

289
2ef.



MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARON

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA

Pérez Mendoza, Víctor Manuel

EN COLABORACION CON
González Piña, Gonzalo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
1 2 2 4



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

**EP81 Certificado de Aprobación de
Impresión**

El director de tesis y los cuatro señores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE GERARDO PÉREZ OCHOA **Nº DE CUENTA** 8339887-5

NOMBRE DE LA TESIS ANÁLISIS MECÁNICO DE CARGA DE CARRILLOS

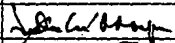


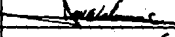

Consideran que el nivel de completitud y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los reguladores de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 1993 a las hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 17 de agosto de 1993

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	DR. JULIO CÉSAR MARGAIN COMPEAN	
VOCAL	ING. ULRICH SCHARER SAUBERLY	
SECRETARIO	D.I. CRISTINA JASER MONGES	
PRIMER SUPLENTE	ING. JOSE VALENCIA CASTREJON	
SEGUNDO SUPLENTE	D.I. MAURICIO MOYSSÉN CHAVEZ	

Vc. Bo. del Director de la Facultad

A mis padres y hermanos

***Reyes González Moran
Margarita Piña Licea***

***Rigoberto
Miguel
Claudia
Oscar
José Antonio***

Mary

***Por la fuerza moral que me ha dado el compartir con ellos
tantos momentos importantes de mi vida.***

A Julio César Margain

***Con admiración hacia el maestro y amigo de gran
capacidad y extraordinaria calidad humana que se cons-
tituye en la influencia más positiva de mi formación
profesional.***

A mis amigos con afecto

Raúl Eduardo Pérez Martínez

Jesús Salgado Laguno

Abel Montes Flores

Patricia García Ortiz

Alfonso Nava Escudero

Carlos Chavira López

Margarita Gómez Aguirre

José Luis Borja Aldave

Jesús Martínez Arvizu

Oscar Mendoza Rocha

Gonzalo Maldonado Estudillo

Benjamin Espino Franco

Rolando Navarro Hernández

José González Piñón

Héctor Medina Puebla

Bernabé Herrera Avena

José Enrique Flores Ortiz

**Con un reconocimiento a las siguientes personas e
instituciones por su valiosa aportación**

D.I. Cristina Jaber Monges

D.I. Mauricio Moyssen Chávez

Ing. Ulrich Scharer Sauberty

Ing. José Valencia Castrejón

Dra. Carmen Durán de Bazúa

Q.F.B. Hilda Calderón Villagómez

C.P. Abel Salto Rojas

Arq. Ernesto Velasco León

Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas

Ing. Juan Manuel Patián

Lic. Luis Buendía Robles

MEXINOX

CDMIT

CEDAT

INDICE



INDICE	1
PROLOGO	5
RESUMEN	7
INTRODUCCION	10
ANTECEDENTES	13
Justificación	14
Estadística general	16
Lo existente	21
Biología del camarón	22
Composición bromatológica de harina de cabeza de camarón	24
Aplicaciones de la harina	25
La pesca del camarón	26
Operación y maniobras de la captura en altamar	27
Manejo del camarón a bordo	28

MERCADO	29
Mercado potencial	30
Productos existentes	31
OBJETIVO	32
PERFIL	34
MEMORIA DESCRIPTIVA	39
Definición	40
Descripción	43
Materiales y procesos	49
Ventajas	50
FUNCION	51
Funcionamiento general	52
Sistema de molienda	59
Sistema de deshidratación	61
Sistema estructural y de volteo	63
Tapa	64

ERGONOMIA	65
Antropometría	66
Secuencia de actividades del usuario	68
Esfuerzos	71
Seguridad	73
PLANOS	74
PRODUCCION Y COSTOS	84
Producción	85
Costos	87
Especificaciones	89
ESTETICA	96
CONCLUSIONES	98
BIBLIOGRAFIA	100
MODIFICACIONES	103

PROLOGO



Cada tesis del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial implica abrir una puerta y es un reto, no solo para el que plantea el problema sino para la comunidad que tiene que recibir, asimilar y entender un objeto solución.

En este caso, el **Molino Secador de Cabeza de Camarón** está altamente reconocido pues ya tiene no solamente reconocimientos públicos, sino y sobre todo el que se le haya otorgado el Premio Nacional de Diseño.

Conjuntar una necesidad que se tiene que cubrir, que es el procesamiento de la cabeza de camarón, realizado en un material adecuado a las condiciones del ambiente, uso y duración, llevan este trabajo a un nivel superior de retos y oportunidades, que muestran que los alumnos lo pueden lograr a base de motivación, estudio y dedicación.

La convivencia con la comunidad camaronera, el estudio detallado de la solución **Molino Secador de Cabeza de Camarón** y la presentación de esta tesis, permiten mostrar un logro alcanzado en un equipo de trabajo, que arraigado a una necesidad con altos conocimientos técnicos y con el uso

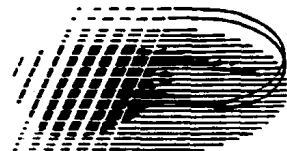
adecuado de la tecnología, deja un testimonio claro del potencial del nuevo tipo de industria que México debe desarrollar.

El **Molino Secador de Cabeza de Camarón** es una muestra de un producto a una industria global, que puede ser fabricado en serie a beneficio y desarrollo del potencial industrial de nuestro país.

El seguir la evolución del objeto fue una experiencia importante de superación en el que, como siempre, queda ahora sí demostrado que el Centro abre una puerta y responde a un reto.

Dr. Julio César Margain y C.

RESUMEN



El proyecto presentado a continuación surge de la necesidad de aprovechar de manera más integral la cabeza del camarón, actualmente desperdiciada por quienes se dedican a la captura y cultivo de este crustáceo.

El Molino Secador de Cabeza de Camarón es una máquina electromecánica que sirve para producir harina a partir de la cabeza del camarón mediante los procesos simultáneos de molienda y deshidratación.

Su lugar de uso es en altamar a bordo de los barcos camaroneros y su usuario tipo es el de los pescadores que tripulan la nave. Está fabricado básicamente de acero inoxidable y resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, ya que las propiedades de estos materiales cumplen con los parámetros necesarios de resistencia al trabajo y medio ambiente, utilizando procesos poco sofisticados en su transformación. Tiene una capacidad para procesar 25 kg de cabeza de camarón a un mismo tiempo.

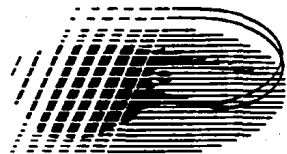
La molienda se realiza con unas aspas de corte similares a las de una licuadora industrial y con un removedor que gira

en sentido contrario a éstas, ambos son accionados por dos motores eléctricos diferentes. El secado es producido por 3 resistencias eléctricas situadas alrededor del vaso de procesamiento.

Para soportar el sistema se cuenta con una estructura de acero anclada a la cubierta del barco que a su vez permite el giro necesario para el vaciado de la harina al accionar el brazo de palanca una vez soltado el perno de seguridad.



INTRODUCCION



Dentro del ámbito económico mundial, nuestro país se enfrenta a un conjunto de situaciones que configuran un momento histórico que resultará clave para el futuro. Cris-
talizar el ideal de erigir una planta industrial productiva eficiente basando su fortaleza en la obtención de productos de calidad, se presenta ya como una visión realista ante la necesidad de competencia frente a los poderosos bloques comerciales que las alianzas entre naciones están gestando hoy día.

Es deber de los profesionales el dar un enfoque adecuado y analizar los elementos que gravitan en torno al marco económico y laboral que, bajo aspectos tecnológicos, de recursos naturales, de recursos humanos, financieros, etc. representan el marco en el que deberá sustentarse esa actividad tan necesaria para conseguir el esperado crecimiento y desarrollo.

Nuestra participación como futuros profesionales se torna entonces en un gran compromiso: el de colaborar en el desarrollo de nuestro país para su incursión al nuevo orden económico mundial, como recursos humanos creativos. Al

contar con tal creatividad los escasos elementos de apoyo no podrán considerarse como un límite a la posibilidad de producir con nuestra materia prima, con nuestra mano de obra, y con nuestra tecnología los resultados coherentes y de calidad que el mundo moderno requiere.

En medio de este entorno, algunos problemas que tienen que ver principalmente con los países subdesarrollados no pierden su actualidad. Tal es el caso de la carencia de una optimización y un verdadero aprovechamiento de los recursos naturales; de los cuales, los destinados a la alimentación ofrecen una amplia gama de opciones que nos conllevan a idear proyectos adecuados, a la explicación de los conocimientos que, a nivel de investigación, experimentación y práctica nuestra máxima casa de estudios nos ha proporcionado.

La participación que México tiene dentro de la producción pesquera mundial es relevante, esta actividad representa para nuestra nación la percepción de un alto ingreso por concepto de divisas que otorga la exportación de sus productos. Particularmente, la captura y cría del camarón presupon

en fechas recientes un gran interés en lo correspondiente a su desarrollo, lo que no es suficiente, pues además de ser el camarón una fuente alimenticia extraordinaria para el consumo humano, también lo puede ser para satisfacer otros tipos de necesidades de uso industrial.

Empero, no se ha logrado aún contar con un nivel adecuado de métodos, sistemas y objetos-producto para apoyar lo anterior, quedando estancada la evolución técnica hacia una primera línea, limitándose a instalar equipo obsoleto o fabricado e implementado en el extranjero.

Por esto, nuestra participación en tal área y la inquietud por culminar en un tema de Tesis Profesional de Diseño Industrial el intento de resolver una de las situaciones que se experimentan durante la manipulación del camarón en altamar o en territorio continental. El resultado del proyecto es el diseño presentado en las páginas siguientes, en las que se puede apreciar el planteamiento general del caso, los recursos funcionales, ergonómicos, estéticos, materiales, productivos, interactivos y financieros, que en conjunto lo

caracterizan y constituyen como un producto de diseño industrial.

ANTECEDENTES



JUSTIFICACION

Una de las especies marinas comestibles más preciadas en todo el mundo es el camarón, tanto por su sabor como por su presentación, lo que le ha prologado una demanda en continuo crecimiento y por lo tanto insatisfecha, por los productores mundiales de éste, incluyendo nuestro país. El camarón representa una de las pesquerías marinas más importantes para México, no sólo por su alto valor económico sino por los volúmenes elevados que se capturan cada año.

Según datos recabados en la Secretaría de Pesca (Anuario Estadístico de Pesca 1991) el volumen de captura de camarón en México asciende a un promedio en peso vivo de alrededor de 67 691 toneladas anuales mientras que la producción por cultivo asciende a 550 toneladas en el mismo lapso.

Tradicionalmente del camarón sólo se aprovecha la parte abdominal por su elevado contenido de músculo; la parte que conforma la cabeza o cefalotórax es desprendida y desechada al mar cuando la captura se realiza en barcos o bien es depositada en los alrededores de los centros de producción de cría provocando contaminación del medio. Este hecho responde a varios factores:

- El camarón entero tiene menor tiempo de conservación que el que ha sido descabezado, ya que el cefalotórax contiene las vísceras y es portador de una elevada carga bacteriana.
- Aún conservado en hielo y salmuera el camarón con cabeza presenta un aspecto que lo hace bajar de calidad y aunque su valor alimenticio es el mismo, su presentación es de menor aceptación en el mercado y por ende es más barato.
- El desconocimiento de los beneficios que implica el procesamiento del cefalotórax y las alternativas de sus aplicaciones en el consumo humano, animal e industrial provocan su desecho.
- No se cuenta con infraestructura para el procesamiento de la cabeza.
- El esfuerzo adicional que significa llevarlo a tierra con cabeza no es redituable económicamente para el pescador.

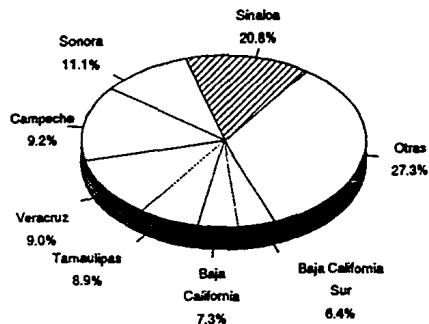
Si se toma en cuenta que la cabeza de este crustáceo conforma aproximadamente el 40% de todo el organismo quiere decir que se están desechando anualmente en México aproximadamente 27 076.4 toneladas de cabeza de camarón.

Si se auna a lo anterior el hecho de que los desperdicios arrojados al mar, aún los biológicos y biodegradables de alguna manera lo contaminan, se concluye que debe evitarse y buscar nuevas fuentes económicas para aprovechar estos desechos.

Analizando el problema y valorando las posibilidades de ofrecer una alternativa de solución mediante la propuesta de un producto de diseño industrial se presenta el proyecto denominado:

"Molino Secador de Cabeza de Camarón"

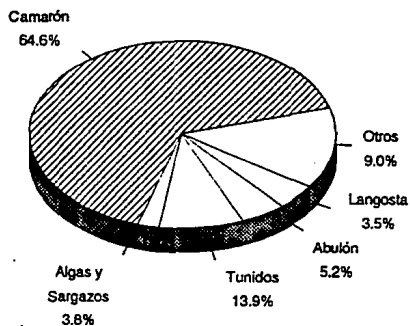
Entidades Federativas con mayor participación en el valor de la Producción Pesquera 1989



En las siguientes tablas se presentan algunos datos importantes acerca de la pesca, distribución, número de embarcaciones y otros que dan una muestra de lo que significa la producción del camarón y la necesidad de desarrollar nuevos y mejores sistemas de procesamiento que lo hagan aún más redituable.

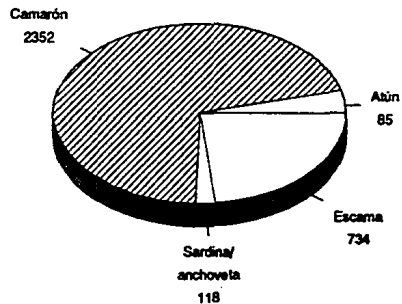
Valor total de la Producción Pesquera
3 131 103 millones de pesos

Productos con mayor participación en el valor de la exportación pesquera 1989



Valor total de la exportación
523.7 millones de dólares

Embarcaciones mayores por tipo de pesquería 1989



No. de barcos

Captura Mundial de Camarón en peso vivo, según principales países 1982-1988 (miles de toneladas)							
PAIS	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CHINA	177	220	249	367	427	457	584
INDIA	210	193	203	232	215	197	237
INDONESIA	123	138	133	144	157	187	202
TAILANDIA	187	160	136	128	139	159	176
ESTADOS UNIDOS	136	120	145	153	183	165	151
ECUADOR	30	45	40	36	53	79	81
FILIPINAS	45	40	52	62	72	68	80
MÉXICO	79	77	76	75	73	84	73
MALASIA	67	76	70	69	73	73	73
GROENLANDIA	41	41	41	52	64	64	65
BRASIL	52	49	59	68	55	55	58
VIETNAM	43	49	52	54	55	56	56
COREA	33	36	32	40	45	48	50
JAPON	60	64	63	55	48	49	49
NORUEGA	52	78	84	91	57	42	42
CANADA	13	14	11	14	14	25	34
ISLANDIA	9	13	24	25	36	39	30
PAKISTAN	27	28	28	27	27	30	29
AUSTRALIA	22	22	23	21	19	20	20
ARGENTINA	8	19	23	10	7	3	18
OTROS	300	309	321	400	400	458	376
TOTAL	1,714	1,791	1,865	2,121	2,219	2,357	2,484

* Cifras estimadas por la F.A.O.

