

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE
MANABÍ U.L.E.A.M.**



FACULTAD “CIENCIAS DEL MAR”

CARRERA BIOQUÍMICA EN ACTIVIDADES PESQUERAS

TEMA:

**“REINGENIERÍA DEL PERSONAL EN DISTINTAS
ÁREAS DE PROCESO DE ATÚN ENLATADO EN LA
EMPRESA CIESA”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIOQUÍMICO EN
ACTIVIDADES PESQUERAS**

AUTORES:

- BRAVO RENGIFO PITHER ABEL
- MORA ESPINOZA JOSÉ LUIS

TUTOR: ING: JAVIER REYES S. Mg. A.

MANTA, ENERO 2014

DERECHOS DE AUDITORIA

Nosotros, Bravo Rengifo Pither Abel y Mora Espinoza José Luis, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Facultad de “Ciencias del Mar”, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

BRAVO RENGIFO PITHER ABEL

MORA ESPINOZA JOSÉ LUIS

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Javier Reyes Solórzano, certifico haber tutorado la tesis titulada **“REINGENIERÍA DEL PERSONAL EN DISTINTAS ÁREAS DE PROCESO DE ATÚN ENLATADO EN LA EMPRESA CIESA”**, que ha sido desarrollada por: Bravo Rengifo Pither Abel y Mora Espinoza José Luis, previa a la obtención del título de Bioquímico en Actividades Pesqueras, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí U.L.E.A.M.

ING. JAVIER REYES SOLÓRZANO Mg. A.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada **“REINGENIERÍA DEL PERSONAL EN DISTINTAS ÁREAS DE PROCESO DE ATÚN ENLATADO EN LA EMPRESA CIESA”**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Bravo Rengifo Pither Abel y Mora Espinoza José, previa a la obtención del título de Bioquímico en Actividades Pesqueras, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica “ELOY ALARO” de Manabí, Facultad “CIENCIAS DEL MAR”.

MIEMBRO

MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios porque durante mis años de estudio me dio inteligencia para seguir y superar obstáculos.

Agradezco a mis padres, José Bravo Mendoza y Blanca Rengifo Pinargote por apoyarme y darme su apoyo moral y económicamente para seguir superándome y así poder alcanzar mis metas que tanto anhelaba.

A mis maestros que con sus sabios conocimientos, paciencia y dedicación en las enseñanzas que fortalecieron mi vida profesional.

A mis compañeros que estuvimos juntos durante mis años de estudio me ayudaron en este largo camino, esfuerzo y dedicación.

A mi esposa, Carmen Mendoza que con su apoyo incondicional, la que me impulsó a seguir mis estudios y no abandonarlos.

Gracias a todos...

Bravo Rengifo Pither

AGRADECIMIENTO

Bueno primero y antes que nada esta tesis de grado está dedicada a Dios, porque él es quien ilumina mi camino y me permite seguir con vida.

A mis padres; Idamor Mora Zambrano y María Espinoza Pinargote, que siempre me dan su apoyo incondicional y a quienes les agradezco de todo corazón por todo su trabajo, amor y dedicación para darme una formación académica.

A mi familia que siempre han estado ahí apoyándome en todo momento, y diciéndome que todo lo que uno se propone se puede lograr y es por eso que les agradezco mucho su apoyo.

También agradezco a todos mis amigos, amigas y todos mis compañeros que he conocido durante todo este tiempo que en parte me brindaron su apoyo y me permitieron entrar en su vida a lo largo de este recorrido.

Agradezco a mi Director de tesis Ing. Javier Reyes Solórzano por haber impartido sus conocimientos y experiencias para así obtener una formación académica y lograr mi objetivo.

También agradezco a cada uno de los maestros que aportaron con su grano de arena, impartiendo de sus conocimientos para llegar a donde he llegado.

Mora Espinoza José L

DEDICATORIA

A Dios.

A mis Padres.

A mi Familia.

A mis Maestros.

A mis amigos.

Bravo Rengifo Pither

Dedico a:

Dios, por permitirme seguir con vida y estar conmigo siempre, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han acompañado durante toda esta travesía.

A mis padres que me brindan su apoyo en todo momento, más que todo por sus consejos, sus valores que me inculcaron, por los ejemplos de perseverancia y constancia, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor que día a día me brindan incondicionalmente.

A mis amigos a aquellos con los cuales compartíamos buenos y malos momentos, pero que siempre estuvimos ahí presentes para apoyarnos.

Mora Espinoza José L.

INDICE

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ U.L.E.A.M.	i
DERECHOS DE AUDITORIA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
SUMARY	xiii
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
II.MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2. MANO DE OBRA.....	6
Tipos de mano de obra.....	7
Consideraciones sobre la gestión de la mano de obra.....	7
2.3. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	8
2.4.FLUJO DE CAJA Y COSTO DE PRODUCCIÓN.....	11
2.5. COSTOS VARIABLES O DIRECTOS	17
2.5.1 MATERIA PRIMA	17
2.5.2. MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)	23
2.5.3. SUPERVISIÓN.....	27
2.5.4. SERVICIOS	27
2.5.4.1. ENERGÍA ELÉCTRICA	27
2.5.4.2 VAPOR	28
2.5.4.3 AGUA	28
2.6 COSTOS FIJOS.....	38
2.6.1 COSTOS INDIRECTOS	38
2.6.1.1 COSTOS DE INVERSIÓN.....	38

2.6.1.2 MÉTODOS DE CÁLCULO DE LOS COSTOS DE DEPRECIACIÓN	41
2.6.1.3 GASTOS GENERALES	45
2.6.1.4 ESTIMACIÓN GLOBAL DE LOS COSTOS INDIRECTOS	45
2.6.2 COSTOS DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	46
2.6.3 COSTO DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN	47
2.6.4 ESTIMACIÓN GLOBAL DE COSTOS FIJOS.....	48
2.7 ESTUDIO DE CASOS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	49
2.7.1 COSTO DEL HIELO CUANDO SE UTILIZAN CONTENEDORES AISLADOS	49
Figura 1.1 Variación de los costos de hielo vs el número de las veces que el contenedor es utilizado.....	52
III.DISEÑO METODOLÓGICO.....	55
3.1. UBICACIÓN.....	55
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	55
3.4. FACTORES EN ESTUDIO.....	55
3.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA Y CONDICIONES EXPERIMENTALES	55
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	56
3.7. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.7.1 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	57
IV. RESULTADOS.....	60
4.1 PRESENTACION DE RESULTADOS	60
OPTIMIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN AREAS DE PROCESO.....	60
AREA	60
Crudo	60
Raspado/pesadoras	60
Empaque enlatado	60
Empaque de lomo	60
Almacén.....	60
4.2 TRATAMIENTO ESTADISTICO	61
4.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	62
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	12
TABLA 1.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTAS PESQUERAS.....	15
TABLA 1.2. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL PRECIO DE MATERIA PRIMA IMPORTADA.....	18
TABLA 1.3. COSTOS TÍPICOS DE MATERIA PRIMA COMO PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN.....	19
TABLA 1.4. INFLUENCIA DE LA RELACIÓN SAL/PESCADO EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN.....	22
TABLA 1.5. COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA COMO PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN.....	24
TABLA 1.6. COSTO DE SUPERVISIÓN COMO PORCENTAJE DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA.....	27
TABLA 1.7. COSTO DE LOS SERVICIOS COMO PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN.....	30
TABLA 1.8. COSTO DE MANTENIMIENTO COMO PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN FIJA (I_F).....	32
TABLA 1.9. COSTOS DE MANTENIMIENTO POR TIPO DE EMBARCACIÓN COSTERA (MAR DEL PLATA, ARGENTINA)	36
TABLA 1.10. COSTO DE EMPAQUE COMO PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN.....	37
TABLA 1.11. COSTO DE SEGUROS EN LA INDUSTRIA PESQUERA Y LA CAPTURA.....	44
TABLA 1.12. COSTOS INDIRECTOS PARA PLANTAS PESQUERAS.....	45
TABLA 1.13. COSTOS DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN PARA PLANTAS PESQUERAS.....	46
TABLA 1.14. COSTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN PARA PLANTAS PESQUERAS.....	47

TABLA 1.15. COSTOS FIJOS PARA PLANTAS PESQUERAS.....	48
TABLA 1.16. DATOS PARA EL DESARROLLO DEL EJEMPLO 2.3.....	52
TABLA 1.17. UTILIZACIÓN ÓPTIMA DE CONTENEDORES PARA DIFERENTES CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. PRECIO MENSUAL DE CONSERVAS DE ATÚN EN SALMUERA (48 LATAS × 182 G CADA UNA) IMPORTADO POR EE.UU Y EUROPA DE TAILANDIA DURANTE 1993 (DEL BANCO DE DATOS DE FAO GLOBEFISH).....	10
FIGURA 1.1. VARIACIÓN DE LOS COSTOS DE HIELO VS EL NÚMERO DE LAS VECES QUE EL CONTENEDOR ES UTILIZADO.....	52

RESUMEN

La importancia de este análisis investigativo radica en la posibilidad de aumentar la productividad, reduciendo costos, optimizando tiempos, espacios, procesos y aprovechando el recurso humano con el que cuenta la empresa, una vez planteadas y aplicadas estas alternativas de solución se logró mayor productividad, reducción de desperdicios y disminución de los costos lo que lograra en la compañía un efecto de mayor competitividad frente a la competencia mundial y nacional.

Con la propuesta de mejora atendemos a una de las partes importantes de nuestra política de calidad en lo que se refiere a mejora continua y renovadora de nuestros procesos, con el sistema propuesto, obtendremos una mejor distribución de personal consiguiendo no caer en los denominados tiempos muertos o personal sin trabajar aprovechando al máximo la ubicación y labores que cada persona realice dentro de la planta de procesamiento de enlatado.

Luego de un análisis en las líneas respectivas del proceso indican que se puede tener un ahorro efectivo del quince por ciento en el sueldo de los trabajadores, colaborando con esto a pagar al personal lo justo, pero lo más importante es que no se altera el ritmo de producción ni la calidad del producto, y con esto no afectamos al Sistema de gestión de calidad que en la actualidad se ejecuta con gran eficiencia dentro de la empresa.

SUMMARY

The importance of this research analysis is the possibility of increasing productivity, reducing costs , optimizing time, space , processes and human resource advantage in that the company , once raised and applied these alternative solutions achieved higher productivity, reduce waste and lower costs that the company achieved an effect of enhanced competitiveness against global and domestic competition.

With the proposed improvements to attend one of the important parts of our quality policy in regard to continuous improvement of our processes and innovative, with the proposed system, we obtain a better distribution of staff getting not fall into the so-called dead time or staff without maximizing work location and work that each person carries within the canning processing plant.

After an analysis in the respective lines indicate that process can be an effective saving fifteen percent on workers' wages , working with this staff pay is right, but more importantly, does not alter the rate production and product quality , and thereby do not affect the quality management system that currently runs with great efficiency within the company.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la planta Industrial CONSERVA ISABEL ECUATORIANA S.A en los últimos meses, los esfuerzos se han encaminado hacia la reducción de costos productivos, siendo más eficientes para poder competir en un mercado cada vez más exigente.

Si bien se ha reducido personal a lo necesario por área de trabajo, aún se puede afinar en la disminución de horas muertas con una modernización en el control de asistencia y reportes de horas costo de manuales a digitales.

En la planta ubicada en Manta, se elabora 140 toneladas diarias de pescado para el proceso de enlatado de Atún.

En el proceso se utiliza la participación de mano de obra de aproximadamente 1200 personas distribuidas en el área de producción, calidad, logística y almacén.

La importancia de este análisis investigativo radica en la posibilidad de aumentar la productividad, reduciendo costos, optimizando tiempos, espacios, procesos y aprovechando el recurso humano con el que cuenta la empresa.

Una vez planteadas y aplicadas estas alternativas de solución se logrará mayor productividad, reducción de desperdicios y disminución de los costos lo que lograra en la compañía un efecto de mayor competitividad frente a la competencia mundial y nacional.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

Ahorrar tiempo en la realización de reportes manuales ya que al utilizar las tablas de Excel y una vez llenados los registros vamos obteniendo los datos finales.

Al tener controladas y monitoreadas las horas productivas, aumentaremos la eficiencia de la mano de obra haciéndolo más rentable por lo tanto se necesitara menos personal de mano de obra directa e indirecta para realizar las labores productivas.

La concienciación del supervisor y tener mayor iniciativa en el manejo y control del personal.

Conservas Isabel ecuatoriana S.A (CIESA) es una empresa de origen española dedicada al proceso y enlatado de pescado para conservas y harina de pescado durante más de ciento diez años; una de sus principales plantas procesadoras se encuentra en Manta, ubicada en la zona industrial de la parroquia de Los esteros, la misma que es el centro estratégico de operación y desarrollo para el procesamiento de atún y abastecer los mercados de América y Europa.

La planta cuenta con local propio y con una planta moderna y con tecnología de punta procesadora de atún con sus productos enlatados y lonjas, con una capacidad instalada de 12 mil cajas diarias, sus cámaras frigoríficas tienen una capacidad de almacenamiento de 3500 toneladas en cada cámara y con un contingente humano de aproximadamente mil empleados que se desempeñan en las diferentes áreas.

El producto elaborado se exporta en un ochenta por ciento y el resto es de consumo local , lo que significa que se manejan conceptos y estándares de primerísimo nivel para ser un ente altamente competitivo, por lo cual goza de

un lugar privilegiado en el contexto comercial nacional e internacionalmente, además cuenta con las certificaciones internacionales EFSIS e ISO 9002.

