

**OPERACION DE PEQUEÑA PLANTA DE HARINA
INSTALADA A BORDO DE BARCO CAMARONERO
EN EL SALVADOR
UNA EVALUACION TECNICO - ECONOMICA**

Por

J. L. GONZALEZ LOPEZ

Y

R. JORAHOLMEN

PROYECTO REGIONAL DE DESARROLLO PESQUERO EN CENTRO AMERICA

(COSTA RICA, EL SALVADOR, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA Y PANAMA)

CCDP — FAO — PHUD

El Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centroamérica es un Proyecto de los Gobiernos del Istmo Centroamericano que se realiza con el respaldo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Fondo Especial), siendo la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Organismo de Ejecución.

Las finalidades que persigue el Proyecto son las de fomentar la explotación racional de los recursos pesqueros disponibles en aguas del mar y salobres de la región; el uso de las técnicas más apropiadas de procesamiento y de mercadeo de los productos pesqueros; el consumo nacional e intra-regional y la exportación de esos productos; así como la consolidación de la administración pesquera en los países participantes.

La correspondencia referente a este **Boletín Técnico** deberá ser dirigida a:

GUY DE MORAS
DIRECTOR
PROYECTO REGIONAL DE DESARROLLO PESQUERO EN CENTRO AMERICA
APARTADO POSTAL 1609, SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C. A.

SE SOLICITA CANJE

Se aceptan publicaciones en
Español, Inglés y Francés.

EXCHANGE REQUESTED

Publications in Spanish, English
and French are accepted.



UNITED NATIONS AND FAO 1967.

IMPRESO EN EL SALVADOR

I N D I C E

	<u>Página</u>
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. LA PLANTA DE HARINA A BORDO DEL CAMARONERO	2
1. Características del barco	2
2. Instalación y características de la planta	2
3. Operación de pesca	2
4. Proceso y operación de la planta harinera	3
5. Almacenamiento de la harina	4
6. Producción y capacidad de carga	4
7. Tiempos de operación	5
8. Capacidad real de producción anual	6
III. EVALUACION TECNICO-ECONOMICA	7
1. Inversión	7
2. Cálculo de costos de la harina	7
3. Comparación de costos	8
4. Economías de escala en la producción de harina	10
5. Precios de venta	12
6. Análisis de los resultados obtenidos en 1967-69	12
7. Resultados previsibles a distintos niveles de producción anual	13
8. Puntos de nivelación	13
9. Rentabilidad	15
IV COMENTARIOS Y CONCLUSIONES	16
1. Ingeniería	16
2. Calidad de la harina	16
3. Economía	17
ANEXOS Y GRAFICAS	19

(1)

RESUMEN

El estudio se refiere a una pequeña planta instalada en un barco camaronero de El Salvador, para producir harina de pescado con la morralla capturada por el propio barco.

La planta tiene la particularidad de aprovechar como fuente de calor los gases de escape del motor propulsor del barco. La máquina produce harina a bordo, con lo que se elimina la necesidad de transportar y reunir la materia prima en pozos. La máquina no quita espacio a la bodega de camarón, no perjudica las faenas de pesca y no recarga excesivamente el trabajo de los pescadores. La harina es comercial y tiene demanda en el mercado, estando siempre vendida a buen precio.

Como factores adversos, el proceso de fabricación resulta lento y la capacidad de producción es reducida. Como la morralla se compone de muy diversas especies de pescado y la máquina no extrae el aceite, la harina no es uniforme y tiene un alto contenido de materia grasa. La inversión es elevada en relación a la capacidad de producción y a los ingresos por ventas. La mayor tasa de beneficio obtenida en los tres primeros años de operación ha sido del 10%. A la máxima producción que cabe esperar de unas 40 tons/año y en la hipótesis más favorable, se alcanzará un beneficio del 14%. Para asegurar una utilidad del 20% se necesitaría producir 50 t.m. y vender a precio de \$CA 195 ton., lo que es difícil considerar factible.

SUMMARY

The study summarizes the operation of a small trash-fish meal plant installed on board a shrimp trawler in El Salvador.

The plant uses as a heat source the gases escaping from the propulsion of the main engine. The meal is produced on board, and consequently, there are not need for transport and concentration of raw material into pits. The location of the plant does not reduce the space designed for the shrimp storage, neither constrain the catch operations or overload the crew work. The meal produced is well accepted on the national market and has always been sold at a good price.

As a negative feature, the processing is slow and the production capacity is limited. Due to the fact that the trash-fish is composed by different species, and the plant does not recover the oil; the meal is not uniform and has a great content of fat. The investment is relatively high compared with the production capacity and with the profitability indicators. The maximum net surplus obtained during three years of operations has been 10%. The maximum level of production is about 40 tons/year, and with most favourable hypothesis the profit will reach 14%. To assure a profit of 20% it would be necessary to produce about 50 m.t. and sell them as \$CA 195.- per tons., which under normal circumstances is unfeasible.

I. INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es hacer una evaluación técnico-económica de una pequeña planta o máquina para producir harina de pescado, que está instalada en el barco camaronero "San Cristóbal", con base en el Puerto El Triunfo, El Salvador, propiedad de la empresa "Atarraya, S.A."

La planta es de construcción mexicana y ha sido diseñada para satisfacer la necesidad hace tiempo sentida por los armadores de barcos camaroneros, y los pescadores y las Administraciones Pesqueras, de aprovechar el pescado pequeño ("morralla") que se captura durante el arrastre, cuya utilización no ha sido posible organizar hasta ahora por dificultades de conservación a bordo y de distribución en el mercado. Las primeras máquinas de este tipo fueron montadas en barcos camaroneros de Mazatlán (México) en 1966 y 1967. La del "San Cristóbal" se instaló en abril-mayo de 1967.

Para realizar este trabajo, los autores estuvieron en el barco en uno de sus viajes durante los días 21 y 22 de febrero de 1969, estudiando el funcionamiento de la planta. La empresa facilitó los datos relativos a producción, ingresos y costos, para efectuar los cálculos correspondientes.

La falta de algunos datos para la evaluación económica, como gastos de mantenimiento y reparación, mayor consumo de combustible del barco a consecuencia de la máquina y gastos generales y de ventas, representan la única dificultad habida. La empresa lleva cuentas a cada barco, tanto de reparaciones como de consumo de combustible, pero no puede distinguir lo que de esos gastos corresponde a la planta de harina. Los gastos generales y de ventas también se llevan englobados, siendo muy difícil precisar los que pueden ser debidos a la planta o a la harina producida. En estas condiciones, hubo que estimar los gastos de reparación, combustible, etc., correspondientes a la planta. Ello se hizo escuchando la opinión de los técnicos de la empresa y de los tripulantes del barco, que también ayudaron con sus informes.

A todos ellos y a la empresa se agradece su colaboración, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

II. LA PLANTA DE HARINA A BORDO DEL CAMARONERO

1. Características del barco

El camaronero "San Cristóbal" tiene las siguientes características:

Año y lugar de construcción: 1962, Puerto El Triunfo.

Casco: acero.

Dimensiones: eslora 75 pies, manga 19', puntal 9'8", calado 7'.

Capacidad: TRB 78.6, TRN 42.

Motor: Caterpillar modelo D342 turboalimentado, potencia 220 HP.

Tanques: 3 para diesel y 2 para agua. Capacidad total aproximada
5 500 gals de diesel y 1 000 gals de agua.

Equipo: radioteléfono y sonda.

Redes: 2 tipo balón.

Bodega de refrigeración con 6 tanques de salmuera, capacidad aproximada 2 000 lbs por tanque, total 12 000 lbs de camarón y pescado.

Tripulantes: 5 (patrón, maquinista, winchero, cocinero y marinero).

2. Instalación y características de la planta

El puente del barco queda a proa. Debajo está la sala de máquinas. A continuación, hacia popa, y separada de la sala de máquinas por un mamparo, está la planta de harina, instalada longitudinalmente, o sea en el mismo sentido del motor y la quilla. La planta tiene unos 3.5 metros de longitud, y queda debajo de los alojamientos de la tripulación. Su boca de carga de pescado queda en cubierta, entre los dos winches, a la entrada a los alojamientos y próxima a la bodega de pescado. La boca de descarga de harina está bajo cubierta, al otro extremo de la abertura de carga, y cerca del mamparo que separa de la sala de máquinas. Mediante otro mamparo aislado y una puerta de madera, se mantiene separación entre la sala de la planta de harina y la bodega de pescado. La harina producida se saca por dicha puerta, y atravesando la bodega de pescado, se almacena en un pequeño compartimento totalmente a popa.