Fuente: F.A.O. Anuario Estadísticas de Pesca, 1991

Balanza Comercial de Productos Pesqueros 1989		
Concepto	Volumen (ton.)	Valor miles de dólares
Saldo		475364
Exportación	190979	523677
Abulón	815	27011
Algas y Sargazos	45231	19902
Atún y similares	83483	72967
Camaron	25922	338073
Langosta	954	18473
Pieles	30	2224
Otros	34544	45027
Importación	63749	48313
Atún	910	2601
Bacalao	711	2944
Calamar	1033	567
Grasas y aceites	13759	3268
Harina de animales manos	40863	18281
Otros	6473	20652

**Volumen de la Producción Pesquera en peso vivo, por principales especies para el período
Enero-Diciembre en los años que se indica
(toneladas)**

Especies				Variación		91/89		% de participación			Especies
	1989	1990 P/	1991 P/	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	1989	1990 P/	1991 P/	
Consumo humano directo	935454	1056983	1008696	-48287	-4.57	73242	7.83	61.55	72.34	68.01	Consumo humano directo
Atún y similares	148098	138644	133240	-5404	-3.90	-14858	-10.03	9.74	9.49	8.98	Atún y similares
Camarón	74804	62747	67691	4944	7.88	-7113	-9.51	4.92	4.29	4.56	Camarón
Carpa	22504	27214	28220	1006	3.70	5716	25.40	1.48	1.86	1.90	Carpa
Lisa	12875	12611	10128	-2483	-19.69	-2747	-21.34	0.85	0.86	0.68	Lisa
Mero	11717	13641	14882	1241	9.10	3165	27.01	0.77	0.93	1.00	Mero
Mojarra	85274	95521	86611	-8910	-9.33	1337	1.57	5.61	6.54	5.84	Mojarra
Ostión	56599	52613	38799	-13814	-26.26	-17800	-31.45	3.72	3.60	2.62	Ostión
Sardina	113702	131142	103017	-28125	-21.45	-10685	-9.40	7.48	8.98	6.95	Sardina
Sierra	10773	15555	13764	-1791	-11.51	2991	27.76	0.71	1.06	0.93	Sierra
Tiburón y cazón	30338	36610	31149	-5461	-14.92	811	2.67	2.00	2.51	2.10	Tiburón y cazón
Otras	187630	274670	273127	-1543	-0.56	85497	45.57	12.35	18.80	18.42	Otras
Captura sin registro of.	181140	196015	208068	12053	6.15	26928	14.87	11.92	13.42	14.03	Captura sin registro of.
Consumo humano directo	527697	339811	418949	79138	23.29	-108748	-20.61	34.72	23.26	28.25	Consumo humano directo
Anchoveta	104748	1	11026	11025	**	-93722	-89.47	6.89	0.00	0.74	Anchoveta
Fauna de acompañamiento	3062	5446	5281	-165	-3.03	2219	72.47	0.20	0.37	0.36	Fauna de acompañamiento
Pescado no empacable	18879	14693	17531	2838	19.32	-1348	-7.14	1.24	1.01	1.18	Pescado no empacable
Sardina	401008	319671	385111	65440	20.47	-15897	-3.96	28.38	21.88	25.97	Sardina
Uso industrial	56731	64323	55434	-8889	-13.82	-1297	-2.29	3.73	4.40	3.74	Uso industrial
Algas y Sargazos	54744	62601	53822	-8779	-14.02	-922	-1.68	3.60	4.28	3.63	Algas y Sargazos
Otros	1987	1722	1612	-110	-6.39	-375	-18.87	0.13	0.12	0.11	Otros
TOTAL	1519882	1461117	1483079	21962	1.50	-36803	-2.42	100.00	100.00	100.00	TOTAL

Balanza Comercial de Productos Pesqueros, en el período Enero Diciembre para los años que se indican.
(toneladas y miles de dólares)

CONCEPTO	1989		1990 P/		1991 P/		Variaciones 1991/1989				Variaciones 1991/1990			
	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor	Volumen	Valor
Balanza Comercial														
Saldo		475364		401067		398575		-62089		-16.15		-2492		-0.62
Exportaciones		523677		457244		454238		-69439		-13.26		-3006		-0.66
Importaciones		48313		56177		55663		7350		15.21		-514		-0.91
Exportación	190979	523677	161059	457244	137775	454238	-53204	-69439	-27.86	-13.26	-23284	-3006	-14.46	-0.66
Abulón	815	27011	1308	30868	1192	22131	377	-4880	46.26	-18.07	-116	-8737	-8.87	-28.30
Algas y Sargazos	45231	19902	48170	26497	40943	18424	-4288	-1478	-9.48	-7.43	-7227	-8073	-15.00	-30.47
Atún y similares	83483	72967	58360	55442	46229	36059	-37254	-36908	-44.62	-50.78	-12131	-19383	-20.79	-34.96
Camarón	25922	338073	21267	276471	21076	263450	-4846	-74623	-18.69	-22.07	-191	-13021	-0.90	-4.71
Langosta	954	18473	1024	20008	1000	15890	46	-2583	4.82	-13.98	-24	-4118	-2.34	-20.58
Pieles	30	2224	42	3171	69	3399	39	1175	130.00	52.83	27	228	64.29	7.19
Otras	34544	45027	30888	44787	27266	94885	-7278	49858	-21.07	110.73	-3622	50098	-11.93	111.86
Importación	63749	48313	61237	56177	60342	55663	-3407	7350	-5.34	15.21	-895	-514	-1.46	-0.91
Atún	910	2601	2192	5589	1062	3430	152	829	16.70	31.87	-1130	-2159	-51.55	-38.63
Bacalao	711	2944	1293	6193	1344	8481	633	5537	89.03	188.08	51	2288	3.94	36.94
Calamar	1033	567	1170	561	1066	746	33	179	3.19	31.57	-104	185	-8.89	32.98
Grasas y aceites	13759	3268	17521	4380	17267	518	3508	-2750	25.50	-84.15	-254	-3862	-1.45	-88.17
Harina de animales	40863	18281	23979	9592	26274	11298	-14589	-6983	-35.70	-38.20	2295	1706	9.57	17.79
Otras	6473	20652	15082	29862	13329	31190	6856	10538	105.92	51.03	-1753	1328	-11.62	4.45

P/ Cifras preliminares.

FUENTE: Secretaría de Pesca. Dirección General de Informática y Registro Pesquero

En México no hay antecedentes de una máquina que produzca harina a partir de la cabeza del camarón a bordo de las embarcaciones de pesca.

Aunque no se tienen datos sobre la existencia de un aparato de este tipo en el extranjero, sí se sabe que en algunos países altamente desarrollados en materia pesquera como Japón poseen barcos-fábrica equipados con la tecnología propia del primer mundo.

En estos barcos se realiza el procesamiento de las diferentes especies marinas capturadas a nivel industrial logrando transformar el producto inclusive hasta llegar a su presentación final de venta. A causa de la posición económica, jurídica y tecnológica de nuestro país, no existen aquí ese tipo de embarcaciones.

La situación pesquera en los litorales nacionales, dista mucho todavía de contar con una tecnología de punta. En lo que concierne a la captura del camarón, la flota pesquera está constituida por barcos que dadas sus características se limitan a la captura y almacenamiento del producto.

En cuanto a la acuicultura, se puede hablar de un mínimo aprovechamiento de cabezas, porque quienes se dedican a esta actividad carecen de un medio industrial para canalizarlas.

El bajo porcentaje que se rescata es deshidratado al sol y triturado en molinos de martillos. Cabe mencionar que para este fin se hace necesaria la disposición de una amplia área de secado, el cual se efectúa en un tiempo prolongado, además de que hay que hervir previamente el producto para impedir la proliferación de microorganismos que provoquen su descomposición.

Se sabe que las industrias que comercializan los granulados para preparar consomé de camarón emplean como ingrediente básico la cabeza del animal por su alta concentración de sabor (debido a que contiene las vísceras) y porque su costo es muy inferior en comparación al del cuerpo o abdomen.

BIOLOGIA DEL CAMARON

El camarón es un crustáceo de la familia de los decápodos que habita el fondo marino y es comestible. Su cuerpo se divide en dos partes principales:

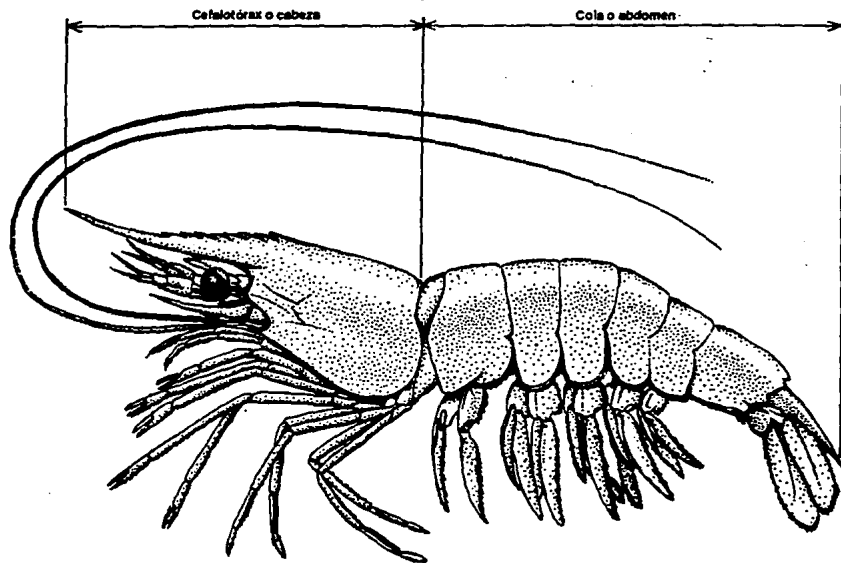
- **Cabeza**
- **Cola**

La primera está constituida propiamente por la cabeza y tronco en una sola unidad denominada cefalotórax. En esta parte se encuentran todas las vísceras, así como los órganos de los sentidos: ojos, un par de antenas que le sirven para oler y orientarse, boca, tres pares de patas prensoras, dos pares de patas caminadoras y las branquias.

La segunda consta de seis segmentos abdominales, cinco pares de pleópodos y la cola que le sirve para nadar contra la corriente.

Clasificación Taxonómica

Clase	Crustácea
Subclase	Malacostraca
Serie	Gumulucostraca
División	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Natantia
Tribu	Penaeidae
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Grupo	Funchalia penaeus



COMPOSICION BROMATOLOGICA DE HARINA DE CABEZA DE CAMARON

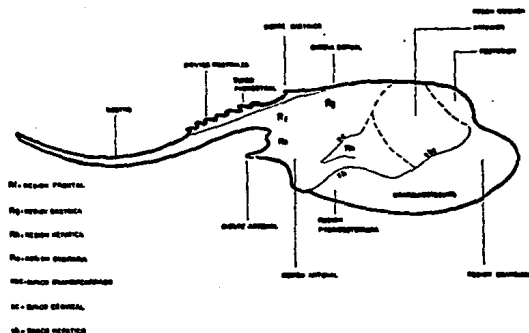
Proteína cruda	46.7%
Grasa cruda	4.7%
Fibra cruda	19.3%
Cenizas	26.8%
Carbohidratos asimilables	2.5%

Los datos anteriores son resultado de una serie de experimentos llevados a cabo en el Departamento de Alimentos de la Facultad de Química de la UNAM. La muestra fresca homogeneizada de cabeza de camarón fue secada y molida de forma simultánea a una temperatura de 65 a 70 grados centígrados hasta lograr una humedad del 2 a 3%.

Los resultados del análisis bromatológico indican que la harina obtenida es en potencia una fuente de proteínas de buena digestibilidad (60.32%). Además posee quitina, que es un biopolímero natural que tiene usos en la industria de

proceso, particularmente la alimentaria, no representando dificultad el extraerla de la harina estable obtenida.

Vista lateral del caparazón cefalotorácico del camarón



APLICACIONES DE LA HARINA

- Consumo humano en forma de consomés, saborizantes, botanas, etc.
- Alimento balanceado para aves, gatos y el propio camarón.
- Obtención de quitina para su uso en la industria química.
- Otro tipo de posibles aplicaciones que se encuentran en proceso de investigación.

LA PESCA DEL CAMARON

Debido a la gran capacidad de reproducción que tiene el camarón, se le puede encontrar en el mar, lagunas y esteros costeros.

De acuerdo a la localización del camarón, su pesca puede ser de dos tipos:

Ribereña:

Artes pesqueras usadas en la costa marina y en lagunas o esteros conectados al mar.

Los tipos más comunes de pesca ribereña son con atarrayas y trampas fijas (chiqueros y tapos). Estos tipos de captura se pueden realizar desde tierra, en embarcaciones pequeñas y en aguas de poca profundidad, aunque algunas de estas prácticas estén prohibidas debido a que en estos lugares se reproduce el camarón.

Altamar:

Son las artes pesqueras usadas dentro de las 200 millas náuticas y el sistema más común es el arrastre de redes utilizando embarcaciones camaroneras que hacen viajes de 15 a 20 días aproximadamente.

OPERACION Y MANIOBRAS DE LA CAPTURA EN ALTA MAR

- **Acondicionamiento:**

Se abastece la embarcación de provisiones alimenticias, de redes y equipos y se revisan los aparatos electrónicos como la radio y la sonda además de la máquina de refrigeración del barco.

- **Salida:**

Empieza a funcionar la congelación, se hacen pequeños ajustes al equipo.

- **Corrida:**

Se abren los tangones a los lados y se sube a ellos parte del equipo para dirigirse a la zona indicada para la captura del Camarón.

- **Llegada al lugar:**

Una vez en este sitio se disminuye la velocidad y se arrastra una pequeña red de prueba (Changuito), se levanta

después de 20 ó 30 minutos y si se encuentran suficientes camarones (10 a 15) entonces se inicia la captura.

- **Captura:**

Las principales redes ya preparadas, son caladas con el fin de efectuar el lance camarero, que dura un promedio de 4 horas en las que el barco navega a una velocidad aproximada de 2 nudos (30.86 mts.).

- **Viraje del Equipo:**

Las 2 bolsas o redes son subidas a bordo en donde 4 marineros 2 por cada bolsa desatan el nudo para que caiga el producto y la fauna de acompañamiento, en esta etapa la velocidad disminuye aún más y dura aproximadamente 15 minutos la operación.

- **Selección del Camarón - Fauna de Acompañamiento**

En cuanto el camarón es vaciado en la cubierta del barco, se le separa de la fauna de acompañamiento. Esta operación los pescadores la realizan sentados y con la ayuda de rastrillos de madera.

lación reduce notablemente el desperdicio del producto por manchas negras y evita la pérdida de peso por deshidratación.

- **Descabezado**

El descabezado se realiza de manera manual por todos los tripulantes y cada uno de ellos lo hace con un promedio de 6.3 kg. cada hora.

- **Lavado y Almacenamiento del Producto**

Posteriormente se van depositando en canastos y se lavan con agua de mar, se mete en redes pequeñas y se tratan con salmuera para evitar el desarrollo de bacterias; más tarde el producto se coloca en costales y es guardado en la bodega de refrigeración a una temperatura de 20 grados centígrados. La fauna de acompañamiento junto con las cabezas de camarón son tiradas al mar. La conge-

MERCADO



MERCADO POTENCIAL

Tomando en cuenta que se pretende satisfacer la necesidad que existe en las embarcaciones pesqueras de aprovechar un producto rentable como lo es la cabeza de camarón, es posible considerar que el producto a diseñar será adquirido principalmente por cooperativas camaroneras, por lo que se propone la adquisición del producto preferentemente con el sistema de productor a consumidor, evitando intermediarios que incrementen el precio innecesariamente.

El producto va dirigido básicamente a un mercado nacional constituido por las cooperativas camaroneras que operan a lo largo de nuestras costas y que se concentran en su gran mayoría en los puertos de Campeche, Salina Cruz, Oaxaca; Alvarado, Veracruz; Tampico, Tamaulipas; Mazatlán, Sinaloa; Sonora y Baja California. Los clientes potenciales son todas las sociedades de cooperativas que se dedican a la pesca del camarón y que pueden adquirirlo por varios medios, sin descartar la posibilidad de comercializarlo en los países productores de camarón en vías de desarrollo.

