar con tres elementos



Para el caso de las harinas de pescado, la actividad microbiana genera oxígeno, además del presente entre las capas de las partículas que la conforman.

- Asimismo, esta actividad microbiana eleva la temperatura a niveles propicios para la ignición, que junto con los carbonos presentes en las estructuras que conforman la composición de la harina, se convierten por lo tanto en los tres factores ideales que completan la combustión.
- Por ello, en la Industria Pesquera, vemos con asombro que la Etoxiquina más que nada se utilizó y viene utilizando como un comedor de oxígeno, por su condición de reductora agregado al hecho que es difícil controlar los otros dos parámetros temperatura y carbono inherentes a la calidad de la materia prima. Siendo utilizado el mal concepto de que la funcionalidad de ésta es evitar la auto-combustión; evidentemente cumple ese rol, pero como ya lo mencionamos la Etoxiquina, posee un valor agregado más interesante, que el que la mayoría pretende al sustentar su uso.
- En realidad, no existe ningún criterio técnico para fijar el residual de Etoxiquina, las p.p.m. (g/T.M.) sugeridas por IMO (Organización Intergubernamental de Consultoría Marítima).

- Fueron propuestas arbitrariamente como un "factor de seguridad", al fin de lograr, que la harina de pescado no fuera considerada carga peligrosa.
- La importancia real del remanente de Etoxiquina, es lograr que en la harina logremos la cantidad indispensable de la misma para mantener su capacidad antioxidante en el tiempo. Logrando harinas y piensos estables.