Un esquema del conjunto de la máquina y de sus partes principales figura en el Anexo A.

3. Operación de pesca

La planta de harina, aunque supone un trabajo adicional para los tripulantes, no interfiere las operaciones de pesca de camarón, que son la actividad principal del barco. Tales operaciones se hacen normalmente, sin que la planta de harina las retrase o dificulte. Las redes se

largan y cobran como es habitual en la pesca de camarón. Cuando los copos están en el barco, se abren, y el camarón y el pescado caen sobre cubierta. Los copos se amarran y de nuevo se vuelven a largar las redes al mar, continuando el barco su marcha y operación de arrastre. Seguidamente, los tripulantes proceden a separar el camarón y a descabezarlo, colocando las colas en canastos de alambre y las cabezas aparte para tirarlas al mar. El pescado de especies y tamaño comercial también se separa y coloca en canastos. Terminada esta labor, las colas de camarón y el pescado seleccionado se lavan con manguera y agua de mar. Los canastos cargados se bajan a la bodega y su contenido se vacía en los tanques de salmuera.

Cuando el camarón y el pescado comercial están en la bodega, queda sobre cubierta la morralla. En otros barcos se procede a tirarla al mar. En el "San Cristóbal" se separa el pescado que sirve para harina, paleando al mar las restantes especies, como estrellas, algas, caracoles, cangrejos, rayas, medusas, etc.

4. Proceso y operación de la planta harinera

El proceso tecnológico consiste básicamente en la cocción y deshidratación del pescado utilizando los gases de combustión del motor propulsor del barco, que se hacen pasar a través de la pared exterior del cilindro cocedor, sin que tengan contacto con el pescado, para evitar contaminaciones, olores y sabores perjudiciales a la harina.

Antes de proceder a cargar la máquina, el cilindro se precalienta, desviando la salida de los gases del motor hacia la máquina, haciéndose funcionar la flecha que mueve las paletas.

El pescado que queda en cubierta se coloca en canastos, que se llevan a la boca de carga de la planta, donde se vacían. Una vez el pescado en el cocedor, se tapa la boca de carga. La operación de cargar la planta se hace por 4 pescadores en 20-30 minutos si son 15 canastos o más.

Las paletas van destrozando el pescado, lo revuelven y mezclan, formando una masa pastosa que se va homogeneizando y deshidratando hasta que se convierte en harina.

El maquinista o el winchero bajan a la sala de máquinas y a la de la planta de harina cada una o dos horas para inspeccionar el funcionamiento. Estas visitas son de 5-10 minutos cuando todo está en orden, como ocurre por lo general.

Cuando la observación de la masa desde la abertura de carga indica que el producto está elaborado, se procede a su descarga. Esta observación, hecha por el maquinista o el winchero, es puramente basada en la experiencia.

Para descargar la harina se cierra el paso de gases del motor a la planta, los que vuelven a salir directamente por la chimenea normal del motor. Se abre la puerta del ducto de descarga, y como las paletas

siguen en movimiento, van impulsando el producto hacia la salida. Debajo del ducto se coloca un cubo, al que va cayendo la harina, que después se traspasa a bolsas de plástico de unas 50 libras. La descarga de 500 libras (10 bolsas) requiere unos 20 minutos. La harina sale del cocedor a gran temperatura, posiblemente a 90°C , pero esa temperatura desciende rápidamente, y cuando se envasa en las bolsas de plástico estará a unos 50°C .

Las bolsas, una vez cargadas de harina, se presionan a mano para extraerles el aire y se cierran y amarran con una cuerda.

Una vez descargada la harina, se para la planta, o se procede a cargarla de nuevo, reanudándose el proceso.

La harina se descarga en momentos en que el barco está troleando. La operación de descarga, envasado y almacenamiento de la harina requiere el trabajo de 4 personas durante 20-30 minutos.

Toda la labor de los tripulantes en relación con la planta de harina se reduce a su cuidado y vigilancia como es costumbre hacer con el motor, y al trabajo de 4 personas durante 1-2 horas poco más o menos cada 30-36 horas.

5. Almacenamiento de la harina

Para llevar la harina a su bodega en la popa, las bolsas cargadas y cerradas se pasan de la sala de la planta a la bodega de pescado, al final de la cual está el compartimento donde queda almacenada. Estas labores se hacen a mano por los tripulantes.

Durante el viaje de observación, la temperatura en la bodega de harina era de 24°C cuando al sol había 38°C , a la sombra 26°C , en la bodega de pescado 12°C , y dentro de los tanques de salmuera -4°C .

Al llegar el barco a puerto y descargar su producción de harina, ésta se pasa por un molino para afinarla y eliminar cuerpos extraños, envasándose de nuevo en las bolsas de plástico de 50 libras. Cuando la máquina se instaló, tenía acoplado un gusano dosificador, un molino y un ciclón precipitador, pero estos equipos se quitaron, y por ello se hace en tierra la operación de afinado y limpieza indicadas.

6. Producción y capacidad de carga

La producción de la planta durante los años 1967 (8 meses), 1968 y 1969 fué de 28, 34 y 35 toneladas métricas, respectivamente, según el Anexo B.

En el viaje objeto de estudio la producción fué de 75 bolsas o 3 700 libras (1 700 kg).

Durante la estancia a bordo de los autores, la planta fué cargada

en cuatro partidas, empezando a las 8 de la mañana del primer día con 3 canastos de pescado que se obtuvieron en un lance. Los otros 3 lances se recogieron a las 11, 14 y 20 horas, con 6, 6 y 15 canastos. En total se tardó 12 horas en cargar la máquina con 30 canastos de pescado, que al peso promedio de 65 libras, representaron unas 1 950 libras. La producción obtenida de esa carga fué de unas 500 libras, por lo que el rendimiento puede estimarse en un 25%, o sea que para obtener un kilo de harina se requieren 4 kilos de pescado.

Esa carga, iniciada a las 8 de la mañana, quedó terminada y envasada a las 14 horas del día siguiente, por lo que requirió el trabajo de la máquina durante 30 horas.

Atendiendo a la última partida de 15 canastos, que se metió a la máquina a las 20 horas, como el proceso terminó a las 14 del otro día, necesitó 18 horas para su reducción a harina.

La capacidad de carga de la máquina se estima en unas 4 000 libras, pero en la práctica los tripulantes han observado que no conviene cargarla con más de 2 500 libras, pues con una carga superior el proceso se hace muy lento, y aun con 2 000-2 500 libras, se necesitan 30-36 horas para obtener la harina.

Como consecuencia de la limitada capacidad de producción y de carga de la planta, no puede aprovecharse toda la morralla. Cuando la máquina está cargada, la morralla que se captura se tira al mar. Sólo se conserva cuando faltan pocas horas para descargar la máquina, a fin de poder cargarla de nuevo.

7. Tiempos de operación

Actualmente (julio de 1970) la máquina lleva más de tres años en operación. En ese período, según los datos disponibles, el tiempo necesario para producir una tonelada de harina ha aumentado levemente, como se aprecia en el Anexo C.

En 1967 la planta requirió en promedio poco menos de 6 días de trabajo del barco para producir una tonelada, en 1968 necesitó algo más de 6 días, y en 1969 unos 6 días y medio.

Sin embargo, durante la prueba hecha en febrero de 1969, la máquina produjo 500 libras en 30 horas, lo que requeriría 5 días y medio para una tonelada.

Las diferencias entre los cálculos anteriores se deben a que a veces no se dispone de suficiente pescado para cargar la máquina a su máxima capacidad conveniente, y se trabaja con cargas menores. Otras veces se dispone de bastante pescado para cargarla en unas tres horas, o sea con la pesca de dos lances, y entonces el proceso es más rápido. Compensando cargas completas o no completas y escasez o abundancia de pescado, el promedio de tiempo de operación para producir una tonela-

da de harina se pueda estimar en unos 6 días.

En 1967 una máquina similar instalada en un camaronero mexicano necesitaba 2 días de trabajo para producir una tonelada de harina. De ahí que resulte excesivo que la máquina del "San Cristóbal" requiera el triple de tiempo.