Las cooperativas pesqueras son organizaciones sociales cuyos miembros se asocian con el objeto de trabajar en común en la producción de mercancías o presentación de

servicios al público, en éste caso relativos a la pesca y sus productos.

Según datos recabados en la Secretaría de Pesca, el número de embarcaciones de altura o mayores que constituyen la industria camaronera nacional hasta 1989 era de 2351 unidades.

Se le conoce como embarcación mayor a los barcos de pesca propulsados por motor y que tienen una capacidad en bodega superior a 10 toneladas.

El producto a diseñar deberá ser innovador, pretendiendo cubrir una necesidad que no ha sido cubierta hasta la fecha en ningún sector donde queda involucrado el manejo del camarón; como ejemplo claro tenemos las granjas camaroneras, las cuales desechan grandes cantidades de cabeza de camarón provocando una mayor contaminación orgánica en el medio.

PRODUCTOS EXISTENTES

Para la realización de este proyecto se llevó a cabo una investigación sobre productos existentes que podrían satisfacer la necesidad aquí planteada. Como ya se mencionó en otro capítulo el resultado fue negativo, es decir no existe un producto similar en el mercado, por lo que la investigación se enfocó en otro tipo de productos y proyectos relacionados con el que nos ocupa. Se encontraron los siguiente equipos:

- Existen equipos o máquinas para la selección de tallas o dimensiones longitudinales del cuerpo como son sistemas de rodillos, tornillos sinfín o tambor giratorio.
- Existen tres proyectos para apoyar el manejo del camarón en las embarcaciones y son los siguientes:
 - Dos proyectos terminales diferentes desarrollando el diseño completo de un barco camaronero realizado en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, teniendo al D.I. Luis Lazcano como responsable.
 - Un proyecto de tesis titulado "Sistema para mejorar la recepción, proceso y manejo del producto a bordo de

una embarcación camaronera" del M. en C. Alfredo E. Vázquez.

- En la Secretaría de Pesca y en la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se tiene escasa información de algunos proyectos para aprovechar únicamente el cuerpo del camarón.
- En la Secretaría de Educación Pública (ex-Dirección de Ciencia y Tecnología del Mar) se desarrolló un proyecto para el aprovechamiento de la quitina que contiene la cabeza del camarón cuyo responsable es el Biólogo Jorge Cáceres.

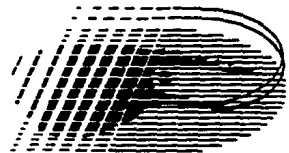
A manera de conclusión general, se puede asegurar que hasta el momento no se tienen competidores en el mercado, debido a que la identificación de la necesidad no ha sido enfocada con una visión utilitaria y comercial, por quienes intervienen en los diferentes aspectos de la pesca en México. Sin duda alguna el aprovechamiento y comercialización de este valioso producto redituaría enormes beneficios de tipo económico, social, cultural y político.

OBJETIVO



Proponer un sistema eficaz en su funcionamiento, atractivo en su apariencia, cómodo en su manejo y accesible en su costo, para conseguir el aprovechamiento del cefalotórax del camarón a través de su procesamiento, a bordo de las embarcaciones para transformarlo en un subproducto de valor comercial.

PERFIL



Se propone un sistema de procesamiento, a bordo de la embarcación y durante la captura, de la cabeza de camarón, basado en la deshidratación y molienda simultánea, con el fin de obtener una harina estable que pueda ser transportada a tierra en buenas condiciones para sus diversas aplicaciones.

A continuación se mencionan los requerimientos de diseño a los cuales se ha llegado como conclusión después de un análisis minucioso de la información recopilada durante la fase de investigación contenida en los capítulos precedentes y de los cuales se partió para llegar a un resultado final expuesto en las páginas posteriores de este mismo documento.

Para el cumplimiento de las características higiénicas y alimenticias del camarón se deben tomar en cuenta las recomendaciones incluidas en el Código Internacional para la Pesca de Camarón editado por la FAO para regular el proceso productivo.

- Manejo cuidadoso del camarón para evitar la reproducción de microorganismos que bajen su calidad final.

- Para lavar los camarones, materiales y el equipo en general se tendrá que disponer de agua de mar limpia a una presión adecuada.
- El equipo empleado en todo momento deberá ser de fácil limpieza para evitar la proliferación de bacterias.
- Es necesario separar rápidamente después de la descarga, al camarón de la fauna de acompañamiento.
- Se protegerá al camarón del sol y el viento lo más pronto posible.
- No se deberá caminar entre la fauna ni pisarla o apilarla en grandes montones.
- El camarón será lavado y enfriado para evitar su deterioro.

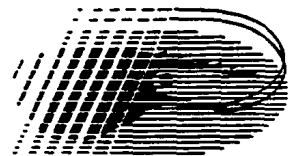
Para el cumplimiento de lo anterior se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros:

-
- Debido al espacio reducido del barco, debe ser compacto, tomando en cuenta que el área en que se va a usar es de aproximadamente 4 metros cuadrados.
 - Por la misma razón el mantenimiento a realizar en el aparato debe ser mínimo.
 - Debido a que el contexto en el cual se va a utilizar es muy degradante, los materiales empleados deben ser resistentes a la temperatura elevada, la corrosión de la sal, el sol y en general al medio ambiente.
 - El sistema debe adaptarse a un suministro de energía de un generador trifásico de 220 volts.
 - La estabilidad del sistema debe ser buena y fuertemente asegurada para que no se vea afectada por el vaivén del barco.
 - Tomando en cuenta la posibilidad de que la harina producida sea de consumo humano, los materiales usados deben ser higiénicos para no contaminarla.
 - Es importante lograr en la medida de las posibilidades, un alto rendimiento del sistema, capaz de procesar toda la cabeza resultante en cada viaje.
 - El sistema diseñado debe procesar en cada operación 25 kg de cabezas de camarón fresca que ocupan un volumen de 87.5 decímetros cúbicos enteras y 27.9 decímetros cúbicos molidas sin deshidratar.
 - La temperatura de deshidratación debe ser de alrededor de 70 grados centígrados para no alterar la composición química del camarón.
 - El uso y manejo del sistema debe ser sencillo y fácil de realizar, con el mínimo de operaciones para no interferir con las otras actividades del proceso de pesca.

-
- Las dimensiones deben ser compatibles con el usuario correspondiente al 5 percentil latinoamericano.
 - Las condiciones físico-químicas que debe resistir el producto son:
 - Clima de -4 a 45 grados centígrados con humedad.
 - Vientos de 66 km/h máxima y 3 km/h mínima.
 - Movimientos bruscos trepidatorios y oscilatorios de la embarcación.
 - Golpes accidentales de cabos, herramientas o de los bolsos.
 - Rayos solares (luz ultravioleta).
 - Lluvia de 3 600 mililitros/m² máximo.
 - 36 gramos de sal por cada litro de agua.
 - Corrosión del aire y lluvia (ácido nítrico y sulfuroso).
 - Detergentes.
 - Bacterias y microorganismos.
 - Diesel y grasa en la embarcación.
 - El mantenimiento de tipo preventivo se dará en el muelle, consistiendo en la reparación, rectificación y/o sustitución de partes, dispositivos o mecanismos averiados. Por otro lado también se llevará a cabo la limpieza total del producto.
 - El mantenimiento de tipo correctivo será solamente para hacer ajustes pequeños y para colocar adecuadamente la máquina sobre la cubierta durante los tiempos de trabajo.
 - Las superficies deberán ser adecuadas para facilitar su limpieza.
-

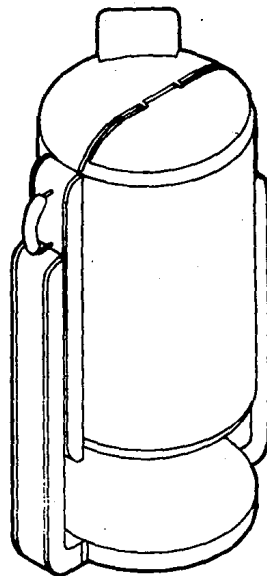
-
- El exterior del sistema no debe presentar aristas o esquinas que provoquen daños a los usuarios.
 - Debido a que se requiere de un sistema fijo en el barco el peso del mismo no implica una limitante rigurosa.
 - Su forma se tiene que integrar al contexto del medio ambiente marino y los colores y gráficos deberán armonizar de la mejor manera posible con la embarcación.
 - El costo final de venta debe ser accesible y rentable de acuerdo a las utilidades generadas por el aprovechamiento de las cabezas del camarón.

MEMORIA DESCRIPTIVA

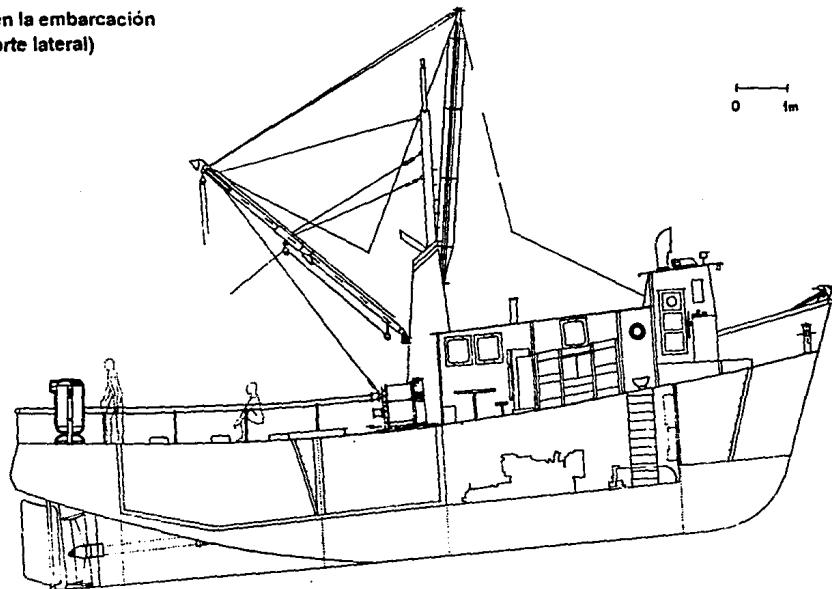


DEFINICION

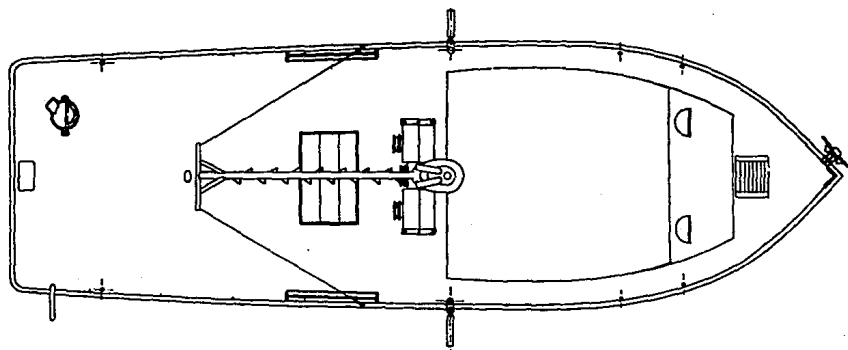
El molino-secador es una máquina electromecánica que sirve para producir harina a partir de la cabeza del camarón mediante los procesos simultáneos de molienda y deshidratación, siendo su lugar de uso en altamar a bordo de los barcos camaroneros y el usuario tipo los mismos pescadores.



Ubicación en la embarcación
(corte lateral)



**Ubicación en la embarcación
(vista superior)**



DESCRIPCION

- **Sistema de molienda:**

Consta de un contenedor de acero inoxidable con capacidad para procesar a la vez aproximadamente 25 kilogramos de cabeza fresca de camarón, en cuyo interior se encuentran alojadas unas aspas de corte del tipo que usan las licuadoras industriales también de acero inoxidable, las cuales efectúan la molienda con ayuda de un removedor del mismo material que se mueve en sentido contrario y más lentamente. Estos elementos son accionados por un motor trifásico y un motorreductor respectivamente.

- **Sistema de deshidratación:**

Está situado entre el contenedor y el cilindro exterior que sirve de envolvente. Consiste en tres resistencias eléctricas de cinturón aisladas por un anillo de asbesto reforzado con malla de hierro.

- **Envolvente:**

El cuerpo cilíndrico de lámina de acero inoxidable contiene en su interior los sistemas de molienda y deshidratación,

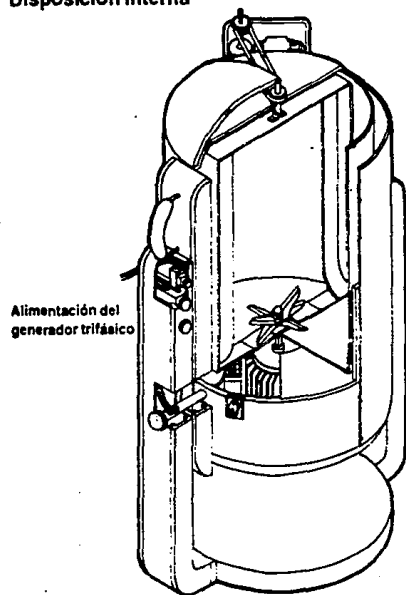
en su parte superior una tapa compuesta por varias piezas de fibra de vidrio. En su extremo inferior se conecta otra pieza de fibra de vidrio que contiene al motor principal y algunos elementos de control electromecánico.

- **Estructura:**

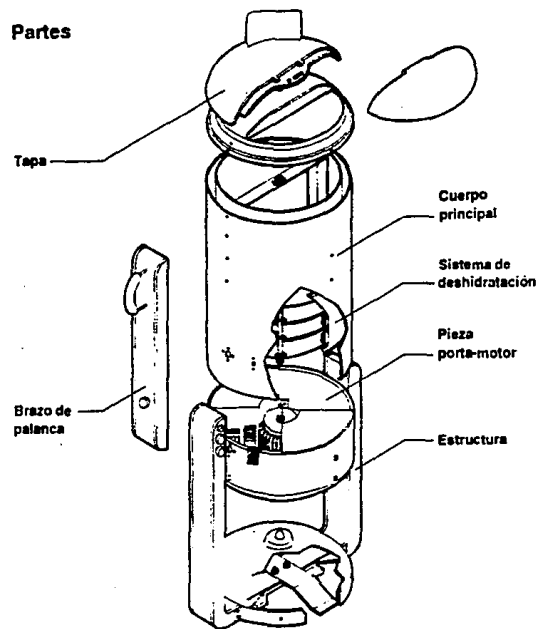
La estructura que soporta a la máquina es de acero inoxidable, y se encuentra atornillada a una pieza de hierro previamente soldada a la cubierta del barco. Cuenta con un soporte izquierdo en el cual se localizan el botón interruptor y los controladores de tiempo protegidos con piezas de Resina Poliéster Reforzada con Fibra de Vidrio (R.P.R.F.V.) fijadas a lo largo de las placas de acero con tornillos.

Ubicado en el lateral izquierdo del cuerpo principal un brazo de palanca que tiene como punto de apoyo dos pernos fijos a los soportes estructurales, permite el giro del cilindro hacia adelante para el vaciado de la harina. La posición vertical del cuerpo principal a fin de que no se mueva con el vaivén del barco se mantiene por medio de una pieza de R.P.R.F.V. fijada con un pemo sobre la parte inferior de la estructura.