Es una preocupación mundial el problema de la contaminación y el efecto que está causando en nuestro planeta dicha alteración, pues es evidente el cambio climático desde el siglo anterior y las manifestaciones naturales que responden a estos impactos. Una vez terminado dicha investigación se realizarán las propuestas con las siguientes intenciones:

- Reducir los tiempos de trabajo en lo posible con métodos propuestos en las diferentes actividades
- Proponer alternativas de trabajo para consumir menos insumos y materiales.
- Aumentar la eficiencia de los métodos actuales, disminuyendo los costos de operatividad.
- Recomendar, instruir y capacitar al personal para aumentar eficiencia del proceso.
- Readecuar los elementos componentes de maquinarias y sistemas para coadyuvar con el propósito final.
- Incluir todas las propuestas con la finalidad de mejorar la producción en las diferentes áreas que componen los procesos.

La relación costo - beneficio será un medio que nos permita llegar a una decisión documentada de los proyectos a realizar, constituye un marco de referencia analítico para organizar ideas, listar los pro de las alternativas y determinar valores para los parámetros de influencia relevantes.

En todo caso las propuestas que se realizarán no constituyen un costo alto, tal que las mismas serán recuperadas en corto tiempo, pues la idea no es hacer una revolución industrial, sino analizar el mismo y encontrar mejoras aplicables y factibles de ejecutar.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar una reingeniería del personal en distintas áreas de la empresa Conservas Isabel S.A. Con el fin de lograr eficiencia en todas sus áreas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un formato digital para el mayor control de asistencia y horas trabajo de cada operador de las plantas.
- Optimizar el proceso de producción de atún en latas.
- Optimizar costos directos de procesos del atún en latas.

1.4. HIPÓTESIS

¿Cuál es el grado de afectación que influye en la pérdida de tiempos en la producción y los costos que implican los mismos?

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para el caso en análisis y en vista de tratarse de un proceso productivo eminente, donde existe la influencia directa y determinante del personal operativo, pues en Conservas Isabel Ecuatoriana representan sin dudar un gran porcentaje de su material humano pues aproximadamente el 90 por ciento constituye la mano de obra operativa y de esta se concentra la mayoría en el área de limpieza de pescado y por tanto resulta de gran interés, desde el punto de vista social y económico evaluar, el tiempo real de producción y a partir de esto mejorar el rendimiento operativo en la fabricación de enlatados de atún en la planta 1.

Entonces la investigación de campo ejercida en la planta industrial, con las diferentes etapas que el proceso amerita y constituyendo la herramienta idónea para lograr la consecución del objetivo y debidamente complementada con técnicas estadísticas que nos permitirán presentar los resultados encontrados de mejor manera para su deducción y presentación final.

Como se manifestó anteriormente una vez recaudada la información se someterá a un análisis metodológico de trabajo, eficiencia de maquinaria y eficiencia laboral, que es objeto de estudio para mejorar la productividad con las siguientes operaciones:

- Evaluación de tiempos y métodos actuales de trabajo
- Evaluación del grado de eficiencia de la maquinaria
- Evaluación de eficiencia laboral en las operaciones

2.2. MANO DE OBRA

En la contabilidad general de las empresas se entiende por mano de obra el coste total que representa el montante de trabajadores que tenga la empresa incluyendo los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador. La mano de obra es un elemento muy importante, por lo tanto su

correcta administración y control determinará de forma significativa el costo final del producto o servicio. es.scribd.com/doc/15002726/mano-de-obra.

Tipos de mano de obra

Mano de obra directa: es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa. es.scribd.com/doc/15002726/mano-de-obra.

Mano de obra indirecta: es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio. es.scribd.com/doc/15002726/mano-de-obra.

Mano de obra de gestión: es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa. es.scribd.com/doc/15002726/mano-de-obra.

Mano de obra comercial: es la mano de obra generada por el área comercial de la empresa y la constructora. es.scribd.com/doc/15002726/mano-de-obra.

Consideraciones sobre la gestión de la mano de obra

- La empresa debe conocer el costo real de la mano de obra tanto la directa como la indirecta.
- La empresa debe tener siempre ajustada la plantilla de acuerdo con sus necesidades.
- Los trabajadores deben tener la experiencia, capacitación y destreza necesaria de acuerdo a las funciones que desarrolle cada uno.
- Si el trabajo de la empresa es estacional debe tener un sistema de contratación que le permita ampliar o disminuir la plantilla de acuerdo con los requerimientos de la producción.

Para tener una adecuada administración y control de la mano de obra, es necesario:

- Establecer diseños adecuados de selección de personal.
- Aplicar programas de formación profesional permanente.
- Analizar bien los puestos de trabajo para asignarlos de forma adecuada
- Contar con un convenio colectivo pactado con los trabajadores que conlleve la paz social en el seno de la empresa.
- Establecer condiciones higiénicas, sanas y seguras que garanticen un trabajo eficiente y de buena calidad.
- Establecer controles que garanticen la minimización de la capacidad ociosa.

2.3. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ej., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la

eliminación de los costos indiscriminadamente.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Por ejemplo, no tiene sentido que no se posea un programa correcto de mantenimiento de equipos, simplemente para evitar los costos de mantenimiento. Sería más recomendable tener un esquema de mantenimiento aceptable el cual, eliminaría, quizás, el 80-90% de los riesgos de roturas.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Igualmente, no es aconsejable la compra de pescado de calidad marginal para reducir el costo de la materia prima. La acción correcta sería tener un esquema adecuado de compra de pescado según los requerimientos del mercado y los costos. Usualmente, el pescado de calidad inferior o superior, no produce un óptimo ingreso a la empresa; esto será analizado posteriormente.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

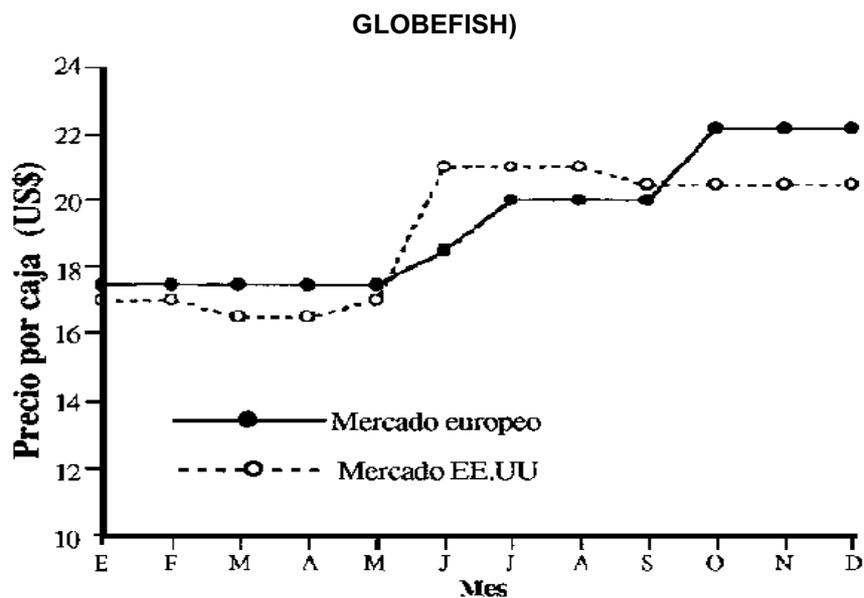
Otros aspectos entendidos como "costos" a ser eliminados (por ej., programas de seguridad de la planta, capacitación de personal, investigación y desarrollo), generalmente no existen en la industria procesadora de pescado de los países en vías de desarrollo. Desafortunadamente en el mismo sentido, los costos para proteger el medio ambiente (por ej., el tratamiento de efluentes) son en forma frecuente ignorados y, en consecuencia, transferidos a la comunidad en el largo plazo o para futuras generaciones.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Cuando se analiza la importancia dada al costo de producción en los países en vías de desarrollo, otro aspecto que debería ser examinado respecto a una determinada estructura de costos, es que una variación en el precio de venta tendrá un impacto inmediato sobre el beneficio bruto porque éste último es el balance entre el ingreso (principalmente por ventas) y el costo de producción. En consecuencia, los incrementos o las variaciones en el precio de venta, con frecuencia son percibidos como la variable más importante (junto con el costo de la materia prima), particularmente cuando existen amplias variaciones del precio. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Un ejemplo de esta variación en el precio de venta se muestra en la Figura1. En este caso, los precios de venta de conservas de atún en salmuera (48 latas × 182 g) importado por EE.UU y Europa de Tailandia durante 1993, muestran variaciones superiores al 25,75% y 28,58%, respectivamente. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

En una situación como la descrita en la Figura1, el gerente o propietario de la planta podría optar por desatender la posibilidad de analizar el esquema completo de costos como un modo de mejorar las ganancias (quizás con la excepción de la materia prima como veremos luego). El gerente podría razonar que las variaciones de precio en el mercado son de tal magnitud como para enmascarar cualquier mejora relativamente pequeña en la estructura de costos (por ej., la mejora en la eficiencia energética o en el rendimiento). Los esfuerzos de las empresas están usualmente canalizados sólo para mejorar la posición en el mercado (para vender o para comprar) y eventualmente, para obtener reducciones generales de costos a nivel político (por ej., reducciones impositivas, descuentos en la electricidad y petróleo, créditos con bajas tasas de interés).

Figura 1. Precio mensual de conservas de atún en salmuera (48 latas × 182 g cada una) importado por EE.UU y Europa de Tailandia durante 1993 (del Banco de datos de FAO



Los gerentes pueden fácilmente no reconocer que cualquier mejora en la estructura de costos de producción - no sólo en el precio de venta o en el costo de la materia prima - incrementará el beneficio bruto en cualquier situación de precios del mercado, y que esta mejora será acumulativa en el tiempo. Más aún, esto podría confundirlos, ya que los desarrollos tecnológicos en el mediano y largo plazo, primero harían que una industria no sea competitiva y posteriormente obsoleta. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Un adecuado interés por una administración racional de todos los costos de producción, es un índice de la madurez y desarrollo de la industria pesquera en el mercado competitivo internacional. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

La falta de comprensión de la importancia de los componentes de los costos de producción, y en particular la depreciación, los seguros y las reservas, convierten a los negocios pesqueros en los países en vías de desarrollo en muy inestables, y con frecuencia, impiden el desarrollo y la auto sustentabilidad, no obstante la existencia de oportunidades en el mercado tanto interno como externo. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

2.4. FLUJO DE CAJA Y COSTO DE PRODUCCIÓN

El flujo de caja es la clave en los estudios de los costos y la rentabilidad. El análisis de los flujos de cajas es útil para el entendimiento de los movimientos del dinero y el momento en que se realizan, no sólo para la compañía completa sino también para las líneas parciales de producción. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

El modelo general del flujo de caja que describe una operación (planta, línea de procesamiento, equipo) y cómo ésta es pagada. Asimismo, se observa la existencia de dos flujos principales. El primero es la entrada por ventas y servicios y cualquier otra fuente de entradas conectada a la empresa. El segundo está dado por los gastos y es el total de costos fijos y variables. El beneficio bruto es la diferencia entre las entradas y las salidas. La importancia

relativa de los flujos depende del tipo de operación analizada.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

En otras palabras, este modelo establece que el beneficio bruto de un proyecto se determina por la diferencia entre lo que el consumidor paga por el producto o servicio y lo que éste cuesta al proyecto para producirlo, almacenarlo y venderlo, incluyendo la reserva que se realice para respaldar el capital (depreciación). www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Por ejemplo, en las pesquerías artesanales, son menores los costos de captura, pues los costos fijos son reducidos por el menor capital invertido y los costos variables pueden ser disminuidos debido a una combinación adecuada de embarcación y arte de pesca utilizada. Los costos de producción para algunas de esas combinaciones son, a su vez, función de la duración del viaje, distancia al área de pesca, etc. (Stevenson, 1982).
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Tabla 1. Clasificación de los costos de producción

1. COSTOS VARIABLES (directos):
1.1. Materia prima.
1.2. Mano de obra directa.
1.3. Supervisión.
1.4. Mantenimiento.
1.5. Servicios.
1.6. Suministros.
1.7. Regalías y patentes.
1.8. Envases.
2. COSTOS FIJOS

2.1. Costos Indirectos
2.1.1. Costos de inversión:
2.1.1.1. Depreciación.
2.1.1.2. Impuestos.
2.1.1.3. Seguros.
2.1.1.4. Financiación.
2.1.1.5. Otros gravámenes.
2.1.2. Gastos generales:
2.1.2.1. Investigación y desarrollo.
2.1.2.2. Relaciones públicas.
2.1.2.3. Contaduría y auditoría.
2.1.2.4. Asesoramiento legal y patentes.
2.2. Costos de Dirección y Administración
2.3. Costos de Ventas y Distribución

Los costos de producción pueden dividirse en dos grandes categorías: COSTOS DIRECTOS O VARIABLES, que son proporcionales a la producción, como materia prima, y los COSTOS INDIRECTOS, también llamados FIJOS que son independientes de la producción, como los impuestos que paga el edificio. Algunos costos no son ni fijos ni directamente proporcionales a la producción y se conocen a veces como SEMIVARIABLES. En la Tabla 1, se muestra una clasificación de los costos de producción que se da a título ilustrativo y como elemento de control.