La lentitud en el proceso se atribuye principalmente a la acumulación de hollín de los gases de combustión en la camisa de la máquina y en los pernos, lo que dificulta la transmisión del calor al interior del cilindro, retrasando la cocción y deshidratación del pescado.

Para obviar este inconveniente, al salir de puerto en cada viaje, se introduce arena blanca en la camisa del cocedor, que limpia algo del hollín acumulado, pues la arena al ser expulsada por la chimenea del barco sale toda negra y arrastra mucho humo que estaba pegado en la camisa. A pesar de estas limpiezas, no se aprecia disminución en el tiempo de proceso de cada carga, que sigue siendo de 30-36 horas.

8. Capacidad real de producción anual

Hasta ahora, la producción máxima de la planta ha sido de 35 toneladas métricas al año.

Aunque el promedio de tiempo de operación para producir una tonelada de harina se puede estimar en unos 6 días (144 horas), se supone que ese tiempo se pueda reducir, y que el barco, operando al año 225 días, y en el caso más favorable de producir una tonelada en 5 días y medio, alcance una producción de 40 toneladas al año.

La primera máquina instalada en México produjo 52 tons. de harina en 1966, lo cual es señal de que la máquina del "San Cristóbal" también debería poder producir esa cantidad. Sin embargo, en las condiciones actuales no cabe esperar de ella una producción de más de 40 tons/año, a menos que se mejore su técnica y modo de operar para que el proceso resulte más rápido.

III. EVALUACION TECNICO-ECONOMICA

1. Inversión

La inversión en la planta del "San Cristóbal" fué la siguiente:

	<u>₡</u>	<u>\$CA*</u>
Valor de inversión	37 500	15 000
Gastos de instalación	<u>7 600</u>	<u>3 040</u>
Total	45 100	18 040

El montaje de la máquina requiere aproximadamente un mes de paralización del barco en puerto. No hay necesidad de hacer cambios en la estructura básica de la embarcación.

2. Cálculo de costos de la harina

Los costos de producción de harina se detallan en el Anexo D.

Un resumen de los mismos es el del siguiente cuadro:

CUADRO 1: Cálculo de costos de la harina

	₡	\$CA
<u>Costos fijos (al año)</u>		
Depreciación	6 012	2 405
Seguro	1 911	764
Mantenimiento y reparación	450	180
	<u>8 373</u>	<u>3 349</u>
<u>Costos variables (por t.m.)</u>		
Materia prima	0	0
Mano de obra	56.52	22.61
Combustible diesel	31.15	12.46
Lubricante	2.40	0.96
Envases	14.10	5.64
Gastos generales	10.00	4.00
Gastos de ventas	5.00	2.00
Imprevistos	5.00	2.00
	<u>124.17</u>	<u>49.67</u>

\$CA* Peso centroamericano; unidad de cuenta creada por los Bancos Centrales Centroamericanos, equivalente a 1 \$US.

Si bien en el modo de operar la planta hasta ahora no se puede esperar de ella una producción de más de 40 tons/año, teniendo en cuenta que otras plantas similares han producido más de 50 tons., se estimará que la del "San Cristóbal" esté en capacidad de alcanzar hasta 60 tons.

Bajo este supuesto, los costos anuales a diferentes niveles de producción serán los del cuadro 2.

CUADRO 2: Cálculo de costos según diferentes volúmenes de producción

(en \$CA)

Nivel de producción anual, t.m.	Costos fijos	Costos variables	Total costos	Costo por t.m.
30	3 349	1 490	4 839	161
35	3 349	1 738	5 087	145
40	3 349	1 987	5 336	133
45	3 349	2 235	5 584	124
50	3 349	2 484	5 833	117
55	3 349	2 732	6 081	111
60	3 349	2 980	6 329	105

3. Comparación de costos

En 1967 el costo de producción por la planta instalada en el barco camaronero mexicano, a base de 50 tons/año de harina, era de \$CA 116, que es casi igual al calculado para la planta del "San Cristóbal" si alcanza el mismo nivel de producción. Para el barco mexicano se calculaba que con una producción de 32 tons. el costo por tonelada resultaría a \$CA 151, valor muy aproximado al de la planta del "San Cristóbal" con nivel de producción de 30-35 tons. Véase detalle en Anexo E.

Pequeña planta instalada en tierra en El Salvador que utiliza morralla como materia prima, tiene costos entre \$CA 125-157 por t.m., según volumen de harina producida. Su capacidad es de unas 12 tons. de materia prima en 24 horas. La planta podría trabajar 230 días al año, o 2 800 tons. de morralla, produciendo alrededor de 550 tons. de harina. Referencias en Anexo F.

Costos de fábricas de Perú también deben considerarse, por ser el primer país productor del mundo y dada su gran influencia en el mercado internacional. Los costos de estas plantas fluctúan entre \$CA 104-120 por t.m., según el Anexo G.

En el cuadro 3 se presenta un resumen comparativo de costos por unidad para las plantas de los camaroneros en El Salvador y México, la pequeña planta instalada en tierra en El Salvador y las plantas de Perú.

En el cuadro se aprecia que los costos fijos por tonelada en el "San Cristóbal" son ligeramente superiores a los del camaronero mexicano. La pequeña diferencia se debe principalmente a variación de la inversión y de cálculo de los gastos de mantenimiento. También se aprecia que los costos fijos son muy superiores a los de la pequeña planta en tierra y a los de las plantas de Perú.

La materia prima en las plantas de camaroneros se supone que no tiene valor. En las plantas de Perú su costo es un 10% más que en la pequeña planta en tierra en El Salvador. En Perú la materia prima representa del 55 al 63% del costo total, y en la pequeña planta del 39 al 48%. En ambos casos, la materia prima es el costo dominante, pues supera a los costos fijos y demás costos variables. Sin embargo, en cuanto a la morralla utilizada por la planta de El Salvador, su precio se puede descomponer en dos partes: la que se paga a los tripulantes de los camaroneros (57%) y la que corresponde a la empresa (43%). Como el costo total es de \$CA 61.30 por ton. de harina, en él está incluido un 43%, o sean \$CA 26.30, que es un margen de ganancia por razón de la planta, ya que si ésta no existiese no se podría obtener. Si el margen se atribuye a los barcos, como ocurre en este caso, debe tenerse en cuenta al analizar los resultados de la planta, pues de otro modo se llegaría a conclusiones erróneas o equívocas.

Los otros costos variables de la planta del "San Cristóbal" son un poco menores que la del camaronero mexicano, algo superiores a los de la planta en tierra y mucho más altos que los de las plantas de Perú.

Atendiendo a los costos totales, los de las plantas a bordo son más bajos que los de la pequeña planta en tierra y bastante más altos que los de plantas de Perú. Sin embargo, para que la comparación de costos de la planta del camaronero con los de la pequeña planta en tierra pueda hacerse con datos de la misma naturaleza y sin intervención de márgenes, habría que considerar que si los de la planta en tierra no tuviesen la mencionada carga de \$CA 26.30 en la materia prima, en vez de ser de \$CA 125-157, serían de \$CA 99-131, comparables a los de plantas de Perú y muy inferiores a los de las plantas en camaroneros.

La causa principal de que los costos de la planta a bordo sean altos es su baja producción y, como consecuencia, la desproporción entre el valor de la producción y el de la inversión. En las pequeñas plantas en tierra y en las fábricas de Perú los valores de la producción en sus niveles medios y bajos alcanzan y superan los de las inversiones. En cambio, en la planta del "San Cristóbal", en la hipótesis más favorable, la producción anual tiene un valor aproximado a la tercera parte de la inversión.

CUADRO 3: Comparación de costos

(Costos por t.m. en \$CA)

Nivel de producción anual, t.m.	Costos fijos	Costos variables		Total	
		Materia prima	Otros	Con materia prima	Sin materia prima
<u>Barco camaronero "San Cristóbal"</u>					
35	95	0	50		145
40	83	0	50		133
45	74	0	50		124
50	67	0	50		117
<u>Barco camaronero mexicano</u>					
50	64	0	52		116
<u>Pequeña planta instalada en tierra en El Salvador</u>					
200	51	61	45	157	96
300	34	61	45	140	79
400	26	61	45	132	71
500	21	61	45	127	66
<u>Plantas de Perú</u>					
4 000	23	67	30	120	53
6 000	15	67	30	112	45
8 000	11	67	30	108	41
10 000	9	67	30	106	39

4. Economías de escala en la producción de harina

La economía de la producción con la pequeña planta en tierra es muy marcada en relación con la planta del camaronero. La planta en tierra permite obtener los mayores ahorros en depreciación y mantenimiento. El seguro de la planta del camaronero se compensa con gastos de administración e intereses de la planta en tierra. Los costos variables son mayores en las plantas en tierra, principalmente por el costo de la materia prima (Sin incluir la materia prima, los costos variables son menores). Los costos totales por tonelada en la planta en tierra son \$CA 19 más económicos que en la planta del camaronero. La inversión

total por tonelada es casi el triple en la planta del camaronero. La tasa de beneficio en el camaronero, con producción máxima de 40 tons. y precio de venta de \$CA 165, es del 7%, en tanto que en la planta en tierra, con producción media de 300 tons. y mismo precio de venta, es del 32% (Cuadro 4).