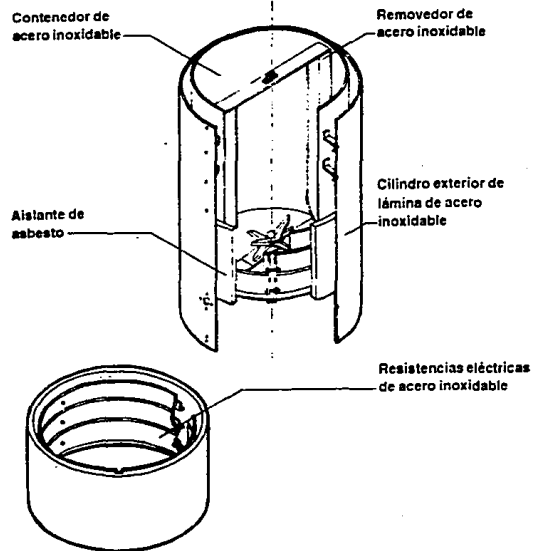
Disposición interna



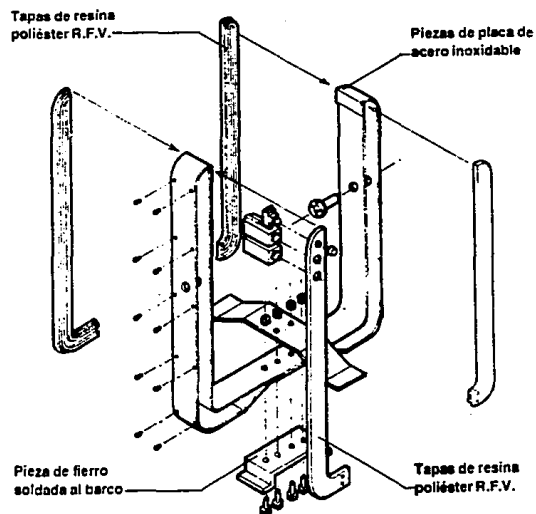
Partes



Cuerpo principal



Estructura



Portamotor

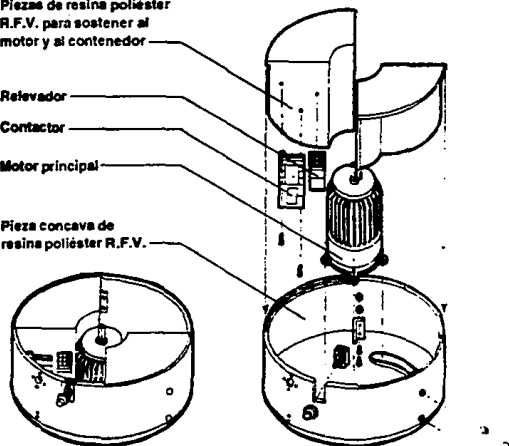
Piezas de resina poliéster R.F.V. para sostener al motor y al contenedor

Relevador

Contactador

Motor principal

Pieza concava de resina poliéster R.F.V.



Tuercas inserto ahogadas

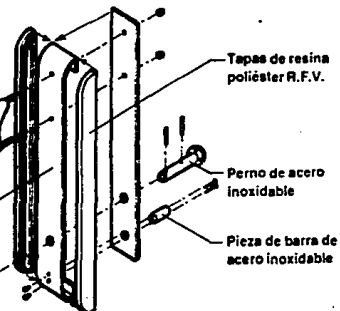
Brazo



Manija de neopreno y barra de acero inoxidable

Piezas de lámina de acero inoxidable

Tapón de neopreno



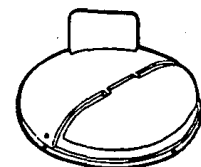
Tapas de resina poliéster R.F.V.

Perno de acero inoxidable

Pieza de barra de acero inoxidable

Tapa

Tapa abatible

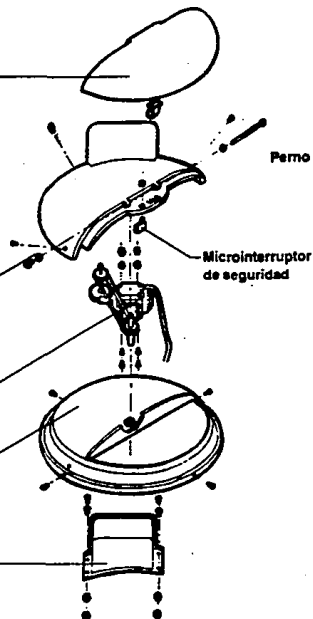


Empaques

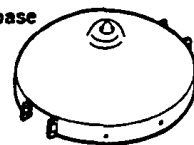
Motorreductor con
poleas y bandas

Tapa interna de resina
poliéster R.F.V.

Tapa protectora del
motorreductor de
resina poliéster R.F.V.



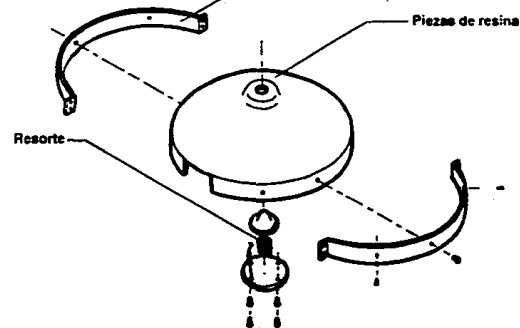
Cubierta de la base



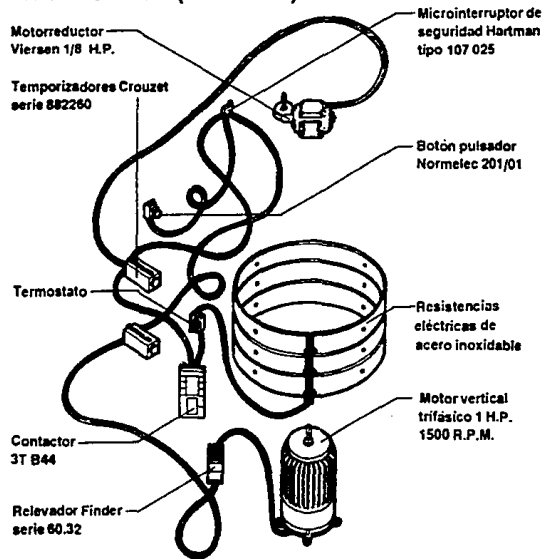
Pieza de lámina de
acero inoxidable

Piezas de resina

Resorte



Sistema eléctrico (conexiones)



Los materiales propuestos para su fabricación básicamente son: acero inoxidable y resina poliéster reforzada con fibra de vidrio ya que sus propiedades son las adecuadas para el uso y la función de los diferentes componentes del aparato. El empleo de estos materiales está justificado por sus características y se dá de la siguiente manera.

- **Acero Inoxidable:**

Es utilizado principalmente en las piezas estructurales y en las que tienen contacto directo con el bioproducto (cabezas de camarón) debido a sus características de fácil limpieza y alta resistencia a la corrosión por salinidad y medio ambiente en general.

- **Resina Poliéster Reforzada con Fibra de Vidrio:**

Las ventajas que ofrece éste material son además de gran resistencia al ambiente y al impacto, la factibilidad en el proceso de moldeo de formas curvas requeridas por las piezas exteriores (carcaza). Así mismo es posible ahogar en él tuercas inserto.

- **Asbesto Reforzado:**

Su uso se justifica principalmente por ser uno de los mejores aislantes térmicos y que para el caso se requiere.

- El producto se presenta como una novedad, ya que no existe otro similar en el mercado.
 - Por este medio se hace factible obtener ganancias económicas con un producto como lo es la harina proveniente de la cabeza del camarón, la cual hasta el momento es considerada un desperdicio.
 - Siendo un equipamiento que no requiere de grandes espacios para su ubicación y funcionamiento dentro del barco, tampoco interfiere con el resto de las actividades relacionadas con la pesca.
 - Los materiales utilizados en su fabricación son en gran parte de procedencia nacional.
 - Los procesos de manufactura y ensamble son 100% nacionales y de poca sofisticación, lo que apoya el desarrollo de la tecnología propia.
 - El uso y operación del producto es sencillo, requiriendo de poco tiempo por parte del operador para su manipulación
- lo que de ninguna manera representa una interferencia que entorpezca la pesca como su actividad principal.
- Los sistemas de protección con los que está equipada hacen posible un alto grado de seguridad contra probables accidentes.
 - El mantenimiento requerido durante el viaje se reduce a la limpieza con manguera y agua.

FUNCION



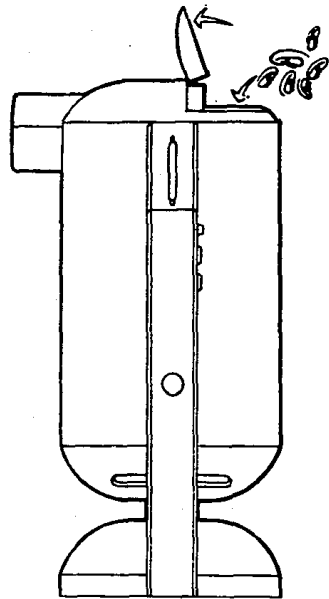
Una vez que se ha descabezado manualmente el camarón y se ha separado de la fauna que lo acompaña, se procede de manera normal con el camarón cola, esto es: lavarlo, sumergirlo en salmuera y almacenarlo con hielo en las bodegas del barco.

Al cefalotórax o cabeza, por su parte, se le dá un tratamiento preparativo antes de procesarlo en el molino-secador. Los pasos a seguir en dicha preparación son los siguientes:

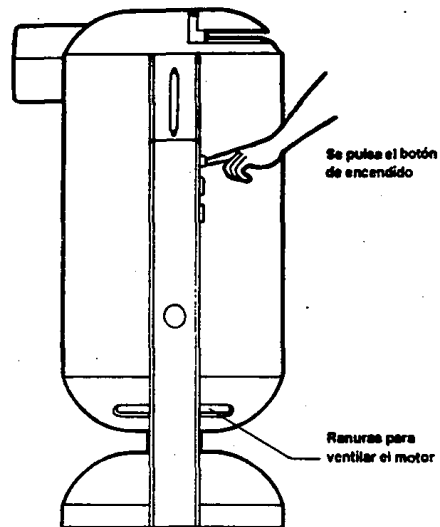
- Recolección en los cestos de lavado con la ayuda de una pala para facilitar la operación.
- Enjuagado en los cestos a fin de eliminar residuos de arena e impurezas utilizando una manguera y agua de mar, de la cual se dispone en gran cantidad.
- Sumergido en tinas de salmuera por espacio de 10 minutos a fin de proporcionarle al producto una salinidad apropiada para prevenirlo en contra de la infestación de microorganismos que aceleran su descomposición.

Posteriormente se verifica que la máquina esté conectada al generador que la abastece de energía y se procede como a continuación se explica de manera gráfica:

Se abre la tapa, abatiéndola hacia arriba para poder llenar el contenedor interior con 25 kg de cabeza de camarón fresca. Mientras la tapa esté abierta, los sistemas de molienda y deshidratación no pueden funcionar debido a un microinterruptor de seguridad situado en la tapa fija.

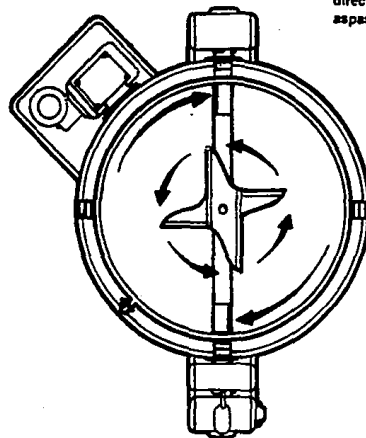


Una vez lleno el contenedor se cierra la tapa y se acciona el pulsador de encendido general. En la pieza que soporta al motor se pueden apreciar unas ranuras por las cuales entra aire para ventilar al mismo.





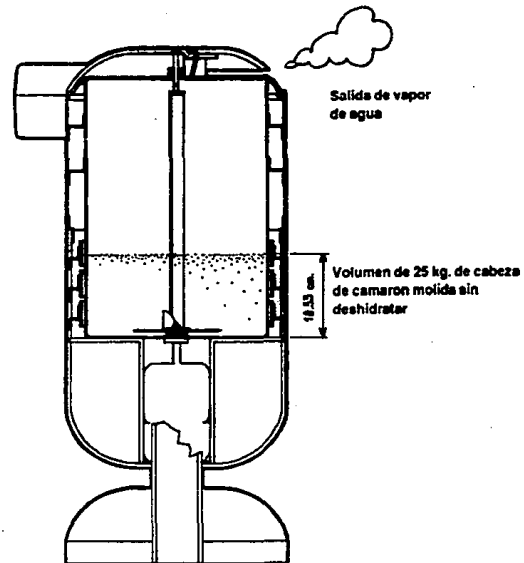
Las flechas indican la dirección de giro de las aspas y el removedor



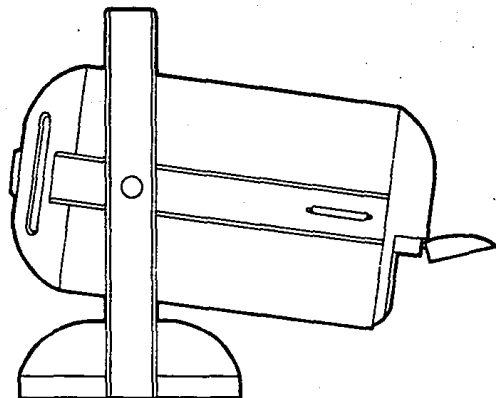
Al accionar el pulsador se encienden simultáneamente el sistema de molienda y el de deshidratación. El primero tiene una duración en funcionamiento de 15 minutos y el segundo de 3 horas. Para lograr dicho fin ambos están regulados por dos temporizadores.



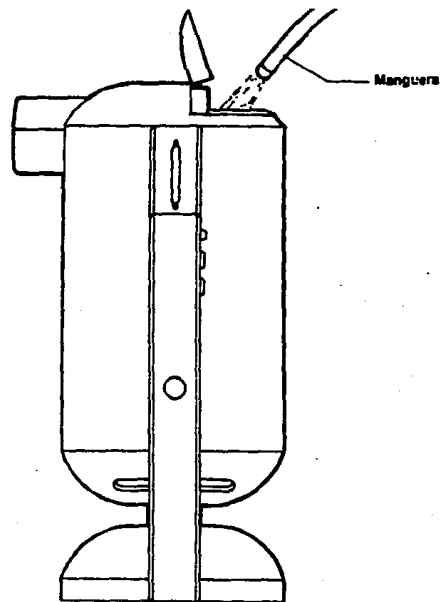
Al cabo de 15 minutos las aspas dejan de funcionar mientras las resistencias y el removedor continúan trabajando para deshidratar en 3 horas la pasta de camarón obtenida.



Al concluir la deshidratación, la máquina se apaga automáticamente. Cuando esto haya sucedido, el operador abre la tapa y se gira el cilindro hacia adelante con ayuda del brazo de palanca para vaciar el contenido en recipientes colocados en el suelo para su posterior almacenamiento en costales. La harina sale fácilmente porque se encuentra suelta gracias al movimiento previo del removedor que evita que aquella se pegue a las paredes del contenedor.



Una vez vacío y según la cantidad de camarón capturada, se
regresa el cilindro a su posición original, ya sea para repetir
la operación o bien para lavarlo con una manguera y agua.



SISTEMA DE MOLIENDA

Uno de los procesos necesarios para conseguir la harina de cabeza de camarón es el de molienda, por lo cual se ha equipado a la máquina con un sistema destinado a homogenizar el bioproducto. Dicho sistema se compone de los siguientes elementos:

- **Botón Pulsador:**

Cuando se acciona el botón, se activa el sistema de molienda conjuntamente con el de deshidratación (que se describe en páginas posteriores).

- **Microinterruptor de Seguridad:**

Se sitúa junto a la bisagra de la tapa y sirve para prevenir accidentes actuando como inhibidor del funcionamiento en caso de estar la tapa abierta.

- **Temporizador Electromecánico:**

Su objetivo es el de regular el tiempo de funcionamiento del sistema de molienda, que es de 15 minutos. Cumplido este tiempo se apaga automáticamente.

- **Relevador:**

Para proteger al motor principal de averías provocadas por variaciones de voltaje.