www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

La industrialización de productos pesqueros es intensiva en costos variables como materia prima, mano de obra y envases, totalizando estos 3 rubros alrededor del 80 % del costo total de producción. En la Tabla 1.1, se muestran los costos unitarios de producción para diversas plantas pesqueras. Los datos que aparecen en la Tabla 1.1, son indicativos y referidos al lugar y año donde fueron obtenidos. Cabe señalar que estos costos unitarios dependen de la capacidad instalada. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Los costos reales de producción son difíciles de encontrar en la bibliografía porque son una clara indicación de sus posibilidades de venta. Por ejemplo, en el caso de plantas de conservas de sardinas en Argentina, los costos de producción son los guarismos más altos de la Tabla 1.1, ya que los industriales tenían que afrontar elevados precios de materia prima y envases. Por lo tanto, las conservas no eran competitivas en los mercados nacionales e internacionales, y eventualmente podían competir en el mercado interno las conservas importadas de atún y bonito (lo que realmente sucedió cuando se produjo la apertura del mercado). La situación inversa se presenta con los costos de producción de bloques congelados de merluza, ya que Argentina y Uruguay tienen precios competitivos en los mercados internacionales. Lo expuesto se produce simultáneamente. Con respecto a los costos de captura, los valores tienen grandes oscilaciones, dependiendo del país y tipo de embarcación; en la Tabla 1.1, se presentan algunos ejemplos. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Es necesario destacar la diferencia que existe entre la contabilidad de costos y la estimación que se realiza en la preparación de un proyecto futuro. Esta última metodología es recomendable con respecto a los profesionales a cargo de la producción para la determinación y análisis de costos en una planta existente. En el primer caso, se trata de analizar un hecho histórico que se clasificará y ordenará de acuerdo a normas contables preestablecidas y con lo cual habrá determinado el costo de elaboración de un producto que corresponde a un hecho acontecido en un período de tiempo ya pasado. En el segundo caso, que es el tema que nos ocupa, la estimación se realiza calculando cuál será el costo futuro de un producto, cuya fabricación sería

reci3n uno o dos a3os despu3s de haberse confeccionado el mismo.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

Tabla 1.1 Costos de producci3n en plantas pesqueras

Tipo de producto	US\$/kg de producto terminado	Pa3s	Referencias
Conservas			
At3n, 452 g	1,14	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Camar3n, 135 g	2,70	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas, 125 g	1,30	Noruega	(Myrseth, 1985)
Sardinas, 125 g	1,27	Pa3ses tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Sardinas, 170 g	2,94	Argentina	(Par3n & Zugarramurdi, 1987)
Caballa, 380 g	1,92	Argentina	(Par3n & Zugarramurdi, 1987)
Merluza, 380 g	1,31	Argentina	(Par3n & Zugarramurdi, 1987)
Sardinas c/salsa, 452 g	0,67	Chile	(1989)
At3n trozado, 185 g	1,82	Tailandia	(1989)
Bonito en salmuera, 185 g	1,64	Tailandia	(1989)
Congelado			
Merluza bloque filet	1,20	Argentina	(1989)
Merluza bloque filet	1,17	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Corvina D&E	0,90	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Pescadilla, IQF	1,17	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Camar3n	2,8	Reino Unido	(Graham, 1984)
Camar3n	2,39	EE.UU	(Bartholomai, 1987)

Bacalao, bloque filet	2,88	Canadá	(1989)
Alaska Pollack, filet	1,52	Japón	(1989)
Krill, colas, bloque	3,55	Polonia	(Budzinski <i>et al</i> , 1985)
Fresco			
Lenguado	4,18	EE.UU	(Georgianna & Hogan, 1986)
Secado			
Natural	0,28	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Mecánico	0,41	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Harina			
	0,12	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
	0,14	EE.UU	(Almenas, 1972)
	0,15	Perú	(1989)
	0,2-0,33	Países Europeos	(Atlas, 1975)
	0,28	Países Africanos	(Mlay & Mkwizu, 1982)
CPP	0,33	EE.UU	(Almenas, 1972)
Captura			
Cerqueros	0,241	Tailandia	(Haywood & Curr, 1987)
Cerqueros	0,021	Marruecos	(Haywood & Curr, 1987)
Botes	0,038	Bangladesh	(Eddie & Nathan, 1980)
Lancha	0,435	Seychelles	(Parker, 1989)
Artesanal	0,035	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Arrastrero	0,331	India	(Kurien & Willmann,

			1982)
Red de enmalle	0,200	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Cerqueros	0,500	Argentina	(1990)
Arrastreros	0,300	Argentina	(1990)

La estimación de costos operativos se realiza por varias razones. En primer lugar, la estimación permite obtener una funcionalidad que minimice tiempo, esfuerzo y dinero en proyectos no rentables, eligiendo la ruta más ventajosa entre varias alternativas. Por otra parte, la estimación ha de mostrar cuáles son los costos de mayor influencia sobre la rentabilidad, a fin de determinar específicamente en forma detallada esos rubros en los próximos cálculos. No será necesario el recálculo para el resto de los otros componentes. La estimación de los probables costos futuros de la producción del proyecto, no sólo es necesaria para la determinación de los estudios financieros y económicos, sino que permite proporcionar elementos de juicio para:

- Estimar eventuales variaciones en los precios de venta.
- Cambios en la situación del mercado y modificaciones en la composición de la oferta. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm

2.5. COSTOS VARIABLES O DIRECTOS

2.5.1 MATERIA PRIMA

Este rubro está integrado por las materias primas principales y subsidiarias que intervienen directa o indirectamente en los procesos de transformación (pescado, aceite, sal, condimentos, etc.), ya que la característica esencial de esta actividad es manufacturera. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

La estimación de este rubro podrá llevarse a cabo mediante el conocimiento de los siguientes elementos de juicio:

- Cantidades de materia primas requeridas para elaborar una unidad de producto.
- Precios unitarios de las materias primas puestas en fábrica.

En la industria pesquera, normalmente pueden presentarse tres casos respecto a la compra del pescado:

- (i) Que el pescado sea comprado en banquina
- (ii) Que el pescado sea extraído por embarcaciones que son propiedad de la empresa
- (iii) Que el pescado sea importado

En el caso (i), se calculan los costos de materia prima de acuerdo al precio fijado por convenio para especies de temporada (anchoíta, caballa, bonito) o se estima un precio promedio de acuerdo a los valores con los que se está operando en el momento para la especie de que se trate.

En el caso (ii), se cargan como costos de materia prima los costos anuales de operación de las embarcaciones.
[www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

En el caso (iii) que involucra materia prima importada se considerará el precio del producto puesto en fábrica, de acuerdo con la descripción que se detalla en la Tabla 1.2.

En plantas químicas, este rubro puede variar desde el 10 al 50% del costo total de producción. En el análisis de la Tabla 1.3, surgen que existen diferencias sustanciales en las plantas procesadoras dependiendo del país donde se encuentran. Ello se observa en plantas elaboradoras de pescado secado al sol (natural) en Africa o Brasil; se debe a los distintos salarios recibidos por los obreros. La relación entre el costo de la mano de obra y el costo de la materia prima es de 1,5 en Brasil, mientras que ese cociente es de 0,07 en Africa, siendo que el precio pagado por la materia prima en Brasil es un 33% superior.
[www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

Tabla 1.2 Elementos constitutivos del precio de materia prima importada

a) Cotización puerto de embarque (F.O.B.)
b) Flete marítimo puerto de embarque-puerto destino
c) Seguro marítimo
Valor C.I.F. puerto destino

d) Derechos aduaneros
e) Otros gastos (despacho, despachante, fletes)
Valor puesto en fábrica

Tabla 1.3 Costos típicos de materia prima como porcentaje del costo total de producción

Tipo de planta	% del costo total de producción	País	Calculado de:
Congelado			
Merluza, filet	60 - 70	Argentina	(Parín <i>et al.</i> , 1990)
Abadejo	75 - 85	Argentina	(Parín <i>et al.</i> , 1990)
Camarón	54,2 - 77,1	Reino Unido	(Graham, 1984)
Merluza	53,8	Reino Unido	(Graham, 1984)
Corvina D. & E.	48,9	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Pescadilla c/piel IQF	49,6	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Camarón crudo s/c	63	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Catfish, cultivo	91	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Conservas			
Sardinas, caballa	23 - 44	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	55	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas	18,5	Noruega	(Myrseth, 1985)
Sardinas	21,5	Países tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Procesamiento lenguado fresco	80,4	EE.UU	(Georgianna & Hogan, 1986)
Salado de anchoíta	50 - 60	Argentina	(Zugarramurdi, 1981a)
Harina	65	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)

Harina	65,3	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo A	35,6	EE.UU	(Almenas, 1972)
CPP, tipo A	45,9	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo B	47,5	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Secado (natural)	28,6	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Secado (natural)	70	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Secado (mecánico)	29,1	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Secado (mecánico)	48	Países Africanos	(Waterman, 1978)

A estos costos podrían tener que adicionarse los gastos correspondientes:

- Tasa del Mercado Pesquero, o del lugar donde se realiza la venta mayorista.
- Transporte desde el lugar de desembarque a la planta.

La principal razón es que, el costo de la materia prima, en particular el pescado, puede variar ampliamente durante el año en una economía de mercado abierto. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

Se da un ejemplo del precio del atún Skipjack congelado, materia prima para la industria conservera de Tailandia, en los años 1990 y 1993. Se observa que los precios por mes aumentaron más que un 66% durante 1993 y los precios promedios fueron similares para 1990 y 1993. En 1991 y 1992, los precios promedios fueron de 835,8 y de 708,1 respectivamente, lo cual significa que, en el largo plazo, las variaciones en los precios promedios son mucho menos marcadas que las variaciones mensuales. En este caso particular, sin considerar el año 1992 que fue un año especial para el atún skipjack, las

desviaciones máximas de los precios promedios anuales sobre el precio promedio global fue de 1,6% para los años 1990, 1991 y 1993. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

En consecuencia, un análisis del promedio mensual y en algunos casos, de las variaciones estacionales de los costos de la materia prima son normalmente necesarios en la industria pesquera. Sin embargo, como en el caso del precio de venta, las amplias variaciones en el corto plazo en los precios de la materia prima no deberían hacer que el administrador, y en particular, el tecnólogo pesquero, desestimen el análisis de los otros costos de producción. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

La sal es una materia prima para elaborar pescado salado. Para el salado de pescado en los países en vías de desarrollo, utilizan una práctica incorrecta como es la gran cantidad de sal utilizada (es usual encontrar una relación entre la sal y el pescado de 1:1 y 2:1). Esto es probablemente debido a viejos métodos de los países desarrollados, donde la sal era más barata comparada con el precio del pescado. Esto no es necesariamente siempre así en los países en vías de desarrollo. Los autores han registrado que los pescadores artesanales pagaron precios hasta de 1US\$/kg de sal en países en vías de desarrollo. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

Cantidades de sal superiores a aquéllas mostradas, no adicionarán seguridad al producto, e incrementarán el costo de la sal, el costo del manipuleo y procesamiento y los costos de almacenamiento de la sal y del pescado salado (contenedores, instalaciones, etc.). Todavía más, el uso excesivo de sal fomenta la mala práctica de reutilizar la sal o la salmuera saturada como se observa en varios lugares. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

Un ejemplo de una planta de salado de tiburón en Trinidad muestra esta situación claramente. El porcentaje de sal (aproximadamente capacidad de la planta de 1 t de materia prima/día) era del 100% (1:1) para el método de salado húmedo que utiliza presión (el tiburón salado es secado después), y no había

cambio de salmuera durante el salado. Debido a los problemas con la calidad de la sal producida en el mercado interno, se usaba sal importada (una situación muy común en muchos países en vías de desarrollo). [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia_prima)

Según los ejemplos anteriormente analizados, será suficiente el 30-40% de sal. Una cifra de 45% podría ser adoptada para considerar las pérdidas (pérdida de sal antes que llegue al pescado). En este caso, el uso de una relación 1:1 es excesiva. Sin embargo, proporciones aún mayores se utilizan en la región del Caribe. Para fines comparativos, una relación 2:1 fue usada en los cálculos y se incluyó la alternativa de salar corvina. Los resultados se muestran en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4 Influencia de la relación sal/pescado en el costo de producción

Relación Sal: Pescado (P/P)	Costo anual de sal importada (1) (2) (4)	Costo de producción por kg de tiburón salado (3)	Costo de producción por kg de corvina salada (3)
0,45 : 1	27 945	3,43	2,82
1 : 1	62 100	3,56	3,15
2 : 1	124 200	3,79	3,63

Notas:

(1) 270 días laborables por año; capacidad de la planta: 1 t/día (materia prima para salar)

(2) Tipo de cambio: 4,25 TT\$/1US\$ (Trinidad Tobago, octubre de 1991)

(3) Precio del tiburón round: 0,7 US\$/kg; Precio de la corvina: 0,37 US\$/kg

(4) Precio de la sal: Nacional: 0,094 US\$/kg; Importada (Canadá): 0,23 US\$/kg

Es aparente que los costos de la sal afectarán el costo final de producción significativamente, y la incidencia es mayor en la corvina que en el tiburón (el cálculo está influenciado por el costo del pescado). En la Tabla 1.4, también se muestra el monto total de la reducción en el costo de la sal. Si se calculan los precios por unidad, existe la tendencia de no notar cuánto podría significar en términos absolutos durante el año. La reducción en el costo de producción y

ahorros podrían ser mayores usando la sal producida en el país, aún permitiendo una cantidad adicional de sal del 20%, que se perderá durante su lavado para mejorar la calidad. Esta situación debería ser comúnmente analizada. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