CUADRO 4: Economías de escala en la producción de harina

Costos de la planta del "San Cristóbal" con máxima producción de 40 tons/año y de la pequeña planta en tierra con producción media de 300 tons/año, y tasas de beneficio

(en \$CA)

	Planta del camaronero	Planta en tierra	Con la planta en tierra
			<u>Disminuciones</u>
<u>Costos por ton. mét.</u>			
Costos fijos			
Depreciación	60.12	13.42	46.70
Seguro	19.10		19.10
Mantenimiento	4.50	0.95	3.55
Admon. e intereses		19.53	(19.53)
	83.72	33.90	49.82
Costos variables			
Materia prima (Al costo; sin margen de beneficio)	0	35.00	(35.00)
Mano de obra	22.61	9.62	12.99
Combustibles, electricidad	13.42	20.77	(7.35)
Envases	5.64	4.63	1.01
Gastos generales y otros	8.00	10.13	(2.13)
	49.67	80.15	(30.48)
Total costos	133.39	114.05	19.34
<u>Valor de la producción</u>	5 335.60	34 215.00	<u>Aumentos</u> 28 879.40
Ingresos por ventas (a \$CA 165 t.m.)	6 600.00	49 500.00	42 900.00
Superávit	1 264.40	15 285.00	14 020.60
Inversión	18 040.00	47 000.00	28 960.00
<u>Inversión total por t.m.</u>	451.00	157.00	294
<u>Tasa de beneficio</u> (7%	32%	

5. Precios de venta

La harina de pescado producida por el "San Cristóbal" se ha vendido a precios por quintal (100 libras o 46 kg) de ₡ 18 en 1967-68, y de ₡ 22.50 en 1969. En junio de 1970 se vendía a ₡ 20-21.50 quintal (el precio medio de 1970 era de ₡ 18.80).

Los anteriores precios equivalen por ton. a \$CA 157, 196 y 174-187 (163 precio medio de 1970), y se pueden considerar muy favorables, sobre todo el obtenido en 1969. Los precios medios de las harinas de Perú en 1967-68 fueron de \$CA 143-144, y en 1969 de \$CA 173 por t.m. en posición fob puertos de la costa Este de los Estados Unidos. Los precios de venta de la planta instalada en tierra en El Salvador, en junio de 1970 eran de ₡ 18.50-19 quintal (\$CA 156-165 ton).

6. Análisis de los resultados obtenidos en 1967-69

En base a los ingresos obtenidos por venta de la harina producida por el barco "San Cristóbal" y a los costos de producción, los resultados aproximados de explotación de la planta durante los años 1967-69 fueron los del cuadro 5.

GUADRO 5: Resultados obtenidos en 1967-69

	1967 (8 meses)	1968	1969
		<u>t.m.</u>	
Producción obtenida	28.1	33.9	34.7
		<u>\$CA</u>	
Ingresos por ventas	<u>4 405</u>	<u>5 300</u>	<u>6 786</u>
Costos			
Fijos	2 233	3 349	3 349
Variables	1 396	1 684	1 724
Total	<u>3 629</u>	<u>5 033</u>	<u>5 073</u>
Superávit	776	267	1 713

Los superávits representaron en 1967, computando 8 meses de in-

versión, el 6% de la misma, descendiendo en 1968 al 1.5%. En 1969 se obtuvo un alto precio de venta, que permitió un superávit del 9.5% de la inversión.

7. Resultados previsibles a distintos niveles de producción anual

Con una producción anual de 30 tons., la planta del camaronero obtiene una mínima rentabilidad. Aumentando el volumen de producción, el costo se reduce. La curva de costo trazada en la Gráfica 1 muestra en los primeros niveles de producción, de 30 a 40 tons., unas bajas apreciables, que después, a medida que aumenta el volumen, se van haciendo más moderadas.

En la pequeña planta instalada en tierra en El Salvador, los costos variables representan 67-83% de los costos totales. En las fábricas de Perú los costos variables por unidad son los dominantes, representando 80-90% de los costos totales. Los elementos principales del costo son pescado, mano de obra, combustible, envases, gastos de venta, etc., la mayoría proporcionales a las fluctuaciones de la actividad industrial, si bien algunos guardan menos relación con la producción, como los del personal empleado con carácter permanente, que suponen un gasto para las empresas, aunque las fábricas estén paradas. El alto índice de los costos variables trae como consecuencia unos bajos costos y facilita alcanzar el punto de nivelación con un volumen de materia prima relativamente pequeño en comparación con la capacidad de las fábricas.

Por el contrario, la planta del camaronero tiene unos costos variables proporcionalmente bajos, 31-47% del costo total, y unos costos fijos muy altos, lo que se refleja en unos puntos de nivelación elevados, que dificultan la rentabilidad.

A base de un precio de venta de la harina de \$CA 165 ton., que es el que se considera realista en la actualidad, en el cuadro 6 se presentan los resultados previsibles a distintos niveles de producción de la planta del barco camaronero.

8. Puntos de nivelación

Para el cálculo de los puntos de nivelación se han considerado cuatro diferentes precios de venta por ton. de harina: \$CA 165, 175, 185 y 195. El primero es el estimado actual y los otros tres son los que, dada la tendencia de precios en el mercado internacional, podrían ser obtenidos en el futuro. Hay que advertir que esta justipreciación supone riesgos en cuanto a su certeza, pues los precios de venta pueden llegar a ser superiores -como también pueden bajar- por razón de la demanda, la reacción de los consumidores, el desarrollo de la oferta, la abundancia o escasez o el precio de productos competitivos, las posibles innovaciones técnicas y otras muchas variables.

CUADRO 6: Resultados previsibles a distintos niveles de producción anual
(en \$CA)

	Nivel de producción anual, t.m.						
	30	35	40	45	50	55	60
Costos fijos	3 349	3 349	3 349	3 349	3 349	3 349	3 349
Costos variables (49.67 t.m.)	1 490	1 738	1 987	2 235	2 484	2 732	2 980
Total costos	4 839	5 087	5 336	5 584	5 833	6 081	6 329
Costo por t.m.	161	145	133	124	117	111	105
Precio de venta	165	165	165	165	165	165	165
Superávit por t.m.	4	20	32	41	48	54	60
Superávit total	120	700	1 280	1 845	2 400	2 970	3 600
Rentabilidad de la inversión	0.7%	4%	7%	10%	13%	17%	20%

Aplicando la fórmula

$$PN = \frac{\text{Total costo fijo}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

se obtienen los puntos de nivelación en toneladas, que figuran en el cuadro 7 y en la Gráfica 1.

La influencia de los precios de venta es bien notoria. Al precio de \$CA 165 ton., el punto de nivelación se alcanzará con una producción de 29 tons. Si se considera como producción máxima anual la de 40 tons., el punto de nivelación es el 72%. Con un precio de venta de \$CA 195, el punto de nivelación serían 23 tons., o 57%.

En la pequeña planta en tierra se consideró como promedio de producción anual 300 t.m. Con costos incluyendo como gasto el margen de ganancia sobre la materia prima, los puntos de nivelación están entre el 38 y el 58%, este último a base de un precio de venta de \$CA 165 t.m., que es el más bajo de los previstos. Con costos sin incluir dicho margen, los puntos de nivelación están entre el 29 y el 40% de

la producción. Los dos costos indicados y puntos de nivelación con precio medio de \$CA 175 por ton., se muestran en la Gráfica 2.