- **Motor Vertical Trifásico:**

Con éste se mueven las cuchillas de corte a 1 500 R.P.M. que es la velocidad adecuada para la molienda.

- **Aspas de Corte:**

Realizan la molienda como lo hacen las licuadoras industriales y su movimiento es en dirección opuesta al de las manecillas de un reloj.

- **Contenedor de Acero Inoxidable:**

En él se procesa la cabeza de camarón y tiene una capacidad para contener 25 kg del producto fresco (87.5 dm³).

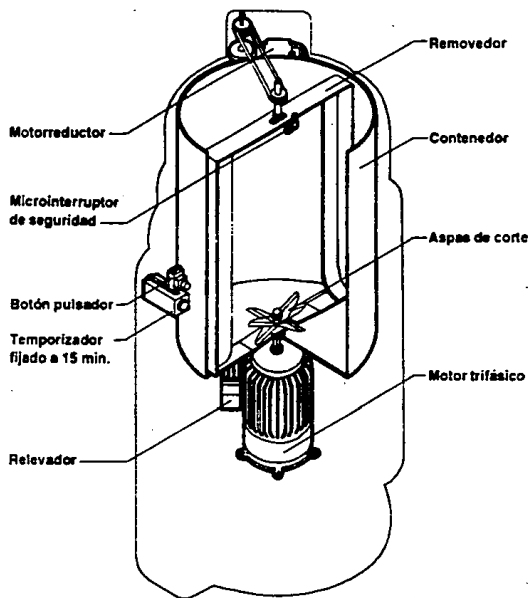
- **Removedor:**

Su finalidad es la de ayudar en la molienda realizando una función similar a la que hacen los rompeolas en las licuadoras convencionales. Se mueve en sentido contrario a las aspas y más lentamente (15 R.P.M.). Ayuda a que el producto ubicado en la parte superior baje y se mueva uniformemente.

Tiene también una función importante en el sistema de deshidratación, la cual se explica más adelante.

- **Motorreductor:**

Mediante éste, unas poleas y una banda de neopreno, es accionado el removedor. Cabe mencionar que un motorreductor al disminuir su velocidad aumenta su potencia, la cual en este caso es necesaria para vencer la resistencia del producto a remover.



El otro proceso necesario para la obtención de la harina en la máquina es el de deshidratación. A continuación se enlistan sus elementos y la función desempeñada por cada uno de ellos:

- **Botón Pulsador:**

(Ver Sistema de Molienda).

- **Microinterruptor de Seguridad:**

(Ver Sistema de Molienda).

- **Temporizador Electromecánico:**

En este caso el temporizador se ajusta a un tiempo de 3 horas que es el lapso requerido en la deshidratación.

- **Contactor:**

Su función es la de proteger al usuario de choques eléctricos que en este caso serían muy peligrosos dado que las resistencias requieren de una energía relativa-

mente alta. Por mediación del contactor las resistencias se encienden de manera indirecta.

- **Termostato:**

Dado que la temperatura más adecuada para deshidratar es de 70 grados centígrados se requiere un elemento de control, dicho elemento es el termostato, el cual se estabiliza permanentemente a la temperatura mencionada.

- **Resistencias Eléctricas:**

Situadas alrededor del contenedor su fin es el de transmitir el calor necesario para deshidratar la pasta.

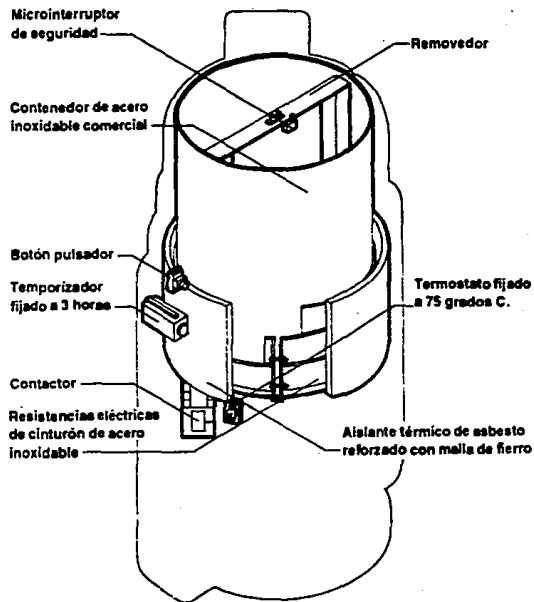
- **Aislante Térmico de Asbesto:**

Para el máximo aprovechamiento del calor generado por las resistencias eléctricas es necesario retenerlo en el interior por medio de un aislante térmico de asbesto reforzado interiormente con malla de acero galvanizado (malla de gallinero). Esto además de optimizar el calor evita el peligro de quemaduras a los usuarios.

- **Contenedor de Acero**
(Ver Sistema de Molienda).

- **Removedor:**

Accionado por el motorreductor, su función es la de darle movimiento al producto mientras se está secando, como apoyo para desalojar las partículas de agua. Estando en movimiento se evita la formación de costras pegadas en las paredes del contenedor



SISTEMA ESTRUCTURAL Y DE VOLTEO

La estructura que sostiene a todo el sistema ha sido diseñada de acuerdo a los requerimientos. El material del que está hecha es placa de acero inoxidable a fin de que sea muy fuerte y resista los movimientos tanto de función como de vaivén del barco a que está sujeta.

Las tres piezas principales que la conforman se han empalmado de tal manera que constituyan un fuerte soporte que estructure realmente al sistema. Además la forma de los dobleces son los adecuados para rigidizarla perfectamente.

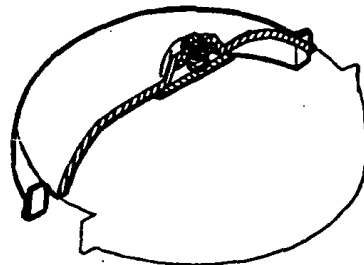
La forma de fijación a la cubierta del barco se dá por medio de una pieza de hierro soldada previamente a ésta, en la cual se une la estructura con tornillos.

Por lo que respecta al sistema de volteo, éste se verifica al tener en el cilindro principal unos pernos fijados a cada lado y que se mueven apoyados a unos barrenos del sistema estructural.

El brazo de palanca sirve para ubicar el punto de aplicación de la fuerza en un punto al alcance del usuario y al mismo tiempo reducir el esfuerzo necesario para girar el cilindro.

Para la fijación del cilindro principal en posición vertical se cuenta con un sistema de acoplamiento a la base y que se constituye de un perno de fijación situado en la cubierta de la base, gracias a un resorte que lo impulsa hacia arriba y empalma en una cavidad de la parte inferior de la pieza porta-motor. Al momento de aplicar fuerza en el brazo de palanca, el perno baja y deja libre al cilindro para ubicarlo en posición de vaciado.

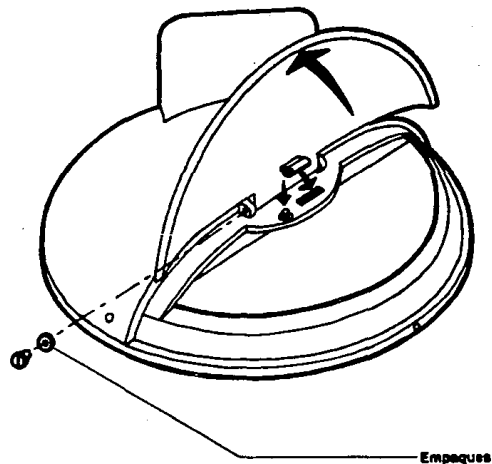
El movimiento empuja el perno hacia abajo



TAPA

Las partes de la tapa de la máquina son de R.P.R.F.V. de 0.4 cm de espesor y de formas redondeadas a fin de que resista los probables impactos accidentales provocados por las artes de la pesca. El sistema de cierre se logra con el acoplamiento de unas piezas laminares de acero inoxidable, ahogadas en la tapa abatible, y que al momento del cierre se insertan en la ranura que contiene la tapa fija.

En la articulación que une las tapas fija y abatible, se colocan unos empaques de neopreno que ejercen presión y permiten que al momento del vaciado de la harina, la tapa no estorbe y se mantenga abierta. Asimismo como ya se mencionó anteriormente, al mantenerse abierta la tapa no puede accionarse ningún sistema debido a un microinterruptor de seguridad situado en la tapa fija.



ERGONOMIA



ANTROPOMETRIA

Para una mejor relación hombre-máquina y un óptimo rendimiento de ambos es imprescindible que se guarden ciertas características comunes como la antropométrica. En el esquema de la página siguiente se puede observar la relación antropométrica entre el tipo de usuario promedio y la máquina. Las medidas más importantes dentro de dicha relación son las siguientes:

- **Altura Suelo - Pulsador:** 85 cm

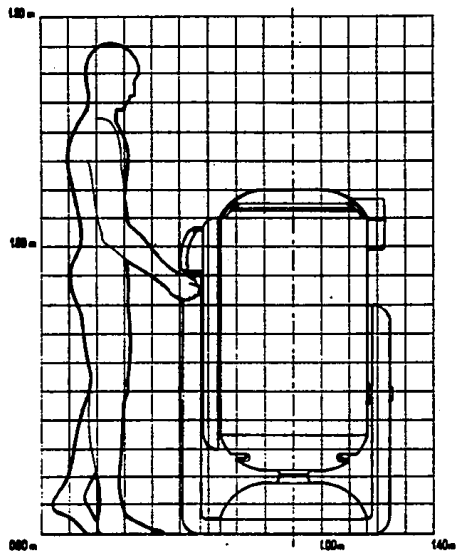
El pulsador de encendido general se sitúa en una posición cómoda para el operador y alejada de los elementos peligrosos como son las resistencias y los motores.

- **Altura Suelo - Tapa:** 110 cm

El acierto en la determinación de esta medida se ve reflejada en la facilidad que representa para el operador la actividad de llenado del contenedor con 25 kg de cabeza de camarón.

- **Altura Suelo - Manija:** 100 cm

Al concluir el funcionamiento de los sistemas, el operador tiene que girar el cilindro para obtener la harina. Para ello se apoya con una manija que se encuentra situada al alcance de su mano y que facilita el trabajo.



SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL USUARIO

Antes de utilizar la máquina es necesario preparar la materia prima que se va a transformar. Ello implica la realización de varias actividades sencillas por parte de alguno de los pescadores:

- Recolección de las cabezas en los cestos con ayuda de una pala.
- Enjuagado a chorro con agua de mar colocando los cestos en el suelo.
- Inmersión en salmuera por 10 minutos.

Una vez preparada la materia prima se procede a usar la máquina de la siguiente manera:

- Conectar el sistema.
- Abrir la tapa abatiéndola hacia arriba con la mano.
- Tomar los cestos uno a uno y verter su contenido apoyándolos en el borde del contenedor hasta llenarlo.



**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- Cerrar la tapa con la mano.
- Encender la máquina pulsando el botón con el dedo índice de la mano izquierda.
- Esperar aproximadamente tres horas a que la máquina trabaje y se apague automáticamente. Mientras, se puede estar descabezando o realizando cualquier otra actividad de la pesca.
- Colocar un recipiente en el suelo 30 cm al frente del molino-secador.
- Ubicándose al lado derecho del molino-secador, con las piernas separadas y tomando con ambas manos la manija del brazo de palanca se gira el cilindro hacia adelante hasta que quede en una posición que permita la salida de la harina del contenedor.



- Regresar el cilindro a su posición original ya sea para repetir el proceso o bien para darle limpieza con ayuda de una manguera y agua potable que el barco almacena en sus tanques especiales.

- Almacenar la harina en costales.

Como se puede observar, el uso adecuado de la máquina es muy sencillo y puede ser realizado por cualquiera de los tripulantes del barco empleando poco tiempo.



ESFUERZOS

Al analizar las actividades necesarias en el uso del molino-secador se puede verificar que algunas de ellas no requieren de un esfuerzo significativo mientras que otras lo requieren relativamente.

Dentro de las primeras se encuentran las siguientes:

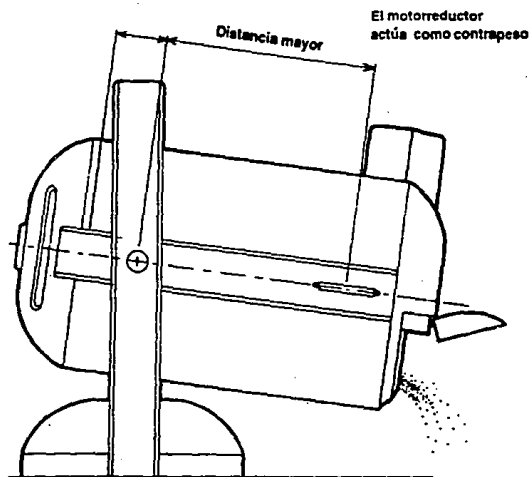
- Abrir y cerrar la tapa.
- Encender la máquina.

Las segundas han sido motivo de estudios ergonómicos con el objetivo de disminuir el esfuerzo requerido para la manipulación del objeto propuesto. Dichas actividades son las siguientes:

- Llenado del contenedor:

Esta actividad implica el esfuerzo de inclinarse a tomar el cesto del suelo, elevarlo y vaciar su contenido al interior del cilindro apoyándolo en el borde de la tapa fija y empujando las cabezas con una mano. Teniendo cada cesto la ca-

pacidad para contener aproximadamente 4 kg de cabeza, la operación antes descrita se repite seis veces. Para no hacer difícil el trabajo, la altura a la que se debe elevar el cesto se dimensionó en 1.10 m.

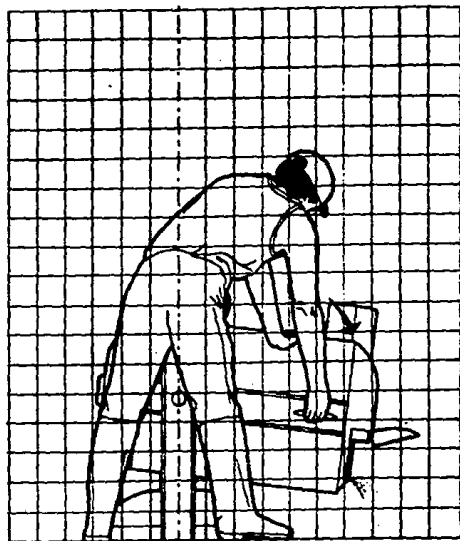


• **Vaciado de la harina:**

Una vez que se han realizado los procesos de molienda y deshidratación, el sistema se apaga automáticamente para dar paso a la actividad de vaciado de la harina.

Tomando en cuenta que el peso mayor de la máquina se encuentra en la parte inferior, se diseñó como un elemento auxiliar en el vaciado del contenedor una palanca de giro que, aprovechando la disposición superior del motorreductor, crea un efecto de contrapeso que requiere la aplicación de un esfuerzo menor por parte del usuario.

Se puede considerar que este esfuerzo es relativamente fácil si se compara con los que se llevan a cabo en las actividades propias de la pesca y a los cuales ya están acostumbrados los pescadores.



Tratándose de una máquina equipada con sistemas electromecánicos que, de tener contacto directo con el usuario, pueden causarle daños físicos, se ha procurado implementar algunos elementos de seguridad.