Las expresiones generales "más barato que" o "más caro que" de los países desarrollados no pueden ser aplicadas a cualquier situación en los países en vías de desarrollo. Este ejemplo también puntualiza la necesidad de una administración que contenga el apropiado conocimiento técnico a nivel de producción. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia prima](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/materia%20prima)

2.5.2. MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)

Incluye los sueldos de los obreros y/o empleados cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado. En procesos muy mecanizados (por ejemplo, plantas de harina y aceites de pescado), este rubro representa menos del 10% del costo de producción, pero en operaciones de considerable manipuleo puede llegar a superar el 25%. En la Tabla 1.5 se indican los porcentajes medios para plantas pesqueras (Zugarramurdi, 1981b). [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

Las dos variables que regulan este rubro son: costo de la hora-hombre u hombre-año y número de horas-hombre o número de hombres/mujeres requerido. Al costo básico de la hora-hombre que se estima de acuerdo a los convenios laborales vigentes, deberán adicionarse las cargas sociales que normalmente están a cargo del empleador. En el caso de la industria pesquera argentina, las cargas sociales representan el 75% (1994) sobre los sueldos brutos (sin asignación por equipo), e incluyen vacaciones, feriados pagos, ausentismo, enfermedades y accidentes, obra social, previsión y aguinaldo. En muchos países este porcentaje es considerablemente menor (aproximadamente entre el 21 y el 45%) aunque debe consignarse que, en general, incluye menos rubros. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

Desafortunadamente, desde el punto de vista del desarrollo, en algunos países en vías de desarrollo, no existe provisión de la industria para pagar (en la práctica) cargas sociales. A pesar que esto podría aparecer como ventajoso para la industria, la mano de obra económica no significa automáticamente una ventaja competitiva. La tendencia actual mundial es hacia la reducción en las cargas sociales (por ambas partes, del trabajador y de la industria) como un medio de incrementar el salario de bolsillo y reducir los costos de mano de obra al mismo tiempo. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm mano de obra directa(mod)

Tabla 1.5 Costo de mano de obra directa como porcentaje del costo total de producción

Tipo de planta	% del costo total de producción	País	Calculado de:
Conservas			
(*)	11-17	Argentina	(Zugarramurdi, 1981a)
Camarón	9,7	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Atún	7,2	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas	9,2	Noruega	(Myrseth, 1985)
Sardinas	10,5	Países Tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Procesamiento lenguado fresco	12,1	EE.UU	(Georgianna & Hogan, 1986)
Congelado			
Merluza, filet (manual)	10-12	Argentina	(Parín <i>et al.</i> , 1990)
Merluza, filet (mecánico)	7-9	Argentina	(Parín <i>et al.</i> , 1990)
Abadejo (manual)	7-9	Argentina	(Parín <i>et al.</i> , 1990)
Merluza (filet fish block)	11,1	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Corvina, D. & E.	6,7	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Pescadilla (c/piel IQF)	6,0	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)

Camarón (manual)	9,3-18,6	Reino Unido	(Graham, 1984)
Camarón (mecánico)	5,35	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Catfish (mecánico)	1,8	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Salado de anchoíta	9-12	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Secado (natural)	5,1	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Secado (natural)	42,7	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Secado (mecánico)	1,7	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Secado (mecánico)	20,7	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Harina	6	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
CPP, tipo A	6,3	EE.UU	(Almenas, 1972)
CPP, tipo A	5,9	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo B	1,4	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)

(*) Depende del tipo de producto (sardina, atún).

Con respecto a la captura artesanal, para calcular el salario de los tripulantes se utiliza "el método de las partes". Este procedimiento tiene punto de partida en el precio conocido o pactado del cajón de pescado y, descontando los gastos generales de explotación, divide el importe neto de las ventas en tantas fracciones como surjan de la cantidad de tripulantes y el número de partes asignadas a la embarcación más la red. De esta manera, se asigna un monto para la embarcación y las redes que debería cumplir con las funciones de amortización de dichos bienes y retribución al capital. Esta cifra tiene relación con el costo y años de vida útil del buque y artes de pesca. A las "partes" de barco y redes se agrega un parte por tripulante. En las embarcaciones menores el "patrón" pescador es a la vez el propietario en la mayoría de los casos y su

parte es igual a la de los marineros. En los "barquitos" (barcos de media altura), suelen ser personas distintas, y el propietario asigna por lo general, media parte más de su propia participación al capitán. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

La forma de repartir las partes con el dueño de la embarcación y los pescadores difiere levemente según el país, pero sustancialmente se basa en los mismos conceptos. Por ejemplo, en Filipinas, cuando el dueño de la embarcación también es pescador, se reparten las ganancias (una vez deducidos los gastos) con una proporción 67-33%, correspondiendo el 67% de las ganancias netas al patrón de pesca (dueño-operador), y el 33% se reparte entre la tripulación. Cuando el dueño no opera la embarcación, corresponde 1/3 al dueño, 1/3 para el capitán y el tercio restante para la tripulación (Guerrero, 1989). [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

En Seychelles, un tercio de las ganancias netas es asignado al dueño de la embarcación y los 2/3 restantes corresponde a la tripulación, considerando al dueño-pescador entre ellos. De esta manera el dueño se beneficia de dos fuentes: su parte como miembro de la tripulación y el balance que le corresponde como dueño de la embarcación, luego de pagar por el mantenimiento y reparaciones y descontando la cuota de amortización (Parker, 1989). [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

En Kerala (India), en el sector artesanal, el dueño de la embarcación comúnmente participa de las actividades de pesca, correspondiendo entre un 32 a un 75% de las ganancias netas a la tripulación, mientras en el sector mecanizado, donde el costo de combustible es el componente mayoritario del costo de captura, la remuneración de la tripulación representa un porcentaje menor de las ganancias netas: 13% en el caso de los arrastreros y 26% en el caso de barcos con redes de enmalle. Sin embargo, la remuneración promedio para un miembro de la tripulación es mayor en este caso (Kurien y Willmann, 1982). En los casos de pesquerías de gran escala, el pago de la tripulación se realiza mediante sumas fijas asignadas previamente. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano de obra directa\(mod\)](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mano%20de%20obra%20directa(mod))

2.5.3. SUPERVISIÓN

Comprende los salarios del personal responsable de la supervisión directa de las distintas operaciones. Se puede estimar en la industria pesquera como un 10% de la mano de obra directa. Lo que se debe tener en cuenta es que en muchos casos este personal (capataces) percibe sus haberes en forma mensual, por lo que este rubro se convierte en un costo fijo hasta el 100% de la capacidad instalada. También en este caso deben incluirse las cargas sociales sobre el sueldo básico. Otros porcentajes utilizados para supervisión en los casos estudiados en la bibliografía se muestran en la Tabla 2.7. www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/supervisión

Tabla 1.6 Costo de supervisión como porcentaje del costo de la mano de obra directa

Tipo de producto	% MOD	País	Calculado de:
Conservas			
Sardinas, caballa	10	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	12,9	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas	3,5	Países Tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Catfish	7,1	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Congelado			
Merluza	10	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	16,2	Reino Unido	(Graham, 1984)
Camarón, pescado blanco	16,3	Países tropicales	(Street <i>et al.</i> , 1980)

2.5.4. SERVICIOS

2.5.4.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

Una vez estimado el consumo de energía eléctrica en kw/h, de acuerdo al nivel de producción elegido, queda por establecer el costo de la energía eléctrica. Al respecto pueden presentarse dos situaciones distintas, a saber:

Comprada: Este es el caso más simple desde el punto de vista de la estimación pues se tendrá un valor para el kw/h puesto en entrada de fábrica fijado por el proveedor de energía que estará definido por la zona, nivel de consumo, etc.

Autogenerada: Este es el caso que se presenta en plantas con grandes insumos de energía eléctrica desarrolladas en base a la autogeneración de electricidad. También puede presentarse este caso para plantas pesqueras ubicadas en zonas que así lo requieran.

En los casos de autogeneración, la determinación del costo del kwh depende del nivel de producción de la usina, lo que obliga a estimarlo para cada uno de los posibles niveles de producción de planta.

2.5.4.2 VAPOR

Igualmente aquí se necesitan dos valores: consumo específico y costo de la unidad considerada. Con respecto al costo del vapor existen distintas posibles fuentes de vapor en una planta:

- Que sea producido específicamente en calderas dedicadas a este objetivo.
- Vapor de escape de un turbogenerador de energía eléctrica.
- Vapor comprado, generado fuera de la planta industrial.

El caso particular de la industria pesquera es generalmente el primero. En este caso se puede calcular el costo de la tonelada de vapor, según el precio del combustible, admitiendo que todos los demás costos han sido considerados en los rubros que corresponde.

2.5.4.3 AGUA

A pesar que el costo del agua comúnmente es bajo en la mayoría de los países (algunas veces por un subsidio del Estado), la tendencia actual es hacia un incremento en el costo del agua como consecuencia del conocimiento de la caída mundial en la disponibilidad de este recurso. A su vez, el control de las fuentes de agua se está transfiriendo gradualmente a entes gubernamentales

primarios (por ej., municipalidades), los cuales son más conscientes del costo real del agua que los Gobiernos centrales. Con esta situación, pueden encontrarse variaciones aún dentro del mismo país en el costo del agua, en el uso de políticas y en esquemas más o menos complejos según el nivel de consumo.

Por ejemplo, la industria pesquera de Mar del Plata (Argentina) debe pagar cada dos meses por el agua consumida a una empresa municipal de aguas. El costo del agua depende del nivel real de consumo. Para solicitar el medidor, la empresa debe presentar una estimación de su consumo promedio. El pago se realizará en función de la tarifa básica para los consumos menores que la estimación de la empresa. Los excedentes se abonan con un factor de recargo, de la siguiente manera: 25% (Precio Básico \times 1,72), 25% (P.B. \times 2,13), 50% (P.B. \times 2,92), 100% (P.B. \times 5,35), etc. (Primer bimestre 1990). Además, cada fábrica tiene la obligación de abonar semestralmente el análisis químico residual que se realiza de sus efluentes. El precio de este análisis es u\$\$ 6,6 (1990). Si el resultado de este análisis no es satisfactorio, se vuelve a realizar otro análisis, transcurrido unos pocos días, siendo pasible de multas para las plantas reincidentes. En la Tabla 1.7 se observan los porcentajes que poseen los servicios (electricidad, vapor y agua) para los distintos tipos de plantas pesqueras.

Para las plantas de conservas con proceso manual, los gastos en servicios se deben al consumo de combustible para generar vapor, pero en plantas mecanizadas se incrementan por el consumo de energía eléctrica de los equipos. Como puede observarse de la Tabla 1.7, el porcentaje aumenta al 7,3% para una planta totalmente automática. Para el proceso de secado mecánico, los valores no son comparables, pues el costo de la mano de obra es elevado en Brasil frente a los correspondientes en África. Los costos fijos son similares, pero los costos variables (70%), se reparten en un 48% para materia prima (Tabla 1.3), 1,4 % para mano de obra y el resto para servicios. A pesar que cuando se presupuesta el proyecto, el costo de los servicios se estiman en forma global (electricidad, vapor y agua); en el análisis de la estructura de costo de la planta podría ser necesario desglosarlo en cada

factor. En general, para plantas pesqueras los servicios absorben menos del 10% de los costos totales de producción, mientras que en los costos de captura la incidencia del precio del combustible puede alcanzar valores del 30%.

2.5.5 MANTENIMIENTO

Este rubro incluye los costos de materiales y mano de obra (directa y supervisión) empleados en rutinas o reparaciones incidentales y, en algunos casos, la revisión de equipos y edificios. Puede estimarse anualmente como un 4-6% de la Inversión Fija en los casos en que no se posean otras informaciones, aunque este método da el costo de mantenimiento como un costo fijo y esto no es totalmente cierto. A modo de referencia, se muestran los costos de mantenimiento como porcentaje de la inversión fija en la Tabla 1.8. Sin embargo, esta tabla sigue aún estimando los costos de mantenimiento como costos fijos.

Tabla 1.7 Costo de los servicios como porcentaje del costo total de producción

Tipo de producto	US\$/kg de producto terminado	País	Calculado de:
Conservas			
Sardinas, caballa	2,5	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	1,4	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Atún	2,2	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas (manual)	2,9	Países tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Sardinas (mecánica)	7,3	Noruega	(Myrseth, 1985)
Congelado			
Merluza filet	4,0	Argentina	(Parin <i>et al.</i> , 1990)
Camarón	6,3	Reino Unido	(Graham, 1984)
Camarón	10,1 (1)	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Catfish	1,1	EE.UU	(Bartholomai, 1987)

Fresco	0,9	EE.UU	(Georgianna & Hogan, 1986)
Salado	0,1	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Secado (mecánico)	20,6	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Secado (mecánico)	11,3	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
Harina	8,5	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
Harina	11,3	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo B	14,4	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo A	32,3	Brasil	(Vaaland & Piyarat, 1982)
CPP, tipo A	28,9	EE.UU	(Almenas, 1972)
Captura			
Botes madera	29,3	Bangladesh	(Eddie & Nathan, 1980)
Botes motorizados	9,0	Bangladesh	(Eddie & Nathan, 1980)
Cerqueros	14,1	India	(Haywood & Curr, 1987)
Cerqueros	19,0	Tailandia	(Haywood & Curr, 1987)
Cerqueros	10,7	Marruecos	(Haywood & Curr, 1987)
Bote (estándar)	11,7	Seychelles	(Parker, 1989)
Bote (especial)	15,6	Seychelles	(Parker, 1989)
Bote (nuevo diseño)	20,4	Seychelles	(Parker, 1989)
Canoa-línea de anzuelos	26,2	Filipinas	(Guerrero, 1989)

(1) El pescado se mueve por canales con agua.