GUADRO 7: Puntos de nivelación

PN	Total costo fijo \$CA (1)	Precio de venta unitario - - Costo variable unitario \$CA (2)	Producción necesaria para alcanzar el PN., t.m. (1) : (2)
1	3 349	165 - 49.67 = 115.33	29
2	3 349	175 - 49.67 = 125.33	27
3	3 349	185 - 49.67 = 135.33	25
4	3 349	195 - 49.67 = 145.33	23

Contrastan los altos puntos de nivelación de la planta a bordo con los de las plantas peruanas de capacidad 25-30 tons/hora, que en promedio alcanzan una producción anual de 9 000 tons. de harina. El punto de nivelación de éstas, con un precio de venta de \$CA 165, sería de 920 tons., o sea aproximadamente el 10%, lo que es fácil de alcanzar. Ello se debe a que en las plantas de Perú los gastos fijos son proporcionalmente bajos, la diferencia entre el costo por tonelada y el precio de venta deja un margen de ganancia relativamente elevado, y a que generalmente las fábricas tienen un alto grado de aprovechamiento de la capacidad instalada y un gran volumen de producción. En la planta del camaronero ocurre al revés, pues tiene gastos fijos altos, el costo por tonelada es relativamente alto, y el volumen de producción es bajo.

9. Rentabilidad

En la Gráfica 3 se muestra la rentabilidad de la planta del camaronero a distintos niveles de precios de venta y de volumen de producción. La gráfica permite apreciar que para alcanzar una rentabilidad del 20% o más tienen que darse las siguientes condiciones: o producir por lo menos 50 tons. al año, obteniendo un precio de venta de \$CA 195, o producir 55-60 tons. a precio de venta de \$CA 165 como mínimo.

IV. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

1. Ingeniería

Una máquina para producir harina de pescado en barcos camaroneros debe tener ciertas características, como reducidas dimensiones y peso, construcción simple, accesibilidad a sus órganos principales, y bajo costo para que sea rentable con producciones limitadas.

La necesidad de reducidas dimensiones y peso viene dada porque los camaroneros son barcos en que los espacios disponibles bajo cubierta son pequeños. La máquina debe ser robusta y sencilla, para que sea fácil de operar y mantener en buen estado sin tener que hacerle reparaciones que paraliquen el barco y le impidan trabajar en su función básica, que es la pesca de camarón. Como la producción anual de estas máquinas no puede ser muy grande y el valor del producto es relativamente bajo, el importe de la inversión debe ser proporcionado.

La máquina del "San Cristóbal" satisface los requerimientos de construcción, es compacta, está bien instalada mecánicamente y supone un gran paso hacia el aprovechamiento de la morralla que hasta ahora se viene tirando al mar. Sin embargo, tiene el defecto de su reducida capacidad de producción.

Los gases del motor forman una capa de hollín en la camisa del cocedor, y este hollín es un aislante tan efectivo que dificulta el paso del calor. No se estima resulte práctico colocar puertas en el exterior de la máquina, desde las que se hiciese la limpieza del hollín, ni tampoco hacer una chaqueta desmontable. La única manera de limpiar la máquina es con chorro de arena (sand blast), pero este sistema sólo da buen resultado en superficies planas. Se considera hay dos alternativas: una es efectuar limpiezas con más frecuencia, y otra es construir la máquina sin clavos ni aletas, pero con un espiral que sirva de guía de gases y obligue a éstos a dar más vueltas alrededor del cocedor.

Para reducir el tiempo de operación se estima sería más efectiva una máquina de menores dimensiones, que trabajaría con mayor temperatura. También podría colocarse un molino en la boca de carga, para que el pescado caiga al cocedor ya triturado, con lo que se aceleraría el proceso.

2. Calidad de la harina

La calidad de la harina producida por la planta es aceptable en cuanto a contenido de proteínas, que aun cuando varía, casi siempre es alrededor del 60%. Su olor es el característico del pescado seco y en buen estado, y su color va de café claro a café oscuro. El mayor inconveniente de la harina es su alto contenido de materia grasa, entre 10-14%, debido a que la planta no tiene extractor de aceite. Otro inconveniente

niente es la falta de uniformidad, por las diferentes especies que entran en la morralla.

A pesar de estos inconvenientes, la harina del camarón ha tenido hasta ahora buena aceptación entre los fabricantes de concentrados para aves y animales y granjeros que preparan alimentos para sus propias necesidades. Sin embargo, no debe perderse de vista que para las fábricas de concentrados es de gran importancia la calidad de las harinas de pescado que emplean, porque una calidad deficiente, con bajo contenido protéico o alto contenido de grasas, disminuye los rendimientos y el valor de los productos, obligando a ajustes en las fórmulas de alimentos. Debido a la tecnología de la planta, la harina del camarón es de calidad inferior a la generalmente ofrecida en el mercado y su valor es también inferior, aunque las circunstancias del país, que en este aspecto depende de importaciones, favorecen que pueda venderse a precios comparativos con los internacionales y a veces superiores. Sin embargo, para consolidar la posición de esta harina en el mercado, es necesario que se mejore su calidad.

3. Economía

La máquina constituye un esfuerzo para aprovechar un producto que actualmente se desperdicia, pues la morralla, por su tamaño y calidad, no tiene aplicación directa para consumo humano. Sin embargo, convertida en harina, contribuye al aumento de la producción de alimentos.

Desde el punto de vista técnico, la capacidad de producción real anual de la planta se estima en 40 tons. de harina. Esta escasa capacidad se debe a la lentitud del procesamiento, y no permite aprovechar toda la morralla que se captura.

Los costos de producción son altos, a pesar de estar favorecidos con materia prima que se contabiliza sin valor, por tratarse de un subproducto de la pesca de camarón. Los costos fijos, sobre todo depreciaciones, son muy altos, debido a que la inversión es elevada en relación a la producción y su valor. Con una producción de 40 tons/año, los costos fijos ascienden a \$CA 83 por ton. (en pequeñas plantas en tierra son aproximadamente de \$CA 51, y en las de Perú \$CA 23, como máximo). Los costos variables también son altos, \$CA 50 por ton. (en las otras plantas son \$CA 45 y 30, respectivamente, sin considerar el valor del pescado).

El punto de nivelación o volumen de producción necesario para cubrir gastos fijos está entre 23 y 29 tons., según los precios de venta sean \$CA 165 o 195 por ton. Esos puntos de nivelación, si la producción al año es de 40 tons., son relativamente altos (57 y 72%).

La rentabilidad de la máquina en sus tres primeros años de operación fué del 6%, 1.5% y 9.5%. Con una producción de 40 tons/año no cabe esperar mayor rentabilidad del 14%, y para ello habría que vender la harina a \$CA 195 ton.

Teniendo en cuenta las circunstancias generales de El Salvador, un beneficio estimado razonable sería el 20% de la inversión. Esa rentabilidad no es factible con una producción de 40 tons. ni con 45 tons., aun con el pronóstico de precio más alto. Se necesitarían como mínimo 50 tons. y precio de venta de \$CA 195, lo que no se puede esperar de la planta.

Anexo A

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA

Véase la figura de la página siguiente:

La boca de carga (1) queda a nivel de la cubierta del barco, y por ella se va metiendo el pescado, por medio de canastos.

El cilindro o cámara de cocimiento y deshidratación o secado (2), lleva en su interior y soportadas por una flecha de acero rolada en frío, gran número de espas o paletas de dos tamaños distintos (3). En los extremos de las paletas van unos martillos con diferente inclinación. Las paletas mueven la materia prima y a la vez mezclan la masa. Su continua rotación hace que la materia se fraccione y se desintegren totalmente los tejidos del pescado.

El calor que permite cocer y deshidratar el pescado proviene de los gases de escape del motor propulsor del barco, que llegan a la máquina a través de un ducto (4), conectado con la camisa o chaqueta (5). Los gases circulan por la camisa, dejando a su paso gran parte de su calor, el cual es transferido a la cámara de cocimiento y secado.