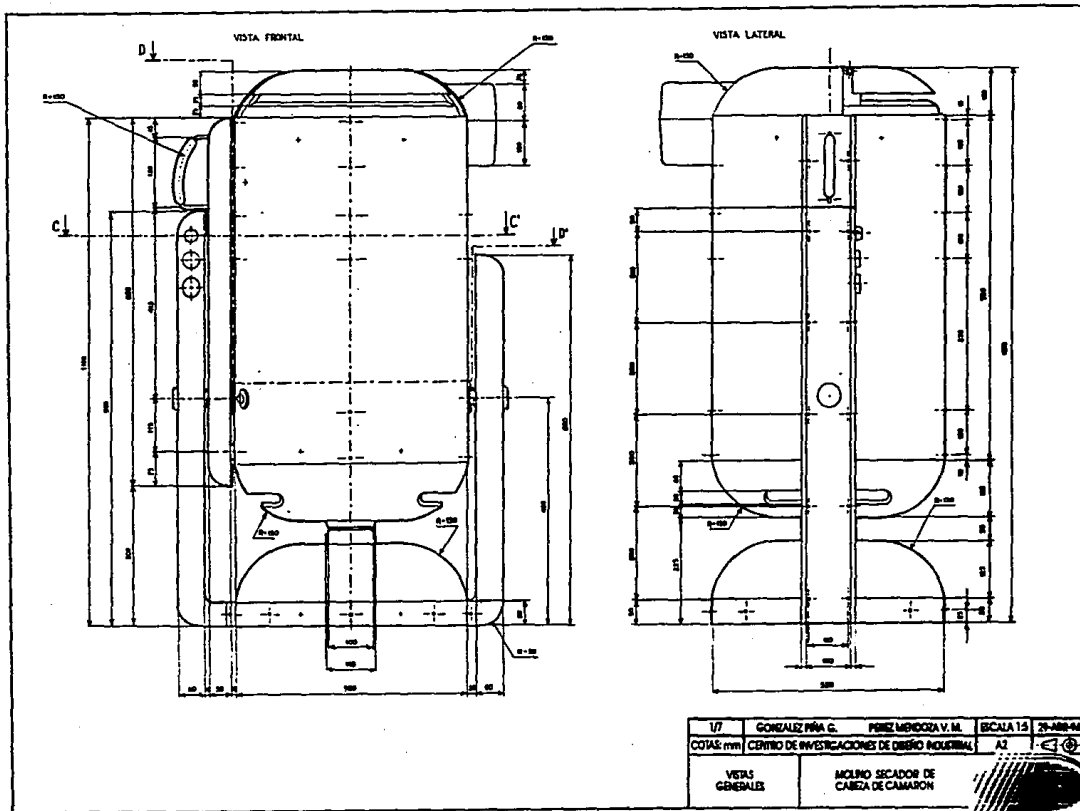
Aún cuando las aspas de corte están situadas al fondo del contenedor, puede haber peligro de lesión a causa del removedor en el caso de que el usuario introduzca la mano estando aquel en movimiento. Para evitarlo se ha colocado un microinterruptor de seguridad junto a la bisagra de la tapa a fin de que al estar abierta ésta, la máquina por ningún motivo pueda ser puesta en movimiento.

En cuanto a las resistencias eléctricas, se han aislado con un cinturón de asbesto para evitar que transmitan al exterior un calor excesivo con las consecuentes quemaduras a los usuarios. Asimismo, dada la cantidad de energía que consumen, existiría el riesgo de un choque eléctrico para la persona que las encienda de manera directa. Por tal razón se hace uso de un contactor que intermedia entre el interruptor de botón y las resistencias, cuya función es encenderlas de manera indirecta. Dicho elemento también tiene como

objetivo, el evitar que se queme la instalación en caso de una variación de voltaje. Otro aspecto que se ha resuelto es el de probables traumatismos hacia los pescadores con golpes que se pueden provocar por el continuo vaivén del barco y que pudieran provocar lesiones. En la conformación de los elementos exteriores de la máquina se han evitado las aristas pronunciadas, dando paso a las formas redondeadas, las cuales son menos peligrosas en caso de algún impacto de alguien contra ellas.

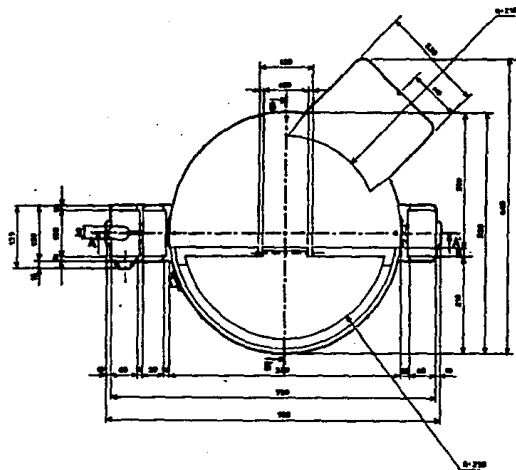
PLANOS



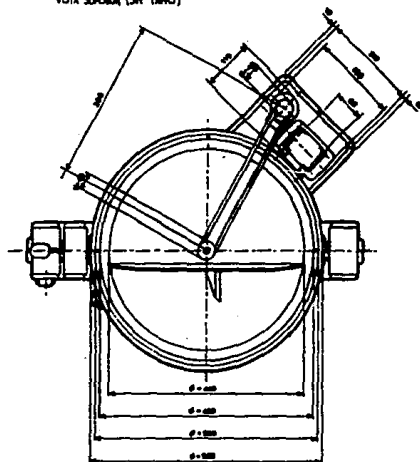


1/7	GONZALEZ PENA G.	PONCE MENDOZA V. M.	ESCALA 1:5	29-ABR-94
COTAS: mm		CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	A2	⊙ ⊕
VISTAS GENERALES		MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARON		

VISTA SUPERIOR

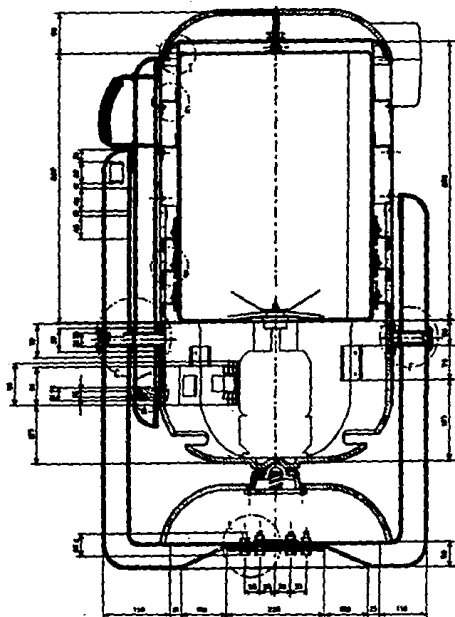


VISTA SUPERIOR (SIN TAPAS)

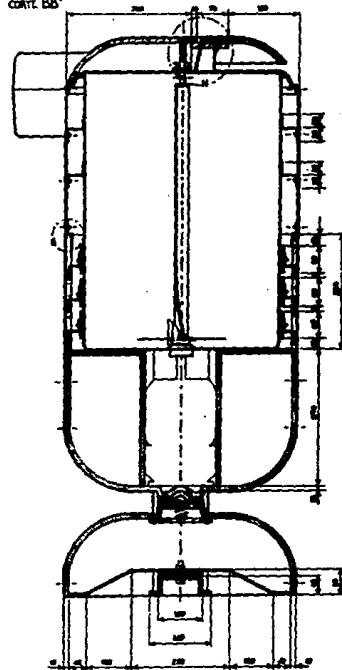


27	GONZALEZ PENA C.	PEREZ MIRANDA V. M.	RICHA 15	2-88-91
COPIA: mm	CESMO DE INVESTIGACIONES DE DIBUJO INDUSTRIAL		A2	
VISTAS	MOLINO SECADOR DE CARGA DE CAMBION			

CORT. AA'

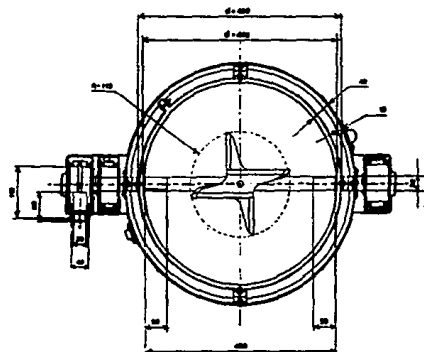


CORT. BB'

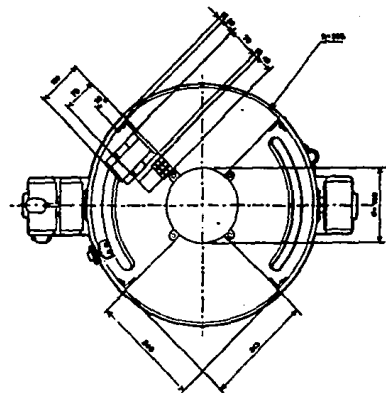


3/7	GONZALEZ PARRA G.	PIRELLA MENDOZA V. M.	ESCALA 1:5	29-ABR-74
CORAL: m/m	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL		A2	
CORTES	MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARON			

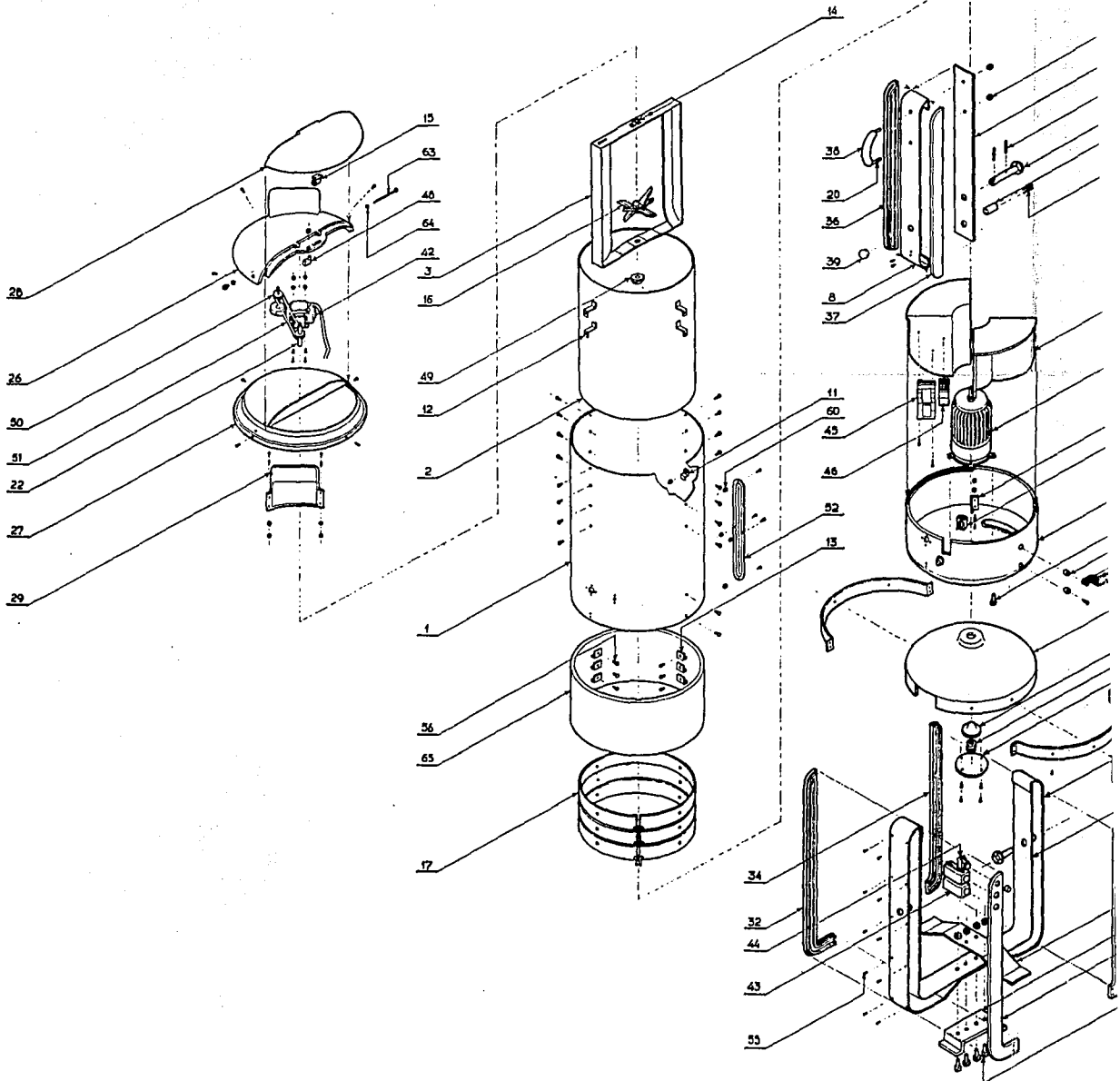
CORTE CC'

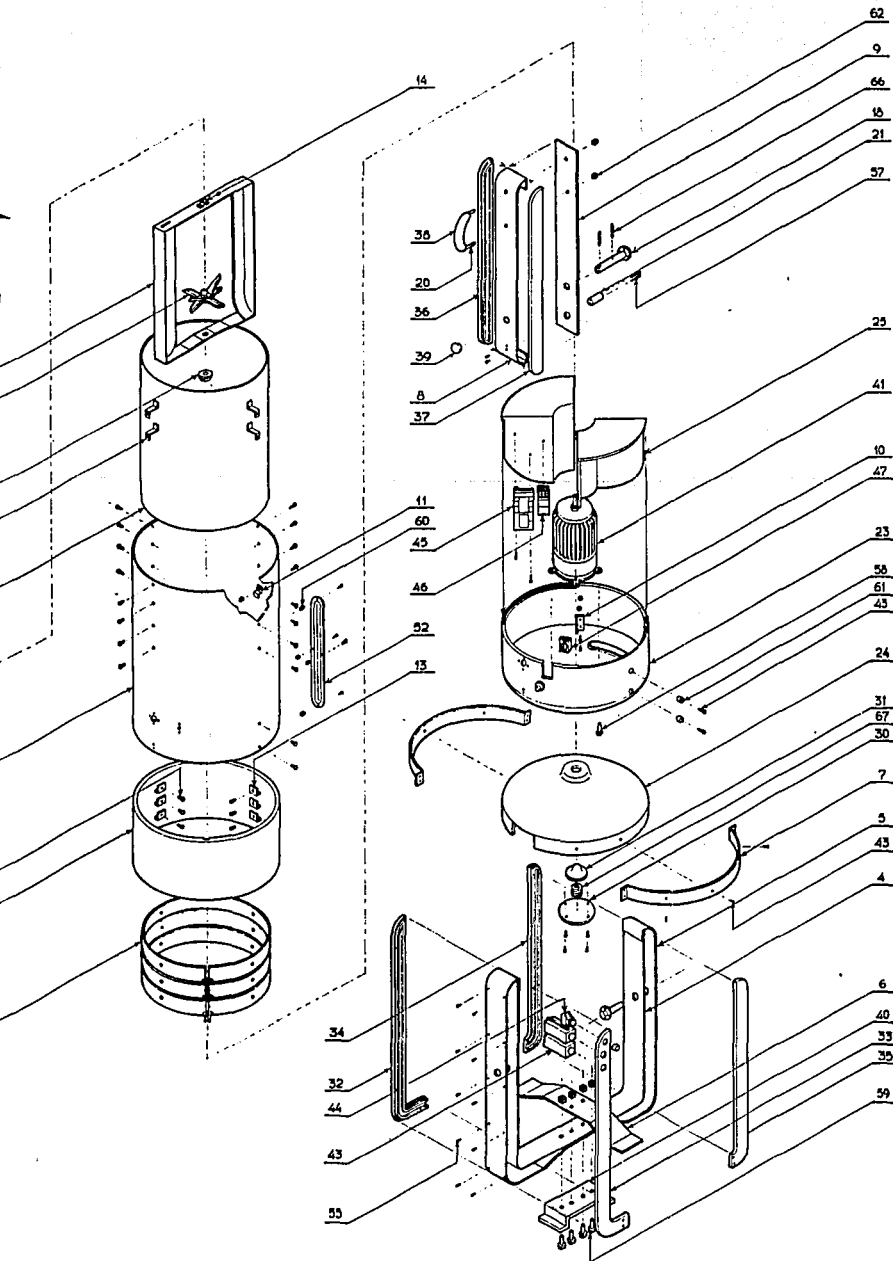


CORTE DD'