Para una estimación más acorde con la realidad, pero cuando se dispone de algunos costos e información adicional, es posible aplicar el método propuesto por Pierce (1948):

$$K = X \times (a + b \times y)$$

donde: K: costo mantenimiento (US\$/año)

X: consumo de electricidad anual (kwh/año)

a: índice de materiales = costo del material de reparación por kwh usado

b: índice de mano de obra = horas hombre de reparación por kwh usado

y: costo de hora hombre con supervisión

Debe tenerse en cuenta que el costo de mantenimiento aumenta con la vida de los equipos pero en estas estimaciones se utilizan números promedio. Este hecho puede tener importancia en la evaluación económica del proyecto, ya que por esta técnica los costos para los primeros años de operación se verán gravados por un mayor cargo del gasto de mantenimiento. Teniendo en cuenta esta realidad es que se ha sugerido una nueva forma de estimar los gastos de mantenimiento en función de un nuevo valor, igual al producto de la inversión por la edad real del equipo o instalación:

$$I \times E \text{ (Inversión por edad del equipo) determinando una relación del tipo } M = A \times (I \times E) + B$$

donde: M = Costo anual de mantenimiento

I = Inversión permanente

E = Tiempo transcurrido (años) desde el montaje del equipo cuya inversión es I

A y B, son coeficientes determinados en base a valores históricos de plantas similares. Lamentablemente se cuenta con escasos datos para estimar estos coeficientes. Para plantas pesqueras, se ha determinado un valor promedio de $A = 0,005$. Para calcular el valor de B, y en ausencia de otros datos puede tomarse éste como el 1% de la inversión fija.

Tabla 1.8 Costo de mantenimiento como porcentaje de la inversión fija (I_f)

Tipo de planta/producto	Costo de Mantenimiento como % I_f	País	Calculado de:
Congelado			

Sardinas	2,6	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	4	Reino Unido	(Graham, 1984)
Fileteado y congelado	3	Senegal	(Jarrold & Everett, 1978)
Conservas			
Sardinas	2,6	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Atún	3	Senegal	(Jarrold & Everett, 1978)
Atún, Camarón	2% edificio	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Atún, Camarón	5% equipos	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas	5	Países tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Secado			
natural	6	Países Africanos	(Waterman, 1978)
mecánico	2	Países Africanos	(Waterman, 1978)
Harina			
	1,6	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
	3	Senegal	(Jarrold, 1978)
	3,3	EE.UU	(Almenas, 1972)
Captura			
Artesanal			
Canoas no motorizadas	2	Senegal	(Jarrold & Everett, 1978)
Canoas con línea	3,1	Filipinas	(Guerrero, 1989)
Canoa con toldo	4,9	Seychelles	(Parker, 1989)
Botes con motor	5,7	Bangladesh	(Eddie & Natham, 1980)
Cerqueros	2,4	Marruecos	(Haywood & Curr, 1987)

Cerqueros	2,1	Tailandia	(Haywood & Curr, 1987)
Catamaran	1,3	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Canoa	1,5	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Semi-industrial/Industrial	5	Senegal	(Jarrold & Everett, 1978)
Barcos altura	10	India	(Nordheim & Teutscher, 1980)
Fresqueros	5 (año 1)	Argentina	(Otrera <i>et al.</i> , 1986)
Cerqueros con motor	20	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Canoas con motor/línea	15	India	(Kurien & Willmann, 1982)
Canoa con red arrastre	10,8	India	(Kurien & Willmann, 1982)

Posteriormente, Krenkel (1968) ha propuesto una fórmula para el cálculo del mantenimiento de plantas químicas, que en lugar de utilizar un porcentaje de la inversión fija. Este autor propone correlacionar los costos de mantenimiento contra un parámetro que denomina inversión-tiempo, definido como:

$$(\text{Inversión} - \text{tiempo}) = I \times (E/n)$$

Donde I y E tienen el significado dado anteriormente y n es la vida útil del equipo. Este método podría ser usado para las plantas altamente mecanizadas de procesamiento de pescado.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mantenimiento

Para capacidades de operación menores que la instalada, los costos de mantenimiento se estiman generalmente como el 85% de los correspondientes al 100% para una capacidad de operación del 75% y como el 75% de los costos correspondientes al 100% para el 50% de nivel de producción. En plantas de harina de pescado este rubro representa sólo el 0,7% del costo total

de producción, tomando valores de 0,8% en congelado y 0,3% en conservas con lo que es dable inferir que nunca supera el 1% del costo total de producción. En consecuencia, en los países en vías de desarrollo existe una arraigada tendencia a evitar el mantenimiento, que puede ser interpretada erróneamente como una disminución en los costos de producción, salvo que este comportamiento se realice por otras causas (por ej., falta de personal entrenado para realizar el mantenimiento).
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mantenimiento

En el caso de costos de captura por embarcaciones pesqueras, resulta bastante difícil la obtención de datos reales de los gastos de reparaciones y mantenimiento. Una alternativa es la estimación realizada por coeficientes técnicos. Así, usando los criterios anteriormente enunciados de variación de los gastos de mantenimiento en forma proporcional con el valor original y la edad de la embarcación, Otrera y Gualdoni (1986) en su estimación de costos de mantenimiento de buques de altura, proponen la utilización del 5% del valor inicial y un incremento del 4% anual por antigüedad, para el caso de la flota pesquera merlucera, ya que dichos valores ajustaban adecuadamente los valores reales. Para las embarcaciones costeras, se ha considerado (Parin *et al.*, 1987b) el 2% del valor inicial y el 4% acumulativo anual para que se aproximen a los valores reales obtenidos de la suma de: reparaciones cada 4 años y mantenimiento mensual de las planillas de declaración jurada de remuneraciones de pescadores costeros, sistema a la parte, donde se consignan gastos de taller naval y mecánico. (Parin *et al.*, 1987a).
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mantenimiento

En los países en vías de desarrollo, el mantenimiento es un factor crítico y pueden presentarse dos situaciones extremas. La situación más típica es insuficiencia y algunas veces la ausencia total de mantenimiento (aunque puede estar incluido en el proyecto original), lo que se opone a la actividad sustentable. En los países en vías de desarrollo, el equipamiento principal y aún plantas completas de procesamiento de pescado permanecen inactivas, debido a la falta de un correcto mantenimiento y algunos repuestos. La segunda situación, menos común, es continuar el mantenimiento más allá de

los límites razonables de vida útil del equipo. En este último caso, existe el riesgo de utilización de un equipo menos efectivo (por ej., consumir más energía por unidad de producto terminado) y eventualmente resultar una pérdida más que un beneficio.

www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/mantenimiento

Tabla 1.9 Costos de mantenimiento por tipo de embarcación costera (Mar del Plata, Argentina)

Eslora (m)	Motor (HP)	Inversión total (*) (US\$ '000)	Antigüedad (Años)	f _M (**)	Gastos de mantenimiento (US\$/año)
12 - 13,5	70 - 80	35 - 45	24 - 41	51 - 99	2 295 - 3 465
13,5 - 15	70 - 80	45 - 70	28 - 38	60 - 89	4 005 - 4 200
15 - 16	175	120 - 310	25 - 28	53 - 60	7 200 - 8 215
16 - 18,5	380	180 - 240	25 - 41	53 - 99	12 720 - 17 820
18,5 - 21	380	240 - 300	8 - 13	27 - 33	5 520 - 8 100

Notas:

(*) Costo de inversión en la lancha y las redes

(**) Factor anual de mantenimiento × 10³

2.5.6 SUMINISTROS

Incluye aceites lubricantes, reactivos químicos y equipos de laboratorio, jabón para las lavadoras de latas, es decir, los materiales usados por la planta industrial exceptuando los incluidos en materia prima, materiales de reparación o embalaje. Se puede estimar como el 6% del costo de mano de obra o como el 15% del costo de mantenimiento (Woods, 1975).

www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/suministros

2.5.7 REGALÍAS Y PATENTES

Aunque no es el caso más común en la industria pesquera, cualquier licencia de producción que deba pagarse sobre la base de las unidades elaboradas debe ser considerada como otro componente de los costos variables. En general estos valores se pagan respecto a un nivel predeterminado de operación de planta. En ausencia de otros datos, puede estimarse entre el 1 al 5% del precio de venta del producto en estudio.
[www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/regalias y patentes](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/regalias_y_patentes)

2.5.8 ENVASES

Este es un rubro que normalmente puede considerarse dentro del costo de materia prima, pero se ha preferido detallarlo separadamente, dado que en algunos casos particulares de la industria pesquera representa un porcentaje muy importante del costo total de producción. En la Tabla 1.10 se dan algunos porcentajes para plantas pesqueras.
www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/envases

Tabla 1.10 Costo de empaque como porcentaje del costo total de producción

Tipo de planta/producto	% del costo total de producción	País	Calculado de:
Conservas			
Sardinas	6	Noruega	(Myrseth, 1985)
Anchoíta-caballa-atún	23-41	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Sardinas	40,9	Países tropicales	(Shaw, 1976)
Atún	18,6	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Camarón	19,4	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Congelado			
Camarón	6,6	Reino Unido	(Graham, 1984)
Merluza, fishblock	5,1	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)

Corvina HG	12,2	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Pescadilla IQF	6,0	Uruguay	(Kelsen <i>et al.</i> , 1981)
Catfish (vivo)	0,2	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Camarón	2,1	EE.UU	(Bartholomai, 1987)
Fresco, lenguado	2,6	EE.UU	(Georgianna & Hogan, 1986)
Salado	15	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Harina	2,8	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)

En general, en las plantas de conservas, la incidencia del envase es elevada. Los autores desean señalar que para conservas elaboradas en Noruega, el valor es sorprendentemente bajo, alejado de los valores promedios encontrados en este rubro (esto, a su vez, podría estar asociado con los bajos costos de energía de Noruega). Para el caso de las plantas de congelado, los gastos para envasar productos estándar son similares, pero la variación está ligada al precio pagado por las diferentes materias primas. A su vez, influye el tipo de producto, más porcentaje para el envase corresponde a un pescado descabezado y eviscerado que para los filetes.

2.6 COSTOS FIJOS

2.6.1 COSTOS INDIRECTOS

2.6.1.1 COSTOS DE INVERSIÓN

Depreciación significa una disminución en valor. La mayoría de los bienes van perdiendo valor a medida que crecen en antigüedad. Los bienes de producción comprados recientemente, tienen la ventaja de contar con las últimas mejoras y operan con menos chance de roturas o necesidad de reparaciones. Excepto para posibles valores de antigüedad, el equipo de producción gradualmente se transforma en menos valioso con el uso. Esta pérdida en valor se reconoce en la práctica contable como un gasto de operación. En lugar de cargar el precio de compra completo de un nuevo bien como un gasto de una sola vez, la forma de operar es distribuir sobre la vida del bien su costo de compra en los

registros contables. Este concepto de amortización puede parecer en desacuerdo con el flujo de caja real para una transacción particular, pero para todas las transacciones tomadas colectivamente provee una representación realista del consumo de capital en estados de beneficio y pérdida.
[www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos de inversión](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos%20de%20inversi%C3%B3n)

En contabilidad financiera, la depreciación es un costo indirecto. Los principales objetivos para cargar un costo de depreciación pueden resumirse como: 1) recuperación del capital invertido en bienes de producción, 2) determinar con seguridad costos indirectos de producción para registro de costos y 3) incluir el costo de depreciación en gastos de operación con propósito de impuestos.

La importancia de la depreciación debería ser enfatizada particularmente a nivel artesanal e industrial de pequeña escala. Los países e instituciones que reciben equipos y plantas como ayuda externa para su desarrollo deben estar en conocimiento que ellos deben planificar su operación, de manera tal que sea efectivamente considerada la depreciación, o de otra manera, no existirá la auto-sustentabilidad. Para enfatizar la importancia de la depreciación, considérese el siguiente ejemplo:

Al hacer estudios de depreciación es conveniente visualizar una carga para depreciación como constituida por una serie de pagos realizados a un fondo específico para el reemplazo del bien que está siendo usado. Mientras esta noción es totalmente razonable en concepto, es raramente practicada en medios industriales. Un registro contable muestra la carga anual para depreciación; la carga es usada con fines impositivos, pero aparece en contabilidad con "Otros haberes" tales como capital de trabajo.
[www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos de inversión](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos%20de%20inversi%C3%B3n)

La forma física del "fondo de depreciación" pueden ser stocks de materias primas o productos terminados (con frecuencia usados en la industria pesquera de congelado y conservas), bonos del Tesoro, depósito a plazo fijo, depósitos especiales y algunas veces en tierras (cuando se pueden vender fácilmente). En las pesquerías artesanales de muchos países en vías de desarrollo, el "fondo de depreciación" real pueden estar constituido por joyas de oro o plata, que los

pescadores compran a sus esposas e hijas (o aquellas mujeres, comprometidas con la pesca, que compran para sí).