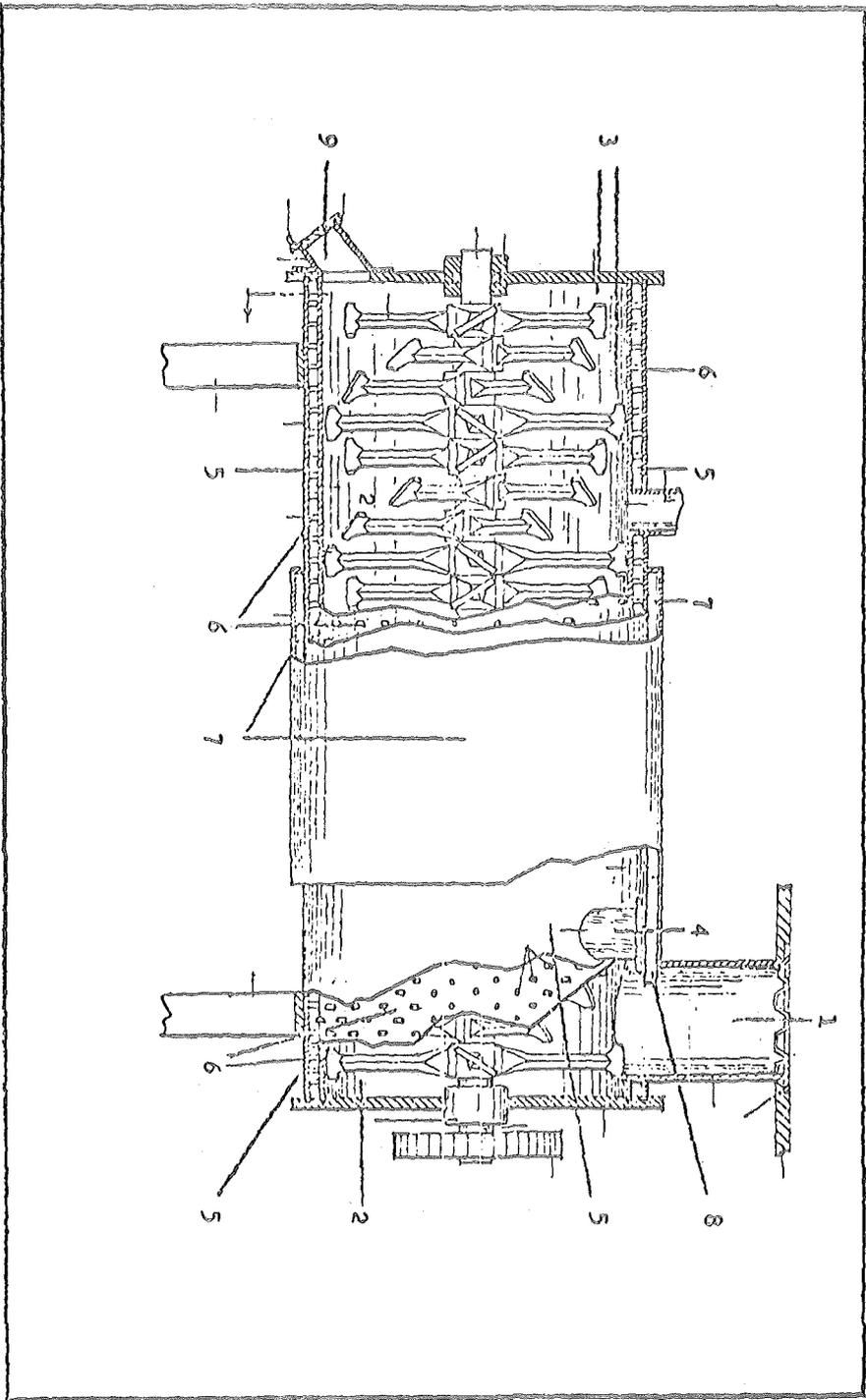
La camisa por que circulan los gases está provista de gran número de pernos (6), soldados a la pared exterior del cilindro cocedor y secador. La finalidad de estos pernos es absorber el calor de los gases a su paso por la chaqueta y ofrecer una superficie de contacto más amplia.

Los gases de combustión, al circular por la camisa, nunca están en contacto con el pescado, para evitar contaminaciones, olores y sabores perjudiciales a la harina.

Los gases, después de ceder calor a su paso por la chaqueta, son expulsados a la atmósfera por la chimenea del barco.

El movimiento continuo de las paletas genera la acción recíproca de la masa, que se traslada de un lado a otro del cilindro, y también en forma ascendente y descendente.

Una segunda camisa o chaqueta (7) va sobre parte de la camisa indicada anteriormente. A esta camisa número 7 entra el aire del medio ambiente en la sala donde está la máquina. Su finalidad es que el aire, a su paso por la camisa, aumente de temperatura, entrando después al cocedor por el punto 8, para ponerse en contacto con la masa de pescado. Como el aire entra caliente y ávido de humedad, absorbe humedad generada durante el cocimiento del pescado y crea un vacío que permite bajar la temperatura de vaporización del agua del pescado, para que no se alteren algunos componentes fundamentales de la masa. Los vapores formados en el interior del cocedor se expulsan también a la atmósfera por la misma chimenea por donde salen los gases.



Después de permanecer la masa de pescado dentro del cilindro el tiempo necesario hasta quedar prácticamente seca, se procede a su descarga por el punto 9, mediante apertura de la escotilla.

La máquina tiene un motor hidráulico de 15 HP que mueve el eje, y otro de 3 HP extractor de gases. Otras máquinas de este tipo tienen también un motor hidráulico de 3 HP para el molino y otro de 0.25 HP para el gusano dosificador que alimenta el molino, pero estos dos motores se quitaron en la planta del "San Cristóbal". El molino está instalado en tierra, y se utiliza para afinar la harina producida.

Anexo B

HARINA DE PESCADO DEL BARCO CAMARONERO "SAN CRISTOBAL": PRODUCCION,
INGRESOS POR VENTAS Y PRECIOS DE VENTA

1967-69

Mes	1 9 6 7		1 9 6 8		1 9 6 9	
	Número de viajes	Libras de 460 g	Número de viajes	Libras de 460 g	Número de viajes	Libras de 460 g
Ene			2	8 700	2	9 450
Feb			-	-	2	6 050
Mar			2	7 651	-	-
Abr			2	6 019	-	-
May	1	6 693	3	15 139	-	-
Jun	1	6 696	1	3 366	3	13 950
Jul	2	8 172	2	-	1	4 900
Ago	2	5 640	2	-	3	8 700
Set	1	2 939	1	5 050	2	7 700
Oct	2	10 754	2	7 500	2	6 050
Nov	2	10 214	2	8 100	2	7 000
Dic	2	10 078	3	12 100	3	11 600
Total	13	61 186	22	73 625	20	75 400

	1967	1968	1969
<u>Colones</u>			
Ingresos por ventas	11 013	13 252	16 965
Precios de venta:			
Por quintal (100 lbs)	18.00	18.00	22.50
Por t.m.	391.30	391.30	489.13
<u>Equivalencias en t.m. y \$CA</u>			
Toneladas métricas	28.1	33.9	34.7
Ingresos por ventas	4 405.20	5 300.80	6 786.00
Precio de venta por t.m.	156.52	156.52	195.65

Anexo C

TIEMPOS DE OPERACION DE LA PLANTA DE HARINA DEL BARCO "SAN CRISTOBAL",
SEGUN EXPERIENCIAS DE LOS AÑOS 1967-69 (PROMEDIOS)

Año	Total días de pesca del barco	Días a descontar	Días disponibles para trabajo de la planta	Producción de harina t.m.	Producción por día de trabajo disponible. kg.	Tiempo necesario para producir 1 t.m. de harina	
						Horas	Equivalencia en días y horas
1967	238	75 ^{1/}	163	28.1	172	140	5 d 20 h
1968	235	22 ^{2/}	213	33.9	159	151	6 d 7 h
1969	225		225	34.7	154	156	6 d 12 h
	698	97	601	96.7	161	149	6 d 5 h

^{1/} Días de pesca en enero, febrero y marzo, en que el barco no tenía instalada la máquina. Esta se instaló en abril-mayo.

^{2/} En julio y agosto el barco trabajó 11 días cada mes, pero no produjo harina.

Fuente de datos del total días de pesca del barco: Sección de Pesca y Caza Marítima, Ministerio de Economía, San Salvador.

CALCULO DE COSTOS

1. Costos fijos

a. Depreciación

La planta lleva funcionando más de tres años, y en ese tiempo no ha presentado fallas mecánicas ni ha dado problemas de averías. Contablemente, la empresa ha asignado a la planta una vida útil de 10 años, y la viene depreciando al 10% anual. Considerando que la máquina se encuentra en buen estado, y no habiendo experiencia sobre su duración, se consultó sobre el particular con los técnicos, estimándose prudencial calcular que su vida útil sea de 7 años y medio.