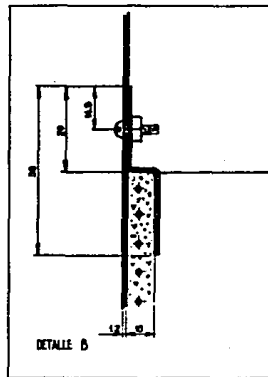
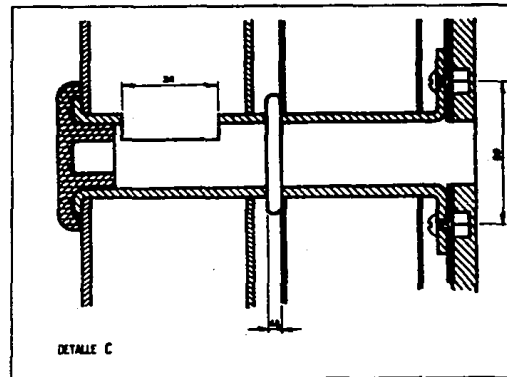
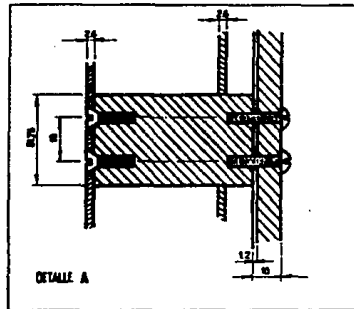


4/7	GÓZALEZ PÉREZ G.	PÉREZ MENDOZA V. M.	ESCALA 1:1	29-ABR-81
COTAS: mm	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DIBUJO INDUSTRIAL		A2	
CORTE	MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARÓN			



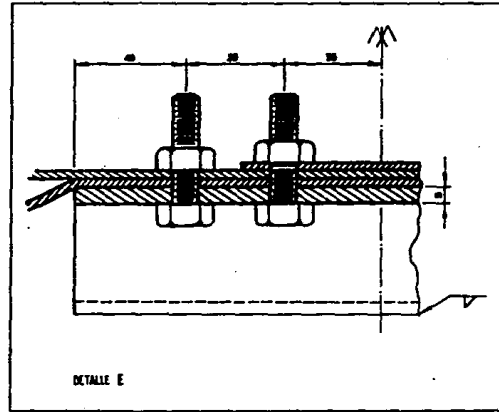
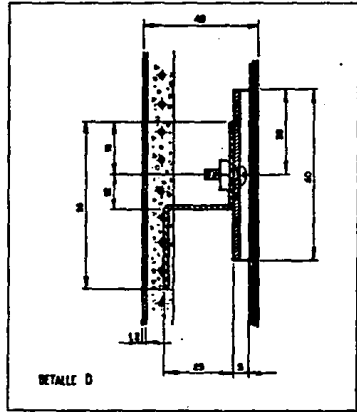


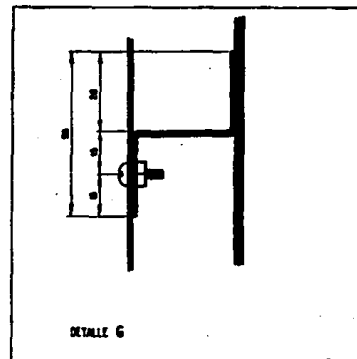
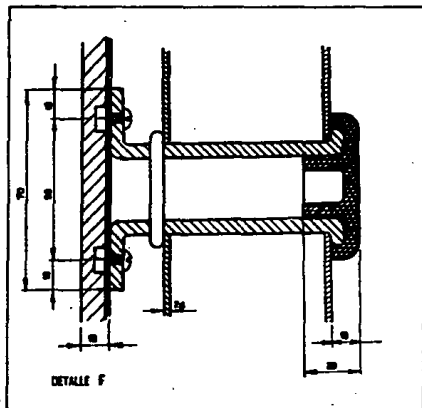
110	ESCALA	REPRESENTACION	AUTORIA
07	Piedrita	4 Acero	Insertada Comercial
08	Ferrol del eje	4 Acero	Insertado de placas " "
09	Asamblea	1 Aluminio con vaina	Insertada " Natural
10	Empuñadura	2 Aluminio	" " Comercial
11	Ferrol de la tapa	1 " 1/2" x 1/2"	Insertado Aluminio
12	Worm Gear	4 Material de la tapa	Procesado Comercial
13	Tapa Directa	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	Procesado Comercial
14	Tapa Horizontal	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	Procesado Comercial
15	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
16	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
17	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
18	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
19	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
20	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
21	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
22	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
23	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
24	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
25	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
26	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
27	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
28	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
29	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
30	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
31	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
32	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
33	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
34	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
35	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
36	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
37	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
38	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
39	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
40	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
41	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
42	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
43	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
44	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
45	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
46	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
47	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
48	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
49	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
50	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
51	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
52	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
53	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
54	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
55	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
56	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
57	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
58	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
59	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
60	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
61	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "
62	"	4 1/2" x 1/2" x 1/2"	" " " " " "



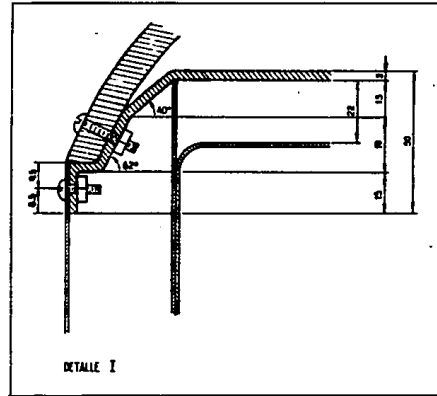
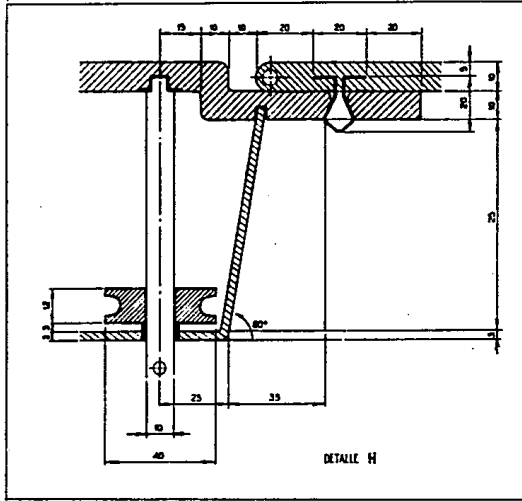
6/7	GONZALEZ PÑA G.	PEREZ MENDOZA V. M.	ESCALA 1:1	2F-ABR-94
COTAS: mm	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL		A2	

DETALLES	MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARON
----------	-------------------------------------





7/7	GONZALEZ PÑA G.	PEREZ MENDOZA V. M.	ESCALA 1:1	21-ABR-04
COTAS: mm	CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL		A2	←
DETALLES	MOLINO SECADOR DE CABEZA DE CAMARON			



PRODUCCION Y COSTOS



Los procesos de fabricación elegidos responden a varios factores tales como la demanda, la compatibilidad con los materiales empleados y su adaptación a los resultados del diseño presentado.

Debido a que la demanda de molino-secadores es relativamente baja (tomando en cuenta el mercado nacional únicamente) se hace necesaria la adaptación a procesos poco sofisticados sin que ésto represente una disminución en el rendimiento de la producción y en cambio que la depreciación de la inversión no afecte considerablemente al costo.

Los materiales principalmente utilizados en este diseño y sobre los que se basa la elección de los procesos para su transformación en componentes del molino-secador son como ya se mencionó en el capítulo "Memoria Descriptiva" el acero inoxidable en sus presentaciones de lámina, placa, barra y tubo y la resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, así como algunos componentes de asbesto y placa de hierro.

A razón de lo precedente se han propuesto los siguientes procesos de transformación.

- **Corte y dimensionamiento:**

Para el habilitado de las piezas de acero inoxidable utilizando cortadoras de cortina y cierras cinta para el tubo, barra y placa.

- **Doblado:**

Para la mayor parte de las piezas de lámina de acero inoxidable utilizando dobladora.

- **Barrenado:**

También para varias piezas de acero en sus diversas presentaciones.

- **Rolado:**

Para darle la forma cilíndrica al cuerpo principal y a los cinturones de la base.

- **Soldadura:**

Para acero inoxidable por el método continuo en piezas como el cuerpo principal, removedor y los ejes de giro.

- **Soldadura:**

Por arco eléctrico para la pieza de fijación a la cubierta.

- **Punteado eléctrico:**

Para unir y dar forma a piezas de lámina de acero inoxidable.

- **Moldeado:**

Manera por la cual se formarán las piezas de resina poliéster, reforzadas con fibra de vidrio, utilizando moldes del mismo material empleando procesos manuales.

Algunas piezas serán adquiridas por maquila y otras más de manera comercial con acabado natural.

COSTOS

El proyecto que nos ocupa, requiere de un profundo estudio de mercado para definir su factibilidad de comercialización que se haría necesario solo en caso de un seguimiento posterior a la terminación de esta tesis, por lo cual se presenta a continuación un análisis preliminar de costos del proyecto realizado a nivel de prototipo.

Análisis de Costos

Precio de venta		
Costo total + utilidad		
Costo de Producción		Gasto de distribución
Mano de obra	Costo p r i m o	Gastos de venta
Materia prima		Gastos de administración
Gastos indirectos de producción		Gastos financieros

En las siguientes tablas de puede apreciar una estimación aproximada de los parámetros auxiliares en el desarrollo de los costos (precios vigentes al 15 de oct. de 1993).

Número de embarcaciones camaroneeras en México	2351 unidades
Producción total de camarón	67691 tons (1991)
Cantidad de camarón por viaje	6000 kg (20 días)
Cantidad de harina por viaje	1200 kg (20 días)
Cantidad de cabeza por día	300 kg
Cantidad de cabeza seca por día	60 kg
Producción total de cabeza	27076.4 tons
Producción total de cabeza seca	5415.2 tons
Precio al público de cabeza de camarón seca	N\$ 11.00 kg
Demanda estimada de molinos secadores en 4 años	49 unid. mensuales

Máquinas y equipo requerido

Guillotina para lámina marca INPASA cod. LWSA 60578-1	N\$ 6,229.38
Guillotina para lámina marca CORMEX cod. LWSA 60034-1	N\$ 1,287.35
Taladro de columna marca CMEC mod. LT-16 G	N\$ 16,000.00
Taladro portátil marca Black & Decker	N\$ 350.00
Dobladora para lámina marca Teinsa cod. 60629-5	N\$ 9,810.74
Dobladora de precisión marca Gerver cod. LWSA 60085-0	N\$ 5,010.11
Doblador hidráulico para tubo marca Green Lee cod. LWSA 60094-6	N\$ 2,473.14
Roladora de lámina marca INPASA cod. LWSA 60577-0	N\$ 16,127.75
Soldadora por arco eléctrico marca Miller	N\$ 1,700.00
Punteadora eléctrica marca Mac 15 kva	N\$ 4,500.00
Torno paralelo universal marca CMEC mod. CS-624011	N\$ 49,500.00
Fresadora de torreta marca CMEC mod. X-6325	N\$ 52,272.20

Lista de precios de los materiales a emplear (incluyen I.V.A)

Resina poliéster tixotrópica MR-250 20 kg (1 lata)	N\$ 107.64
Fibra de vidrio 4 kg	N\$ 48.21
Película separadora 4 kg	N\$ 14.36
Catalizador MEK-400 1/4 kg	N\$ 3.25
Acelerador NCY-3 1 kg	N\$ 21.11
Geal coat negro 1 kg	N\$ 8.35
Lámina de acero inoxidable cal. 22 91 x 244 cm y 91 x 305 cm (1 kg)	N\$ 17.89
Lámina de acero inoxidable cal. 18 91 x 244 cm y 91 x 305 cm (1kg)	N\$ 16.78
Tubo de acero inoxidable (1 m) Ø = 1 1/4" y aproximadas	N\$ 61.26
Barra de acero inoxidable (1 kg)	N\$ 22.20 kg
Recipiente de acero inoxidable	N\$ 511.00
3 Resistencias eléc. de acero inox. Ø = 46 cm x 6 cm de altura	N\$ 69.00 c/u
Banda de neopreno Ø = 12 cm x 1 cm marca CITLA	N\$ 8.00
2 Poleas de nylon Ø = 4 x 1.5 cm	N\$ 10.00 c/u
Aislante térmico 6 kg	N\$ 24.00
Malla de "gallinero" 90 cm x 13 cm	N\$ 6.00
Empaque rodamiento FAG	N\$ 97.50

ESPECIFICACIONES

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
1	Cuerpo principal	1	Lám. acero inoxidable cal. 18	Rolado, barrenado punteado, soldado	13.74 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 230.55
2	Contenedor	1	Lám. acero inoxidable cal. 18	Barrenado, punteado	comercial	N\$ 511.00 c/u	N\$ 511.00
3	Removedor	1	Lám. acero inoxidable cal. 18	Cortado, doblado, barrenado, punteado	7.64 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 128.19
4	Estructura superior	1	Placa acero inoxidable cal. 12	Cortado, doblado, barrenado, remachado	36.23 kg	N\$ 15.50 kg	N\$ 561.50
5	Estructura inferior	1	Placa acero inoxidable cal. 12	Cortado, doblado, barrenado, remachado	40.2 kg	N\$ 15.50 kg	N\$ 623.10
6	Refuerzo estructural	1	Placa acero inoxidable cal. 12	Cortado, doblado, barrenado	8.74 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 146.60
7	Cinturón de la base	2	Lám. acero inoxidable cal. 22	Cortado, doblado, barrenado	3.85 kg	N\$ 17.89 kg	N\$ 68.87
8	Estructura anterior del brazo	1	Lám. acero inoxidable cal. 20	Cortado, doblado, barrenado, remachado	5.36 kg	N\$ 17.89 kg	N\$ 95.89
9	Estructura posterior del brazo	1	Lám. acero inoxidable cal. 20	Cortado, doblado, barrenado, remachado	5.25 kg	N\$ 17.89 kg	N\$ 93.92
10	Fijador de los soportes	4	Lám. acero inoxidable cal. 18	Cortado, doblado, barrenado	1.82 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 30.53

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
11	Fijador del aislante	4	Lám. acero inoxidable cal. 18	Cortado, doblado, barrenado	1.46 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 24.49
12	Fijador del contenedor	4	Lám. acero inoxidable cal. 18	Cortado, doblado, barrenado, punteado	0.75 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 12.58
13	Fijador de las resistencias	12	Lám. acero inoxidable cal. 18	Cortado, doblado, barrenado	3.37 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 56.54
14	Fijador del removedor	2	Tubo acero inoxidable $\varnothing = 7/16"$	Cortado, doblado, barrenado	0.06 kg	N\$ 61.26 kg	N\$ 3.67
15	Cierre	1	Lám. acero inoxidable cal. 22	Cortado, doblado, barrenado	0.02 kg	N\$ 17.89 kg	N\$ 0.35
16	Cuchillas	1	Lám. acero inoxidable cal. 18	Fijado	0.18 kg	N\$ 16.78 kg	N\$ 3.14
17	Resistencias eléctricas	3	Lám. acero inoxidable cal. 18 2000 watts	Fijado	comercial	N\$ 69.00 c/u	N\$ 207.00
18	Eje izquierdo	1	Tubo acero inoxidable $\varnothing = 1 \ 1/4"$	Barrenado, soldado, cortado, troquelado	0.20 kg	N\$ 61.26 kg	N\$ 12.25
19	Eje derecho	1	Tubo acero inoxidable $\varnothing = 1 \ 1/4"$	Barrenado, soldado, cortado, troquelado	0.10 kg	N\$ 61.26 kg	N\$ 6.12
20	Estructura de la empuñadura	1	Barra de acero inoxidable $\varnothing = 1/4"$	Cortado, doblado	0.25 kg	N\$ 22.20 kg	N\$ 5.55