El costo original del bien menos la depreciación acumulada se denomina valor de libro. La tierra es uno de los pocos bienes para los cuales no es necesaria reserva, puesto que el valor de la tierra normalmente permanece constante o en aumento. [www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos de inversión](http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm/costos%20de%20inversi%C3%B3n)

La depreciación no es un concepto fácil. En consecuencia, el tecnólogo pesquero debería conocer en cada caso, las causas de declinación del valor del equipamiento y maquinarias. El conocimiento de las causas potenciales de decrecimiento del valor puede ayudar en la determinación de la forma más apropiada de depreciación para un bien. Las posibles causas de la depreciación son:

- (a) Depreciación física: El desajuste debido al uso de cada día de operación disminuye gradualmente la habilidad física de un bien para llevar a cabo su función. Un buen programa de mantenimiento retarda la velocidad de declinación, pero difícilmente mantiene la precisión esperada por una máquina nueva. Adicionado al uso normal, el daño físico accidental puede también disminuir el rendimiento.
- (b) Depreciación funcional: Las demandas realizadas sobre un bien pueden incrementarse más allá de su capacidad de producción. Una planta central de calefacción no apta para satisfacer las demandas incrementadas de calor por la adición de un nuevo edificio no sirve más allá de su función específica. En el otro extremo, la demanda por servicios puede cesar en su existencia, como sucede con una máquina que elabora un producto cuya demanda desaparece.
- (c) Depreciación tecnológica: Medios novedosos desarrollados para llevar a cabo una función pueden hacer que los medios presentes sean antieconómicos. Las locomotoras de vapor perdieron valor rápidamente con el advenimiento de las locomotoras diesel. El estilo corriente de un producto, nuevos materiales, mejoras en la

seguridad y mejor calidad a menor costo a partir de nuevos desarrollos hacen que los viejos diseños sean obsoletos.

- (d) Agotamiento: El consumo de un recurso natural agotable para producir productos o servicios se denomina agotamiento. La extracción de petróleo, madera, roca o minerales de un sitio aminoran el valor de lo que está aún sin explotar. Esta disminución se compensa por una reducción proporcional en ganancias derivadas del recurso. Teóricamente, la carga de agotamiento por unidad del recurso extraído es:

$$\frac{\text{Valor presente del recurso}}{\text{Unidades remanentes del recurso}} = \text{tasa de agotamiento (US$/unidad)}$$

El pescado es un recurso natural renovable. Sin embargo, los stocks de pescado tienen un RMS (Rendimiento Máximo Sostenido), por encima del cual, se origina una situación riesgosa en razón de la sobrepesca y consiguiente agotamiento.

- (e) Depreciación monetaria: Un cambio en los niveles de precio es una causa problemática de decrecimiento en el valor de las reservas de depreciación. Las prácticas contables habituales relacionan la depreciación con el precio original de un bien, no con el de su reemplazo. Sin embargo, debido a las altas tasas de inflación se permite reevaluar con fines impositivos.

2.6.1.2 MÉTODOS DE CÁLCULO DE LOS COSTOS DE DEPRECIACIÓN

Comúnmente son cuatro los métodos de depreciación que se utilizan: Línea Recta, Porcentaje Fijo, Fondo de Amortización y Suma de Dígitos Anuales. Todos los métodos se basan estrictamente sobre el tiempo. O sea, un bien usado todo los días tiene la misma carga de depreciación que uno usado una sola vez por año.

Cada método de depreciación posee características únicas que lo hacen atractivo de acuerdo a las diferentes filosofías de administración. Sin embargo, con fines impositivos se podrá usar el permitido por la ley. Por ejemplo, en Argentina, es el método de la línea recta; y a partir del 30 de diciembre de 1968

se permite la depreciación acelerada en algunos casos específicamente considerados (debido a la depreciación monetaria por inflación).

Un método por medio del cual el total del dinero invertido se recupera tempranamente en la vida de un bien es un punto de vista popular y conservador. Una cancelación temprana previene contra cambios súbitos que pueden hacer que el equipo pierda valor y traslada algunos impuestos hacia los últimos años. Sin embargo, los métodos en los cuales la carga anual es constante simplifica el procedimiento contable.

En general, el comportamiento deseado de un método de depreciación obedece a: 1) recuperación del capital invertido en un bien; 2) mantener un valor de libro cercano al verdadero valor del bien a lo largo de su vida; 3) ser fácil en su aplicación y 4) ser aceptable por la legislación. En realidad hay dos aspectos en cuanto a la aplicación de los métodos de depreciación: el aspecto interno de la compañía, por medio del cual se aplica el método que la dirección considera más adecuado y el aspecto impositivo, donde se deberá aplicar el método permitido por la legislación vigente.

En general, el valor depreciado anual puede ser calculado con la fórmula:

$$\text{Valor depreciado anual} = e \times (I_F - L)$$

donde: e = factor de depreciación anual

$I_F - L$ = inversión depreciable

I_F = inversión fija

L = valor de reventa o residual al final de la vida útil de un bien

El término valor de reventa implica que el bien puede dar algún tipo de servicio posterior. Si la propiedad no puede ser vendida como una unidad útil, puede ser desmantelada y vendida como material de rezago para ser usada como materia prima. El beneficio obtenido de este tipo de disposición es conocido como valor de desguace. El valor residual no puede ser predicho con absoluta precisión, así que se recomienda realizar estimaciones periódicas durante la vida útil del bien (Peters y Timmerhaus, 1978). Todos los métodos usados para calcular la tasa de depreciación la computan en función del tiempo.

La depreciación por línea recta es la más simple en aplicación y el método más ampliamente usado. La depreciación anual es constante y la relación es:

$$e = 1 / n$$

Donde n es la vida total útil esperada en años. En consecuencia, aplicando la Ecuación la carga anual de depreciación es:

$$D = (I_f - L)/n$$

Para cualquier año, el año k, la depreciación es:

$$D = (I_f - L) \times k/n$$

El valor de libro es la diferencia entre la inversión inicial fija y el producto del número de años de uso por la carga anual de depreciación; el valor de libro al final del año k, B_k es:

$$B_k = I_f - k \times D = I_f - k \times (I_f - L)/n$$

Los costos de depreciación se calculan de acuerdo al método de la línea recta. En las siguientes referencias se describen otros métodos de cálculo de depreciación (Riggs, 1977; Barish y Kaplan, 1978; Happel y Jordan, 1981).

Impuestos: Este rubro puede variar mucho de acuerdo con las leyes vigentes. Dependen fundamentalmente del sitio donde está ubicada la planta y es así que las ubicadas en ciudades pagan más impuestos que las correspondientes a regiones con menor densidad de habitantes.

No se incluyen aquí los impuestos sobre la ganancia. En la industria pesquera, este rubro se estima como porcentaje de la inversión, con valores que generalmente no superan el 2%. Si los valores propios de los impuestos no están disponibles, un uno o dos por ciento puede ser usado como una primera aproximación.

Seguros: Dependen del tipo de proceso y de la posibilidad de contar con servicios de protección. Normalmente se incluyen seguros sobre la propiedad (incendio, robo parcial o total), para el personal y para las mercaderías (pérdidas parciales, totales), jornales caídos, etc. En la captura el porcentaje es mayor, como se indica en la Tabla 1.11.

En los países en vías de desarrollo, particularmente a nivel de pequeña y mediana escala, la tendencia es evitar el pago de seguros. Esto está compuesto en muchos lugares por la falta de compañías de seguros a nivel local que quieran vender seguros para embarcaciones pesqueras y pequeñas empresas, desasosiego social, guerra civil, alta inflación de la moneda local y dificultades en el pago efectivo de los seguros en caso de accidentes. Esta situación, cuando exista, juega en contra de la sustentabilidad.

Tabla 1.11 Costo de seguros en la industria pesquera y la captura

Actividad	% de I _F	País	Calculado de:
Captura	3	Perú	(Engstrom <i>et al.</i> , 1974)
Captura	3,5	India	(Nordheim & Teutscher, 1980)
Captura	3,5	Seychelles	(Parker, 1989)
Procesamiento (general)	1 - 2	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Conservas	2	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Conservas	1	Países tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Congelado	2	Reino Unido	(Graham, 1984)
Harina	2	EE.UU	(Almenas, 1972)

Financiación: El interés es una compensación pagada por el uso del capital prestado. Dado que al solicitar un crédito, se establece una tasa de interés, fija o ajustable, de acuerdo a las circunstancias económicas del país, y este interés es un costo fijo que debe pagarse al solicitar un préstamo o crédito bancario para realizar la inversión o parte de ella. Aún así, muchos autores insisten en que el interés no debe considerarse como un costo de producción ya que puede tomarse como parte de las ganancias de la empresa. Ello es debido a que las ganancias de una compañía dependerían de la fuente del capital empleado.

Y así, una planta operada más eficientemente que use capital prestado tendrá costos de producción mayores y menores ganancias que aquella que opera en

condiciones menos eficientes, del mismo tamaño y tipo pero que usa capital propio.

La esencia de la discusión radica en si la palabra "ganancia" incluye o no los intereses como parte del costo. Si este costo es deducido, la ganancia es aquella parte en exceso sobre el capital total (propio y prestado). Sin embargo para propósitos impositivos, las leyes, generalmente, consideran la ganancia como la diferencia entre los ingresos por ventas (entradas netas) y el costo total sin tener en cuenta el interés sobre el capital propio de la empresa. En consecuencia, a menos que la ley especifique otra cosa, el interés pagado por un préstamo del banco o crédito financiero de los proveedores (por ej., sobre la maquinaria) debería ser considerado un costo fijo.

Otros gravámenes: Incluye rentas (cuando el terreno y/o edificio son alquilados o incluso equipos), contribuciones, etc.

2.6.1.3 GASTOS GENERALES

En la industria pesquera, estos gastos son una pequeña parte del costo total de producción (aproximadamente 1%) y suelen estimarse en conjunto con los costos de Inversión.

2.6.1.4 ESTIMACIÓN GLOBAL DE LOS COSTOS INDIRECTOS

Cuando se desea realizar una estimación rápida, estos costos pueden estimarse en conjunto como un porcentaje de los costos directos de fabricación, en base a coeficientes evaluados en forma general para la industria pesquera y que se muestran en la Tabla 1.12.

Tabla 1.12 Costos indirectos para plantas pesqueras

Tipo de planta	Costos indirectos		País	Calculado de:
	% del costo directo	% del costo total		
Conservas, Sardinas	10 - 12,5	8 - 10	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)

Congelado	17 - 20	14 - 16	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Congelado	13,9	10,8	Reino Unido	(Graham, 1984)
Salado de anchoíta	16,8 - 19,7	14 - 16	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Harina	12,5	11,8	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
CPP	16,0	13,6	EE.UU	(Almenas, 1972)

2.6.2 COSTOS DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Incluye los costos de todos los servicios adyacentes a la planta de producción pero que no están en relación directa con ella. Por ejemplo:

- Laboratorios de control de calidad
- Servicio médico y hospitalario
- Servicio de seguridad (por ej., edificio, mercaderías almacenadas)
- Cafetería
- Administración: salarios y gastos generales
- Comunicaciones y transporte inter-plantas
- Protección (en los lugares de trabajo).

Algunos autores proponen estimar este rubro como el 40% de la Mano de Obra Directa. Para la industria pesquera, puede estimarse este rubro como porcentajes del costo directo de producción a partir de los valores mostrados en la Tabla 1.13 (Zugarramurdi, 1981b).

Tabla 1.13 Costos de dirección y administración para plantas pesqueras

Tipo de planta	% del costo directo	% del costo total	País	Calculado de:
Conservas				
Sardina y caballa	5 - 7,5	4 - 6	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Atún	5	-	Senegal	(Jarrold & Everett, 1978)
Atún	8,5	6	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)

Camarón	2,1	1,8	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinas	8,8	4,85	Países Tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Congelado	3,9	3,2	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Camarón	12,6	9,8	Reino Unido	(Graham, 1984)
Salado	2,6	2,1	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Harina	3,2	1,7	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)

2.6.3 COSTO DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Este rubro está compuesto usualmente por:

- Salarios y gastos generales de oficinas de ventas.
- Salarios, comisiones y gastos de viaje para empleados del departamento ventas.
- Gastos de embarque y transporte.
- Gastos extras asociados con las ventas.
- Servicios técnicos de venta.
- Preparación y envío de muestras para compradores potenciales
- Participación en ferias.
- Costos de promoción en general.
- Atención de reclamos (grandes empresas).

En general, este costo suele aproximarse como el 1% de las ventas totales. En el caso de plantas pesqueras, pueden usarse los valores de la Tabla 1.14.

Tabla 1.14 Costos de venta y distribución para plantas pesqueras

Tipo de planta	% del costo directo	% del costo total	País	Calculado de:
Conservas				
Sardina y	2,5 - 12,5	2	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)

caballa				
Camarón	0,9	0,8	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Atún	2,4	1,8	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Congelado	1,0	0,8	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Salado	0,9	0,7	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Harina	0,6	0,5	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)

2.6.4 ESTIMACIÓN GLOBAL DE COSTOS FIJOS

De las correlaciones anteriores, pueden deducirse los valores de la Tabla 1.15, que permiten estimar aproximadamente los Costos Fijos Totales para plantas pesqueras.