La depreciación anual será, pues, del 13.33% de la inversión, o ₡ 6 012 (\$CA 2 404.80).

b. Seguro

La embarcación está asegurada en 64 000 dólares, de los cuales 50 000 corresponden al barco y 14 000 a la planta de harina.

La prima total, a la tasa del 5.46%, es de 3 494.40 dólares al año, correspondiendo a la máquina 764.40 dólares o ₡ 1 911.

c. Mantenimiento y reparación

Durante los tres años de operación, la máquina ha tenido pocas averías y poco gasto de reparación. Los gastos reales de mantenimiento y reparación de la planta es difícil determinarlos, por estar incluidos entre los demás del barco, sin que se lleve cuenta separada. Oída la opinión de los técnicos, se estima razonable atribuir a la máquina un gasto de mantenimiento y reparación anual, incluyendo aceite y grasa para el equipo hidráulico, del 1% del valor de la inversión, o sean ₡ 450 (\$CA 180).

2. Costos variables

a. Materia prima

La materia prima utilizada para fabricar la harina es el pescado adicional en la captura de camarón, que en otros barcos dedicados a esta pesca no tiene aprovechamiento y se tira al mar.

Realmente, ese pescado tiene algún costo y algún valor, pero

como se trata de un producto secundario agregado al camarón, que es la pesca específica y de prioridad para el barco, y de no existir la planta se desearía, a efectos de cálculos se supone que su valor es cero.

b. Mano de obra

La tripulación del barco percibe lo siguiente:

Tripulantes	Por quintal de 46 kg ¢	Por t.m. (21.739 quintales)	
		¢	Equivalencia en \$CA
Patrón	0.70	15.22	6.09
Maquinista	0.70	15.22	6.09
Winchero	0.70	15.22	6.09
Cocinero	0.25	5.43	2.17
Marinero	0.25	5.43	2.17
Total	2.60	56.52	22.61

c. Combustible diesel

El motor del barco es un Caterpillar D342 turboalimentado, potencia 220 HP.

Se ha investigado el consumo de diesel del barco durante los años 1964-69, encontrando grandes fluctuaciones por día de pesca (211 gals en 1964 y 164 en 1969). Por consiguiente, el consumo de diesel por hora está entre 7 y 9 galones. Debido a esas fluctuaciones, incluso contradictorias, no se pudo precisar el mayor consumo de diesel por el barco desde que tiene instalada la planta de harina.

Consultados los técnicos, creen que el trabajo del motor del barco para accionar la planta de harina requerirá un consumo de diesel de 2 litros por hora.

Según se viene observando, la planta requirió cada año mayor número de horas para producir una tonelada de harina. El año 1969 fue el que más horas necesitó (156). Tomando este año como base, se considera que para producir una tonelada el consumo es de 156 x 2, o 312 litros de diesel, equivalentes a 82 galones.

Siendo el costo del galón de diesel de ¢ 0.38, el costo para producir una tonelada de harina será de ¢ 31.15 (\$CA 12.46).

d. Lubricante

El lubricante utilizado es aceite 30. El gasto para la planta se estima en unos dos litros por t.m. de harina.

Costo por litro, ₡ 1.20. Costo por t.m. de harina, ₡ 2.40 (\$CA 0.96).

e. Envases

Para una tonelada de harina se requieren 44 bolsas de plástico de 50 libras de 460 gramos, o 23 kilogramos.

Al precio por bolsa de ₡ 0.32, el costo por t.m. de harina es de ₡ 14.10 (\$CA 5.64).

f. Gastos generales

Incluyendo entre otros descarga, molienda para afinar la harina, eliminación de cuerpos extraños, etc. Estimación, ₡ 10 por tonelada de harina, o \$CA 4.

g. Gastos de ventas

Estimación: ₡ 5, o \$CA 2 por tonelada.

h. Imprevistos

Estimación: ₡ 5, o \$CA 2 por tonelada.

Anexo E

COSTOS DE PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO UTILIZANDO MORRALLA COMO

MATERIA PRIMA

Por la

Planta a bordo de un camaronero mexicano

Producción estimada: 50 tons/año

Inversión: \$CA 14 800

Datos relativos a 1967

(en \$CA)

	Por t.m.	Por 50 t.m.
<u>Costos fijos</u>		
Depreciación	39.46	1 973.00
Seguro (5.275%)	15.62	781.00
Mantenimiento y reparación	8.33	416.50
	63.41	3 170.50
<u>Costos variables</u>		
Materia prima	0	0
Mano de obra	32.00	1 600.00
Combustible diesel	3.35	167.50
Lubricante	0.89	44.50
Envases	5.10	255.00
Descarga	1.20	60.00
Peso	0.16	8.00
Impuestos	4.16	208.00
Gastos generales, ventas y otros	5.51	275.50
	52.37	2 618.50
Total	115.78	5 789.00

Anexo F

COSTOS DE PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO UTILIZANDO MORRALLA COMO

MATERIA PRIMA

Por

Pequeña planta de reducción instalada en tierra en El Salvador

Capacidad: 12 tons.materia prima en 24 h. Inversión \$CA 47 000 (sin flota

Datos relativos a 1969

(en \$CA)

<u>Costos fijos</u> (al año)	
Depreciación	4 025
Mantenimiento y reparación	286
Administración y otros	4 119
Intereses	1 740
	10 170
<u>Costos variables</u> (por t.m.)	
Materia prima (5 t.m. a 12.26)	61.30
Mano de obra	9.62
Combustible y electricidad	20.77
Envases	4.63
Varios	10.13
	106.45

Nivel de producción anual, t.m.	Costos fijos	Costos variables	Total costos	Costos por t.m.
200	10 170	21 290	31 460	157
300	10 170	31 930	42 100	140
400	10 170	42 580	52 750	132
500	10 170	53 230	63 400	127
550	10 170	58 550	68 720	125

Anexo G

COSTOS DE PRODUCCION DE HARINA DE PESCADO POR PLANTAS DE PERU

Capacidad: 25-30 tons/hora

Inversión: \$CA 495 000 (sin flota)

Sin considerar valor del aceite recuperado

Datos relativos a 1968

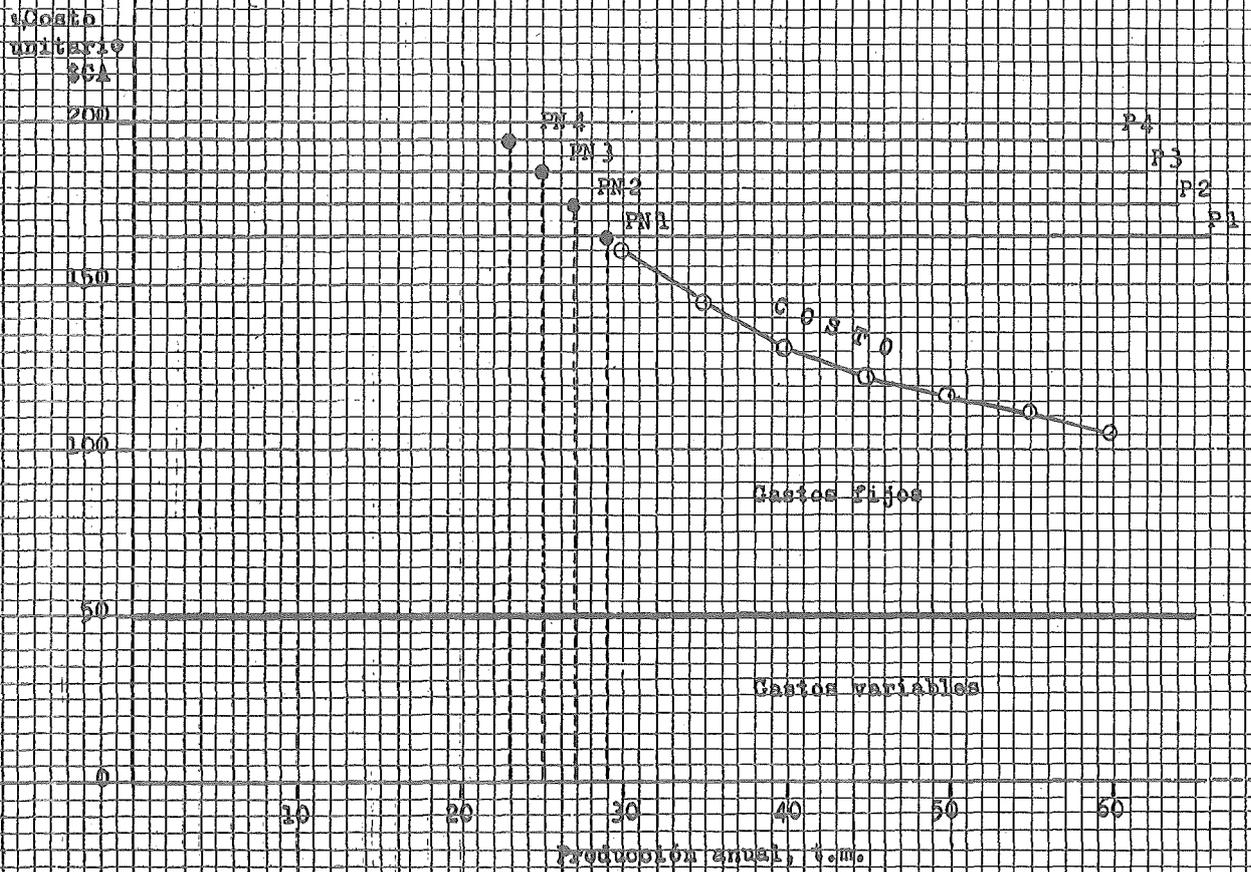
(en \$CA)

<u>Costos fijos</u> (al año)	
Depreciación	49 500
Mantenimiento y reparación	12 600
Administración y otros	28 100
	90 200
<u>Gastos variables</u> (por t.m.)	
Materia prima (6.5 t.m. a 12)	67.20
Mano de obra	11.23
Combustible	4.14
Energía eléctrica	1.05
Envases	4.80
Almacén y transporte interno	3.50
Gastos de venta, transporte, aduana, etc.	5.08
	97.00

Nivel de producción anual, t.m.	Costos fijos	Costos variables	Total costos	Costos por t.m.
4 000	90 200	388 000	478 200	120
6 000	90 200	582 000	672 200	112
8 000	90 200	776 000	866 200	108
10 000	90 200	970 000	1 060 200	106
12 000	90 200	1 164 000	1 254 200	104

GRÁFICA 1

PLANTA DEL CAMARONERO "SAN CRISTOBAL"
Costos de producción por tonelada métrica de
harina de pescado y puntas de nivelación
225 días de trabajo al año
(Costo de la materia prima: 0)



GRÁFICA 2

PEQUEÑA PLANTA INSTALADA EN TIERRA EN EL SALVADOR

Costos de producción por tonelada métrica de
harina de pescado y puntos de nivelación

230 días de trabajo al año

Promedio de producción anual: 300 t.m.

Costo
unitario
\$CA

200

175

150

100

50

0

P II P I

COSTO I

COSTO II

Gastos fijos

Otros variables

Gastos

Margen de ganancia sobre materia prima

variable

Costo materia prima

100

200

300

400

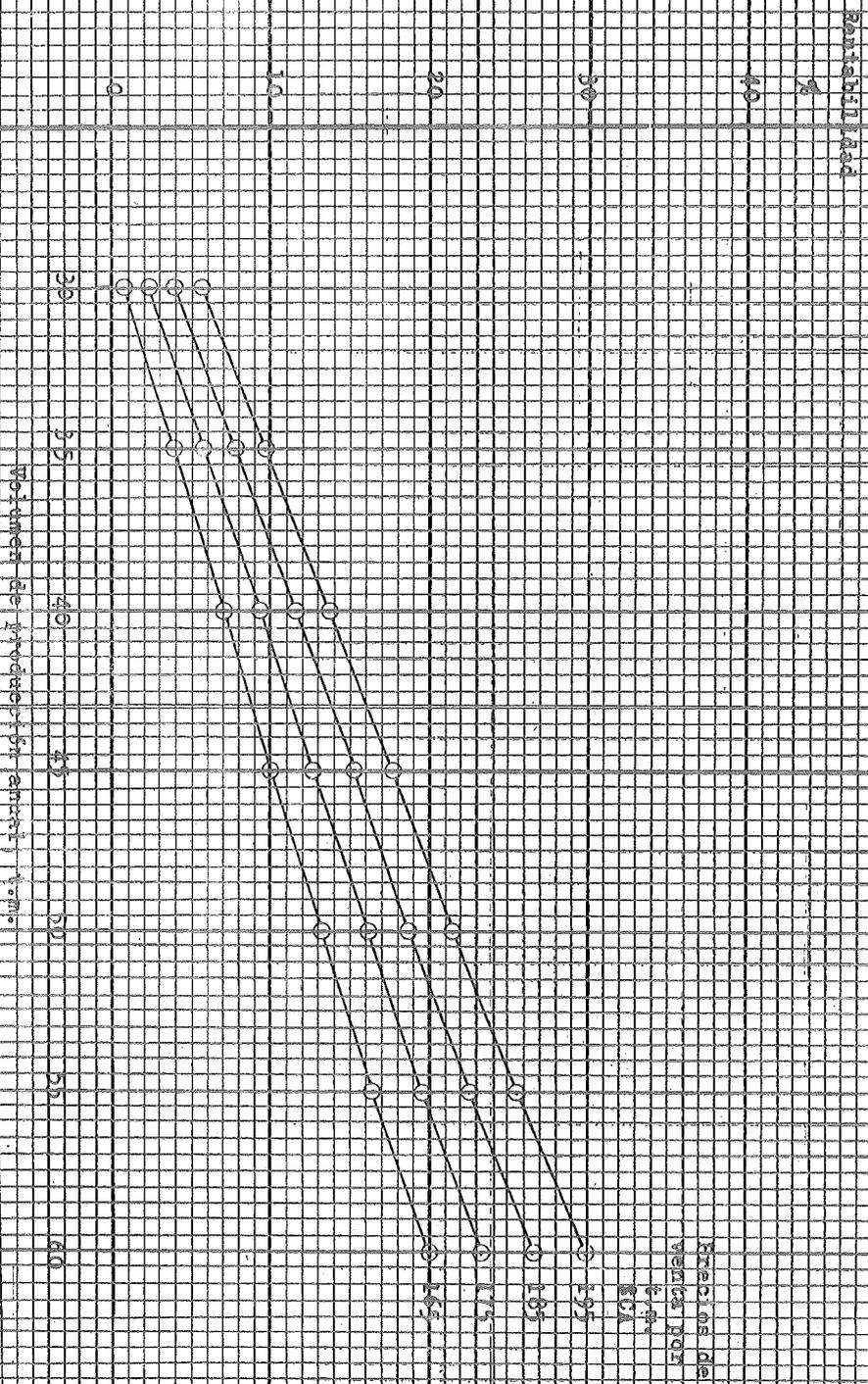
500

Producción anual, t.m.

COSTO I	Costo incluyendo margen de ganancia sobre materia prima
COSTO II	Costo sin incluir margen de ganancia sobre materia prima
P I	Punto de nivelación con Costo I y precio de venta \$CA 175 t.m.
P II	Punto de nivelación con Costo II y precio de venta \$CA 175 t.m.

GRAFICO 3

RENDERIDAD DE LA INVERSION EN LA PLANTA DEL BARRIO SAMANERO
A DISTINTOS NIVELES DE PRODUCCION Y PRECIOS DE VENTA



Retornos de
Inversión por
Precio

1.95
1.85
1.65

Porcentaje de Inversión

NOTA:

Esta publicación ha sido financiada por el Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América de las Naciones Unidas y la FAO. Los criterios expresados son aquellos de los autores y no de las Naciones Unidas o de la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO). Mientras los derechos de publicación de este Boletín Técnico estén respaldados conjuntamente por las Naciones Unidas y la FAO, extractos del mismo pueden ser reproducidos una vez se exprese el debido reconocimiento tanto a la publicación como a sus autores. Para la reproducción total o parcial del presente volumen, se requiere la autorización del Director de la División de Publicaciones, Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO), Via delle Terme di Caracalla, Roma, Italia.

NOTE:

This publication has been financed by the United Nations and FAO Regional Central America Fishery Development Project. The views expressed are those of the authors and not necessarily of the United Nations or of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. While copyright in this publication is jointly vested in the United Nations and FAO, extracts from the publication may be reproduced provided that full acknowledgement is made to it and to the copyright holders. To republish or translate and publish the entire publication requires authorization, for which application should be made to the Director, Publications Division, Food and Agriculture Organizations of the United Nations, Via delle Terme di Caracalla, Rome, Italy.