Tabla 1.15 Costos fijos para plantas pesqueras

Tipo de planta	% del costo directo	% del costo total	País	Calculado de:
Conservas				
Sardina y caballa	22 - 29,5	18 - 22	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Atún	18,5	14,5	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Camarón	11,4	10,2	Indonesia	(Bromiley <i>et al.</i> , 1973)
Sardinias	11	10,2	Países Tropicales	(Edwards <i>et al.</i> , 1981)
Congelado	22 - 25	18 - 20	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)
Congelado	22,8	22,4	Reino Unido	(Graham, 1984)
Harina	16,3	14	Argentina	(Cabrejos & Malaret, 1969)
CPP	18,5	15,5	EE.UU	(Almenas, 1972)
CPP	23,8	19,3	Brasil	(Vaaland & Piyarat,

				1982)
Salado	22,7	18,5	Argentina	(Zugarramurdi, 1981b)

2.7 ESTUDIO DE CASOS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

2.7.1 COSTO DEL HIELO CUANDO SE UTILIZAN CONTENEDORES AISLADOS

En los países tropicales en vías de desarrollo, la única posibilidad económicamente viable para introducir el uso de hielo en la captura es el uso conjunto de los contenedores aislados y del hielo. Dependiendo del caso, podría ser que los contenedores aislados no sean una alternativa sustentable. Sin embargo, es la opción de los contenedores aislados más el hielo, frente a una cadena de frío con camiones refrigerados y cámara de enfriamiento que será más cara y probablemente menos sustentable. Con el fin de realizar al análisis adecuado de los costos de producción por uso de hielo, debería considerarse como una actividad en la cual el equipo (el contenedor aislado, costo fijo) es operado por un obrero (costo de mano de obra), quién coloca hielo (costo de materia prima) dentro del contenedor, para crear un volumen finito donde una cantidad especificada de pescado se mantendrá alrededor de 0°C. Esto significa que en esta operación, son necesarios tres elementos básicos para determinar el costo de procesamiento por el uso de hielo (CPH):

$$\text{CPH} = (\text{costos fijos}) + (\text{costo del hielo}) + (\text{costo de mano de obra})$$

En este caso, el costo fijo será básicamente el costo de depreciación. En consecuencia y de acuerdo con la sección 4.3.2.1 sobre depreciación:

$$(\text{costos fijos}) = e \times (I - L)$$

donde: e = factor de depreciación anual (1/vida útil esperada)

I = inversión depreciable (el costo del contenedor)

L = valor de reventa o residual al final de la vida útil de un producto

En el caso de los cajones y contenedores aislados para pescado, se acostumbra contar la vida útil, de acuerdo al número de veces que se ha utilizado el cajón o contenedor. Este criterio puede ser considerado equivalente

al valor de la depreciación anual y es más sencillo de entender, particularmente a nivel artesanal. En este caso, los costos fijos pueden expresarse como:

$$(\text{costos fijos}) = I/N$$

Con:

N = número esperado de veces que será utilizado el contenedor

Del mismo modo:

$$(\text{costo del hielo}) = c_i \times M^{\circ}_i$$

$$(\text{costo de la mano de obra}) = c_{MO} \times t_{ph}$$

donde: c_i = precio del hielo (US\$/kg)

c_{MO} = costo de la mano de obra (US\$/hombre \times hora)

M°_i = masa inicial de hielo en el contenedor (kg)

t_{ph} = tiempo del trabajo para llenar el contenedor con pescado y hielo y cualquier otro tiempo asociado con la tarea

$$CPH = (I/N) + c_i \times M^{\circ}_i + c_{MO} \times t_{ph}$$

La expresión puede ser usada para estimar el costo del uso de hielo (una operación con un contenedor determinado). Sin embargo, como en otros casos, es más útil expresar los resultados por kg de producto final. En este caso, el producto final es la cantidad de pescado enfriado y mantenido a 0°C en el contenedor aislado (M_p). Dividiendo ambas partes de la ecuación por M_p da:

$$CH = I/(N \times M_p) + c_i \times (M^{\circ}_i/M_p) + c_{MO} \times (t_{ph}/M_p)$$

Donde:

CH = Costo del hielo por kg de pescado mantenido en el contenedor (US\$/kg de pescado).

La ecuación nos permite la introducción del factor capacidad. En ese camino, por ejemplo, una máquina fileteadora de pescado será evaluada según el número de pescado que pueda procesar en un período determinado (porque está asociado al costo de producción), un contenedor aislado debería ser evaluado según la cantidad de pescado que puede almacenar cada vez que es usado. En un contenedor aislado, el volumen útil está dividido entre el pescado y el hielo según:

$$V_c = M^{\circ}_i \times V_{eh} + M_p \times V_{ep}$$

donde: V_c = volumen interno (útil) del contenedor aislado (cm^3)

V_{eh} = volumen específico del hielo utilizado (cm^3/kg)

V_{ep} = volumen específico del pescado almacenado (cm^3/kg)

La ecuación supone que el contenedor está completamente lleno con hielo y pescado (lo cual es una situación normal en la mayoría de los casos). Como la relación Pescado/Hielo es:

$$n = M_p/M_i$$

de donde: $M_p = n \times M_i$

o: $M_i = M_p/n$

$$V_c = M_p \times (V_{ep} + M_{eh}/n)$$

o:

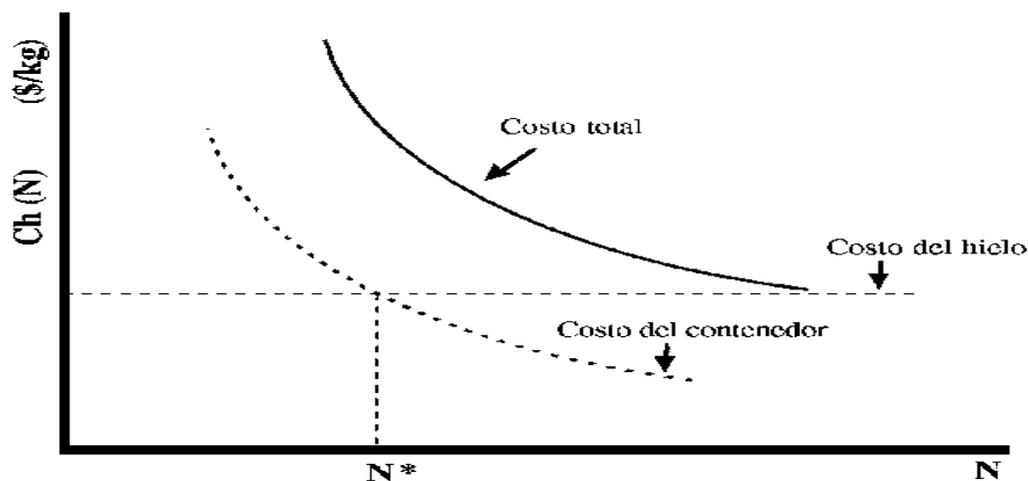
$$M_p = V_c/V_{ep} + (M_{eh}/n)$$

$$CH(N) = \frac{I}{N \times V_c} \times (V_{ep} + \frac{V_{eh}}{n}) + c_i \times \frac{1}{n} + c_{MO} \times \frac{t_{ph}}{V_c} \times (V_{ep} + \frac{V_{eh}}{n})$$

El tipo de contenedor y las condiciones influenciarán $CH(N)$ a través del V_c , n y N (durabilidad). El valor de n puede ser obtenido de los cálculos presentados en el Capítulo 2 de este Manual.

Como se puede ver, $CH(N)$ disminuirá con el aumento en el número de veces que se utiliza el mismo contenedor (N). Si el contenedor dura lo suficiente, el costo final del hielo se determina por el costo del hielo. Lo mismo sucede si el costo del contenedor fuese despreciable comparado con el costo del hielo. En la Figura 1.1, N^* indica el número de veces donde el costo fijo iguala al costo del hielo más el costo de la mano de obra. Por encima de N^* , el costo relativo del hielo será mayor que el costo relativo del contenedor. Se puede observar que la relación Pescado/Hielo afectará la incidencia del costo relativo de la mano de obra. Cuanta más alta es la relación Pescado/Hielo, más baja es la incidencia relativa del costo de la mano de obra para colocar hielo.

Figura 1.1 Variación de los costos de hielo vs el número de las veces que el contenedor es utilizado



Comparar el valor de la relación Pescado/Hielo (n) y los costos del uso del hielo en diferentes países, utilizando las situaciones definidas en el Ejemplo 1.11 (los costos de mano de obra no se consideran en este cálculo). Con: m = número de contenedores llenados con hielo por hora = 3; $t_{ph} = 0,33h$.

Tabla 1.16 Datos para el desarrollo del Ejemplo 1.2

País	Paraguay	Trinidad & Tobago		Dinamarca
Tipo de contenedor	(1)	(2)	(3)	(4)
Costo del contenedor (en US\$/kg)	26,15	7,3	130	70
Costo del hielo (US\$/kg)	0,099		0,11	0,017
Costo del pescado (US\$/kg)				
Sábalo (<i>Prochilodus scrofa</i>)	0,27		-	-
Dorado (<i>Salminus maxillosus</i>)	1		-	-
Besugo	-		3,26	4,5

Tabla 1.17 Utilización óptima de contenedores para diferentes condiciones climáticas

País	Paraguay Trinidad & Tobago Dinamarca			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Tipo de contenedor				
M_f/M_i , (<i>Prochilodus scrofa</i>)	1,57(19,27/12,27)	-	-	-
M_f/M_i , (<i>Salminus maxillosus</i>)	1,56(19,00/12,18)	-	-	-
M_f/M_i ,		0,71(8,31/11,82)	1,32(16/12,16)	6,48
Valor hielo/Valor pescado (en %)				
Sábalo (<i>Prochilodus scrofa</i>)	23,3%	-	-	-
Dorado (<i>Salminus maxillosus</i>)	6,3%	-	-	-
Besugo	-	4,8%	2,6%	-
N*	21,4	5,65	77,12	434

En la Tabla 1.17, se muestra que el costo relativo del hielo en países templados desarrollados es bajo comparado con los otros costos que la relación Pescado/Hielo puede modificar sin introducir grandes cambios. En los países tropicales, el costo relativo del hielo es algunas veces tan alto que una variación en n introducirá amplias variaciones en el costo total. La principal preocupación en este tipo de país debería ser el incremento en la relación Pescado/Hielo (n). De la Tabla 1.17, surge claramente que el valor N^* es generalmente alcanzado más rápidamente en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados (por ej., los ahorros en el hielo pagarían los costo de la inversión rápidamente).

El costo del contenedor (fabricado en el país o importado) no puede ser un disuasivo válido para la introducción de contenedores aislados en la mayoría de los países en vías de desarrollo ya que ellos tienen la aislación adecuada y permiten ahorros tangibles en el hielo y ganancias incrementadas debido a la calidad y a la prevención de las pérdidas post-cosecha. Si los costos de mano de obra son considerados en el cálculo, el principal factor será usualmente el

costo de la mano de obra en los países desarrollados, mientras que en los países en vías de desarrollo lo será el costo del hielo.

Esto significa que el objetivo principal en la reducción de los costos de hielo en los países desarrollados será (y realmente lo es) para aumentar la productividad, por ej., introducir un chute (tubo, canal, vertedero) especial para manipular el hielo, una mesa especial para manipular y mover los contenedores, un equipo automático para pesar y mezclar pescado y hielo, mientras que en los países en vías de desarrollo deberían racionalizar el consumo de hielo tanto como sea posible (Lupin, 1985 b). Utilizando los valores reales, también se puede ver que una diferencia de veinte veces en los costos de la mano de obra no puede compensar una diferencia de diez veces en el costo del hielo. En este caso, la "ventaja comparativa" de los países en vías de desarrollo de tener un costo menor de mano de obra se pierde cuando se tiene en cuenta el factor del costo de hielo (Lupin, 1985 b). Este caso pone de manifiesto la necesidad del análisis de costos como una herramienta esencial para identificar las necesidades concretas del desarrollo y definir el tipo de tecnología y procedimientos a ser seguidos.

En algunos países en vías de desarrollo, es posible encontrar grandes y caros contenedores metálicos fabricados en el mercado interno. A pesar que los contenedores son caros, probablemente la incidencia sobre los costos por 1 kg de pescado con hielo es despreciable después de un año o así. Más aún, los contenedores tienden a ser grandes, con el fin de reducir la relación Área/Volumen, lo que a su vez, disminuirá las pérdidas de hielo e incrementará la relación Pescado/Hielo.

III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en la empresa Conservas Isabel S.A. compuesta por alrededor de quinientas personas que físicamente se encuentra en el área industrial pesquera de los Esteros perteneciente actualmente a la zona norte urbana de la ciudad de Manta, provincia de Manabí.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se aplicó en este estudio es de campo ya que se manejarán variables dependientes que son los procedimientos descritos en el desarrollo del proceso propio de la planta procesadora, en la que se analizaron los tiempos improductivos a causa de los operadores y la manera de reducirlos, para lo cual se utilizó las técnicas estadísticas previo a su valoración inicial.

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

- El número del personal involucrado en el proceso.
- Los mecanismos de control del tiempo del personal
- Los diferentes turnos de producción.
- El costo horas-hombre

3.5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA Y CONDICIONES EXPERIMENTALES

Área:	Planta de proceso de atún.
Número de obreros:	514
Rotación de personal:	Rotativo

Numero de máquinas:	8 <ul style="list-style-type: none"> • Transportador • Cocinadores • Mesas • Autoclaves
Condiciones promedio de lugar trabajo:	Humedad relativa: 87 % Temperatura: 35 grados c.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

En la elaboración del producto:

- Pescado pre cocido
- Cocinadores
- Cortadores
- Carros transportadores
- Parrillas
- Volteador
- Baldes metálico
- Vapor
- Enfriamiento
- Montacargas
- Gavetas plásticas
- Hoja de control del personal

En los análisis de campo:

- Reloj (para calcular el número de horas por obrero)

En la evaluación de datos:

- Computador
- Técnicas estadísticas
- Programa digital

3.7. PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

La metodología seguida para cada uno de los componentes de este documento se indica a continuación.

Descripción de la actividad o proceso

Para lo cual se emplearan los siguientes métodos

- Verificación o levantamiento de evidencias documentales
- Información técnica.

Revisión de las instalaciones y equipos

Para lo cual se apoya en los mismos métodos anteriores.

Revisión del proceso productivo

De igual manera se apoyará en la revisión de documentación, registros.

3.7.2 TÉRMINOS UTILIZADOS

3.7.2.1 CONTROL DE TIEMPO Y LABOR

El control de tiempo generalmente se hace con un reloj marcador, donde se registra la entrada y salida de cada trabajador por medio de la detección de huellas digitales, una vez registradas las huellas, aparece el código de registro. Con este método se facilita saber que trabajador se encuentra dentro de la fábrica; además el procedimiento de pago se establece con los días y horas que han elaborado, sirven para el cálculo de las percepciones individuales de los trabajadores.

Cuando se le paga a los trabajadores bajo la base de unidad de tiempo y se trabaja con un Sistema de Costos por Órdenes de Producción, es necesario identificar qué proporción de tiempo trabajado corresponde a cada una de las órdenes.

Para hacer posible esto, se utilizan el registro de las huellas digitales; en los departamentos productivos y bajo la supervisión del jefe se registran las

marcas de tiempo. Las cuotas por hora y los importantes se anotan y calculan en el departamento de Contabilidad de Costos.

En cuanto al control de labor, cuando la retribución a los trabajadores es sobre la producción que realizan, se debe controlar el trabajo que llevan a cabo para valorar el rendimiento de cada individuo y ver si es el adecuado. Los trabajadores elaboran reportes de trabajadores elaboran reportes de trabajo ejecutado, mismos que son autorizados por el Departamento Productivo.

Los aspectos personales de la mano de obra deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores que se incluyen en esta categoría son:

3.7.2.2 SITUACIÓN PERSONAL

La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencias efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

3.7.2.3 RITMO DE TRABAJO

El trabajo exigente y continuado agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.

3.7.2.4 HABILIDAD

Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades independientes del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.

3.7.2.5 CONOCIMIENTOS

El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejoramiento, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.

3.7.2.6 CAPACITACIÓN

Todos los empleados, operarios y supervisores que tengan contacto con los productos deben comprender el impacto de una higiene deficiente y de prácticas contrarias a la buena sanidad con respecto a la seguridad de los alimentos.

Los operarios deben ser versados en el uso de equipos, desarrollo de procedimientos y verificación de controles. Deberán estar familiarizados con el contenido de la guía que elabore la fábrica y con el cumplimiento de la normativa vigente.

Así mismo el personal a contratar debe tener experiencia en dicho trabajo para que así una vez capacitados el trabajo les resulte más fácil, lo que favorecería a la fabrica por que evitaría el retraso y el bajo rendimiento de la empresa, y también evitaría el retraso y el bajo rendimiento de la empresa, y también se evitaría la pérdida innecesaria de materia prima.

3.7.2.7 DESEMPEÑO

Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.

3.7.2.8 ACTITUD HACIA EL TRABAJO

Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

IV. RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

OPTIMIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN AREAS DE PROCESO							
AREA	obreros	Horas de trabajo	actual		Propuesta		
			Hora Entrada	Hora salida	Hora entrada	Hora salida	
Crudo	33	8	07:30	16:00	08:00	16:30	
Raspado/pesadoras	2	8	07:00	15:30	-----	-	IBS AHORRO SUELDO 2 OBRERAS
Empaque enlatado	28	8	07:30	16:00	-----	-	REUBICACIÓN 20 MUJERES Y 8 VARONES
Empaque de lomo	7	8	07:30	16:00	-----	-	
Autoclave	10	8	08:00	16:30	-----	-	REUBICACIÓN 4 VARONES
Almacén	68	11	07:00	18:00	07:00	15:30	TERMINAL DE COMPUTO

4.2 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

EJEMPLO DE EFICIENCIA EN SOLO LÍNEA DE RASPADO

PRODUCTO KILOS	RENDIMIENTO	TOTAL HORAS ANTES	TOTAL HORAS PROPUESTO
16731	90	2.35	2.11
7807	90	1.16	1.04
16731	90	4.06	3.64
22308	90	3.13	2.81
14500	90	3.52	3.15
11154	90	1.66	1.49
	TOTAL	15.89	14.24

CUADRO DE EMPLEADOS- HORAS

EMPLEADOS ACTUAL	EMPLEADOS PROPUESTA	HORAS ACTUAL	HORAS PROPUESTA
148	146	1388	1184

CUADRO DE COSTO HORA-HOMBRE

PERIODO	COSTO ACTUAL	COSTO PROPUESTO	PORCENTAJE AHORRO
DIARIO	1388	1184	15
SEMANAL	6940	5920	15

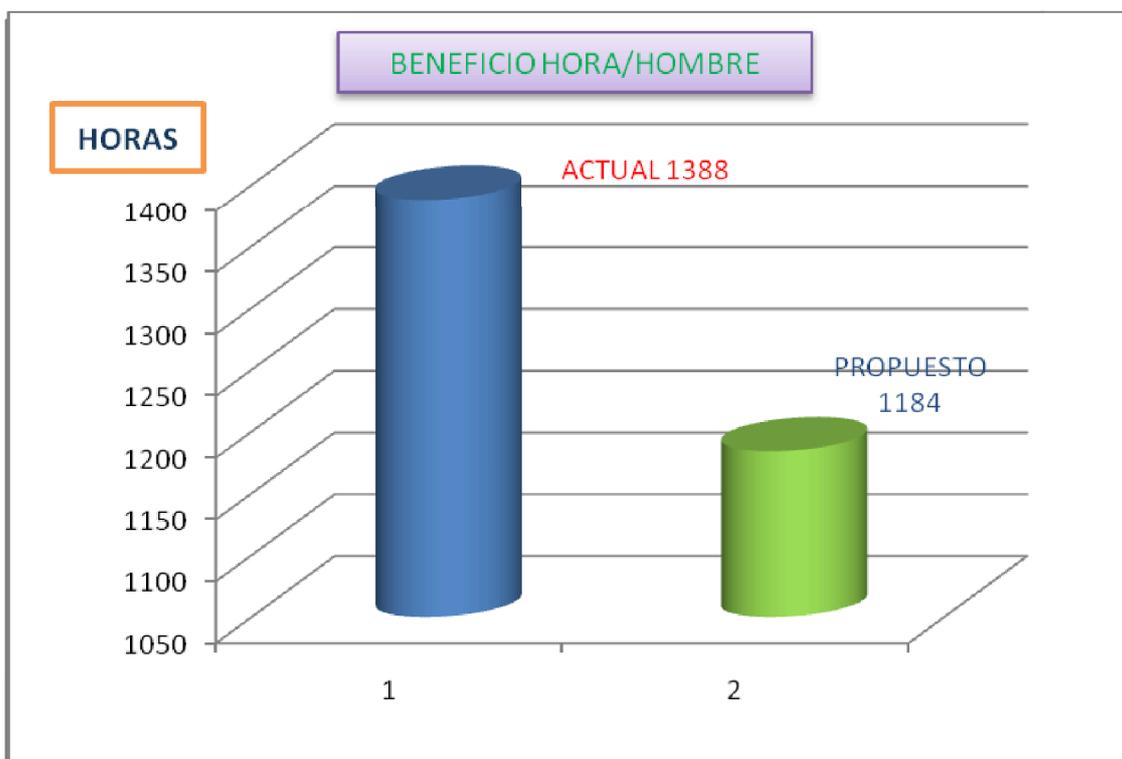
4.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Con la implementación de la maquina pesadora IBS en el área de raspado se eliminarán dos operadores, lo que significa en horas hombre el equivalente a dieciséis horas día, lo que es lo mismo a 16 dólares por día.

En el almacén ya no serán 11 horas sino solamente ocho, lo que significa que serán tres horas equivalentes por sesenta y ocho trabajadores, lo que resulta un total de 204 horas por día , por tanto 204 dólares diarios de ahorro por optimización de recursos.

Sumados a los anteriores darían un total de 220 dólares por día, equivalentes a mil cien dólares semanales, equivalentes al 15 por ciento del sueldo reflejado en el rol de pagos.

Lo que representa en el siguiente gráfico:



V. CONCLUSIONES

- a) Luego de un análisis en las líneas respectivas del proceso indican que se puede tener un ahorro efectivo del quince por ciento en el sueldo de los trabajadores, colaborando con esto a pagar al personal lo justo, pero lo más importante es que no se altera el ritmo de producción ni la calidad del producto, y con esto no afectamos al Sistema de gestión de calidad que en la actualidad se ejecuta con gran eficiencia dentro de la empresa.
- b) Con el sistema propuesto, obtendremos una mejor distribución de personal consiguiendo no caer en los denominados tiempos muertos o personal sin trabajar aprovechando al máximo la ubicación y labores que cada persona realice dentro de la planta de procesamiento de enlatado.
- c) Con la propuesta de mejora atendemos a una de las partes importantes de la política de calidad en lo que se refiere a mejora continua y renovadora de los procesos.

VI. RECOMENDACIONES

- ★ A partir de esta investigación la empresa ha comenzado a implementar la propuesta y se han obtenido excelentes resultados y por ello se recomienda que los Egresados de la carrera de Bioquímica en Actividades Pesqueras realicen sus investigaciones en el marco de las líneas de investigación de la carrera como lo es la generación de proyectos de mejoramiento continuo.

- ★ El egresado también podría optar por la optimización de los procesos productivos aplicando las estrategias de gestión sugeridas por los organismos de control, y que a su vez aportan una solución a una problemática empresarial, y coadyuva a la experiencia profesional del Egresado que realiza la investigación.

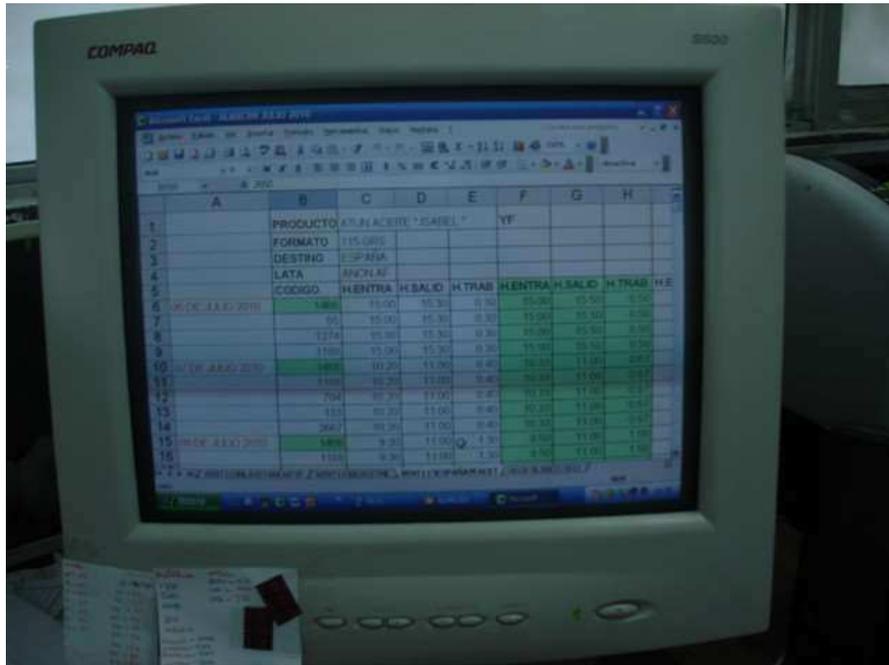
- ★ Es por este motivo que dejamos a consideración que iniciativas como ésta deberían ser acogidas por la alta dirección para ser cada día más eficientes y efectivos y junto con esto obtener un ahorro económico, optimizando los tiempos de producción de cada una de las áreas de procesamiento de enlatado de atún.

BIBLIOGRAFÍA:

- Alarcón Elda Lic. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas 1998 DICIEMBRE (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.) Revista Brasileira de Ciencias Económicas, 44(1): 75-84.
- Arteaga Franco. 2001. Auditoría de Sistemas de Gestión de Calidad. Introducción a la norma ISO 9001:200. Mc Graw Hill.
- Conter L. 1998. Mano de obra en ecuador. El Mercado de intercambios de Mano de obra en ecuador para empresas.
- Clasificación de los costos.docx
- Econ. Saltos Alava, El Obrero, un Recurso Estratégico. Centro de Investigaciones Económicas 13 Septiembre 2006.
- Econ. Cevallos Calderon. el telégrafo 25 de Agosto del 2008 Concepto contable de Mano de obra directa y mano de obra indirecta
- Sanchez-Paramo Carolina 1998, – 122 – 165 (2): 75-84 Reingenierias definiciones, estrategias, mejoras continuas.
- www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s06.htm
- Clasificación de los costos.docx
- Bain, D. (1987). Productividad: la solución a los problemas de la empresa, Ed. McGraw-Hill, Mexico.

ANEXOS

ANEXO 1. TERMINAL DE CÓMPUTO



ANEXO 2. LECTOR DEL CODIGO DE BARRA DEL IBS



ANEXO 3. LECTOR DEL CODIGO DE BARRA DEL IBS



ANEXO 4. BALANZA



ANEXO 5. CODIGOS DE BARRA Y CODIGOS DE PERSONAL



ANEXO 6. LECTOR DE CODIGOS DE BARRA Y CODIGOS DE PERSONAL



ANEXO 7. RETIRO DE BANDEJA PESADA Y PROCESADA EN IBS



ANEXO 8. RETIRO DE BANDEJA PESADA Y PROCESADA EN IBS