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
21	Barra de giro	1	Barra acero inoxidable Ø = 1 1/4"	Cortado, barrenado, machueado	0.5 kg	N\$ 22.20 kg	N\$ 11.10
22	Eje del removedor	1	Barra acero inoxidable Ø = 1/2"	Cortado, desvastado, barrenado	0.25 kg	N\$ 22.20 kg	N\$ 5.55
23	Porta motor	1	R. P. R. F. V.	Moldeado	3.5 kg	N\$ 12.90 kg	N\$ 45.10
24	Base	1	" "	Moldeado	3.5 kg	" "	N\$ 45.10
25	Soporte	2	" "	Moldeado	3.0 kg	" "	N\$ 38.70
26	Tapa fija	1	" "	Moldeado, barrenado	2.5 kg	" "	N\$ 32.20
27	Tapa interior	1	" "	Moldeado	1.5 kg	" "	N\$ 19.30
28	Tapa móvil	1	" "	Moldeado	1.0 kg	" "	N\$ 12.90
29	Caja del motorreductor	1	" "	Moldeado	0.8 kg	" "	N\$ 10.30
30	Base del resorte	1	" "	Moldeado	0.4 kg	" "	N\$ 5.10

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
31	Perno de fijación vertical	1	R. P. R. F. V.	Moldeado	0.4 kg	N\$ 12.90 kg.	N\$ 5.10
32	Tapa estructura izquierda posterior	1	" "	Moldeado	1.5 kg	" "	N\$ 19.30
33	Tapa estructura izquierda anterior	1	" "	Moldeado	1.5 kg	" "	N\$ 19.30
34	Tapa estructura derecha posterior	1	" "	Moldeado	2.0 kg	" "	N\$ 25.80
35	Tapa estructura derecha anterior	1	" "	Moldeado	2.0 kg	" "	N\$ 25.80
36	Tapa posterior del brazo	1	" "	Moldeado	1.0 kg	" "	N\$ 12.90
37	Tapa anterior del brazo	1	" "	Moldeado	1.0 kg	" "	N\$ 12.90
38	Empuñadura	1	Neopreno y acero inoxidable $\varnothing = 1/2"$	Cortado, doblado	0.13 m	N\$ 4.00 m	N\$ 0.50
39	Tapa del eje	2	R. P. R. F. V.	Moldeado	0.4 kg	N\$ 12.90 kg	N\$ 5.10
40	Pieza de fijación	1	Placa de Hierro 4.5 mm	Fundido, barrenado, soldado	2.5 kg	N\$ 6.50 kg	N\$ 16.25

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
41	Motor trifásico	1	Siemens 1hp 1500 R.P.M	Fijado	comercial	N\$ 450.00 c/u	N\$ 450.00
42	Motorreductor	1	Viersen FRG	Fijado	" "	N\$ 680.00 c/u	N\$ 680.00
43	Temporizador	2	Crouzet serie 882260	Fijado	" "	N\$ 314.50 c/u	N\$ 629.00
44	Pulsador	1	Normelec 201/01	Fijado	" "	N\$ 51.00 c/u	N\$ 51.00
45	Contactador	1	Siemens 3T B 44	Fijado	" "	N\$ 598.00 c/u	N\$ 598.00
46	Relevador	1	Finder serie 60.31	Fijado	" "	N\$ 52.70 c/u	N\$ 52.70
47	Termostato	1	Robert Shaw 15-120 °C	Fijado	" "	N\$ 270.00 c/u	N\$ 270.00
48	Interruptor de seguridad	1	Hartmann tipo 107025	Fijado	" "	N\$ 24.00 c/u	N\$ 24.00
49	Empaque rodamiento	1	FAG de sellado hermético	Fijado	" "	N\$ 97.50 c/u	N\$ 97.50
50	Polea	2	Nylon	Fijado	" "	N\$ 10.00 c/u	N\$ 20.00

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
51	Banda	1	Citla	Fijado	comercial	N\$ 8.00 c/u	N\$ 8.00
52	Conducto de cables	1	R. P. R. F. V.	Moldeado	0.8 kg.	N\$ 12.90 kg	N\$ 10.30
53	Cable eléctrico	1	Condumex	Fijado	10 m	N\$ 0.80 m	N\$ 8.00
54	Tomillo de cabeza redonda	43	Acero $\varnothing = 1/8" \times 3/8"$ cuerda standard	Atornillado	comercial	N\$ 0.20 c/u	N\$ 8.60
55	Tomillo de cabeza plana	56	Acero $\varnothing = 1/8" \times 3/8"$ cuerda standard	Atornillado	"	N\$ 0.10 c/u	N\$ 5.60
56	Tomillo de cabeza de gota	26	Acero $\varnothing = 1/8" \times 1/2"$ cuerda standard	Atornillado	"	N\$ 0.15 c/u	N\$ 4.50
57	Tomillo de cabeza redonda	7	Acero $\varnothing = 1/8" \times 3/4"$ cuerda standard	Atornillado	"	N\$ 0.15 c/u	N\$ 1.50
58	Tomillo de cabeza hexagonal	4	Acero $\varnothing = 1/8" \times 1"$	Atornillado	"	N\$ 0.10 c/u	N\$ 0.40
59	Tomillo de cabeza hexagonal	4	Hierro $3/8" \times 2"$	Atornillado	"	N\$ 0.40 c/u	N\$ 1.60
60	Tuerca hexagonal	31	Hierro $\varnothing = 1/8"$ cuerda standard	Roscado	"	N\$ 0.50 c/u	N\$ 15.50

No.	Nombre	Cant.	Material	Procesos	Unidad	Precio	Costo unidad
61	Tuerca inserto	43	Latón 1/8"	Ahogado	comercial	N\$ 0.80 c/u	N\$ 34.40
62	Tuerca hexagonal	4	Hierro 3/16"	Roscado	"	N\$ 0.50 c/u	N\$ 2.00
63	Perno de la tapa	1	Acero $\varnothing = 3/16" \times 5"$	Insertado	"	N\$ 0.40 c/u	N\$ 0.40
64	Empaques	2	Neopreno	Insertado	"	N\$ 4.50 c/u	N\$ 9.00
65	Aislante	1	Asbesto con malla de hierro	Moldeado, fijado	6.0 kg	N\$ 5.00 kg	N\$ 30.00
66	Perno del eje	4	Acero	Insertado, doblado	comercial	N\$ 0.40 c/u	N\$ 1.60
67	Resorte	1	Acero	Insertado	"	N\$ 0.50 c/u	N\$ 5.00

TOTAL N\$ 6208.74

ESTETICA



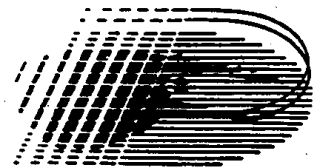
Los usuarios de este producto, poseen un ritmo de vida específico que normalmente es rudo y aislado, además dado el tipo de contexto, el nivel sociocultural no es muy alto, sin embargo todo esto no los deja exentos de un sentido de sensibilidad y percepción para con aquello que les rodea, por tal razón será gratificante poder contar con un objeto que además de beneficiarlos resulte ser de apariencia agradable.

Dadas las características y requerimientos de diseño, han sido adaptadas por sus bondades y ventajas, básicamente las formas cilíndricas y curvas así como los acabados naturales de los materiales, cuya integración ha dado como resultado un objeto estético y funcional.

Las proporciones formales obtenidas han sido el resultado de un estudio arduo de la integración tomando como referencia los parámetros antropométricos, funcionales y de proceso así como de espacio disponible y de contexto. Implicando asimismo un resultado agradable sin que por ello perdiera su carácter de fuerza y resistencia. La proporción estética se ha adaptado de la mejor manera a las medidas antropométricas requeridas, así como a las dimensiones

dadas por el volumen de procesamiento del subproducto y al contexto marino al que pertenece ya que si bien se busca un objeto agradable, este no debe perder su carácter de fuerza y resistencia.

CONCLUSIONES



La búsqueda de la solución más óptima en un problema real como el planteado en las páginas de este documento, implicó además de una puesta a prueba de los conocimientos adquiridos con anterioridad, una fuente importante de experiencias y conocimientos que enriquecieron y contribuyeron notablemente a la formación profesional que nos brindó esa gran institución que es la Universidad Nacional Autónoma de México.

Podemos afirmar que el camino recorrido para llegar a los resultados aquí expuestos, ha cumplido con su cometido, como parte de los objetivos comúnmente perseguidos en la realización de una tesis profesional.

El grado de complejidad del proyecto hizo posible visualizar un amplio campo de conocimientos, experiencias y trabajo que, consideramos no culmina aquí, atendiendo a la afirmación de que todo resultado es susceptible de cambios y mejoras, por lo que se requiere un seguimiento posterior con el fin de lograr unos resultados cada vez de mayor calidad.

Deseamos remarcar la importancia del trabajo en equipo para realizar este tipo de proyectos ya que sin la participación de distintos profesionales de diferentes áreas del conocimiento no se habrían dado los resultados presentados, además tenemos la plena convicción de que a medida que se mejore la relación interdisciplinaria y que cada quien aporte lo mejor de sí en la solución de un problema, sea cual fuere, los resultados elevarán su calidad trayendo como consecuencia el tan deseado desarrollo de nuestro país.

La propuesta de diseño aquí planteada puede tomarse como punto de partida para su real materialización siendo la siguiente fase de trabajo la fabricación de un prototipo para hacer las modificaciones pertinentes de acuerdo a los resultados de la experimentación en altamar.

BIBLIOGRAFIA



Descabezador de camarón II

UAM Xochimilco

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria
y del Mar.

Manipulación preliminar del camarón

Martha Rodríguez

UAM Azcapotzalco

Pesca - embarcaciones, estudio y enseñanza

Alfonso Murcia

Ed. Paraninfo 1975, Madrid

Pesca, leyes y legislación

Secretaría de Pesca

Ed. Porrúa México 1986 9a Edición

Pescadores y desarrollo nacional

Breton, Yvamin

Universidad Naval - UAM Xochimilco

La pesca oceánica

Francis T.; Christy Jr.; Anthony Scott

Ed. Hispano - Americana México

Anuario estadístico de pesca

Secretaría de Pesca

1991

Los aceros inoxidables

Gabriele Di Carpio

Ulrico Hoepli Editore S.P.A.

Edición en castellano S.A. Ebrisa Grupinox

El arte como oficio

Bruno Munari

Ed. Labor

Como nacen los objetos

Bruno Munari

Ed. Gustavo Gili

Ergonomía en acción

David J. Osborne

Ed. Trillas

Diseño Industrial

Bernd Löbach

Ed. Gustavo Gili

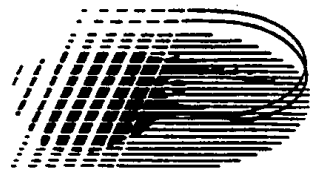
Las dimensiones humanas en los espacios interiores

Julius Panero

Martin Zeljnik

Ed. Gustavo Gili

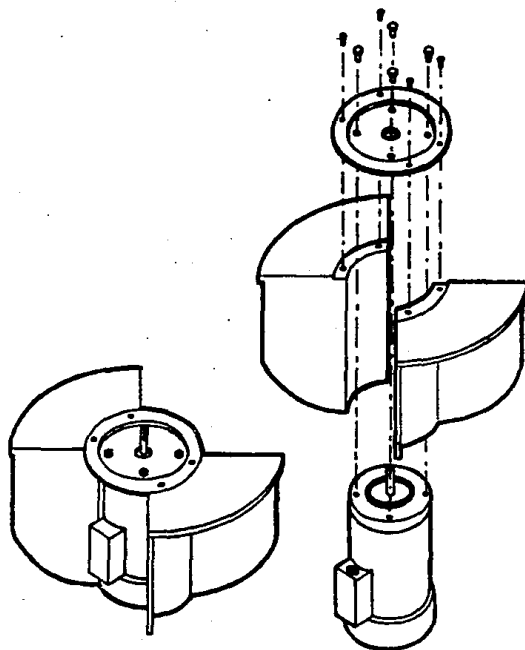
MODIFICACIONES



De acuerdo a observaciones realizadas posteriormente a la terminación de este trabajo de tesis y como siguiente paso en la fase de diseño, se proponen una serie de modificaciones que tenderán a mejorar los resultados experimentales del proyecto.

El motor principal modelo Siemens 1hp 1500 r.p.m. se sustituye de la propuesta original por el modelo US Motors 1 hp 1800 r.p.m. de fijación en la parte superior, más ligero y práctico.

En consecuencia también las piezas de sujeción lateral son modificadas como puede apreciarse en la figura, anexándose una pieza circular de lámina de acero inoxidable auxiliar para la fijación con tornillos y procesada mediante rechazado y barrenado.

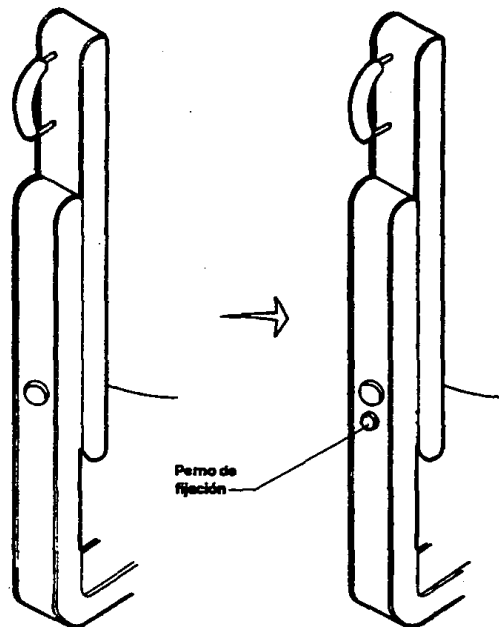


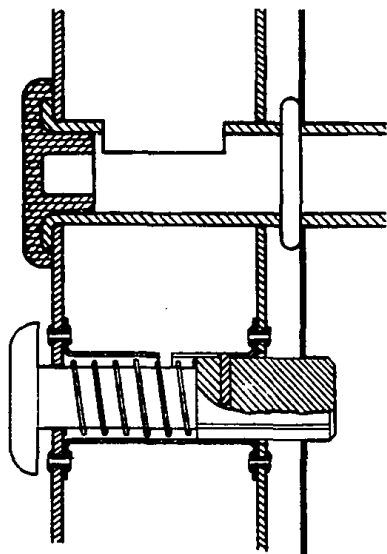
El sistema de acoplamiento entre la parte inferior del cuerpo principal y la cubierta de la base es eliminado por dificultad en su funcionamiento.

En su lugar se propone un dispositivo ubicado en el soporte lateral izquierdo de la estructura. Este consta de un perno que se desliza dentro de un tubo fijo que puede variar su posición gracias a un resorte de acero.

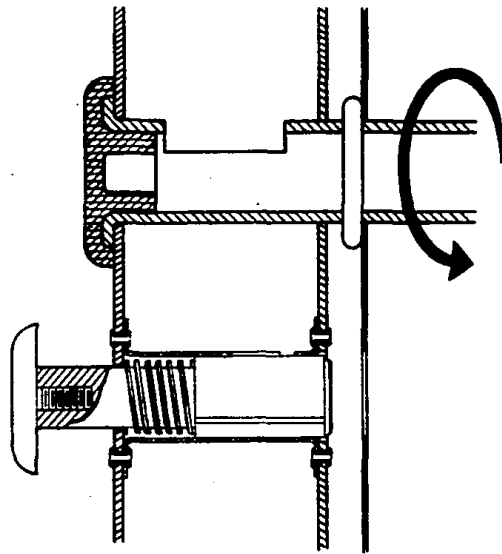
El perno embona en un orificio del brazo de palanca para mantener vertical e inmóvil el cuerpo principal al estar en funcionamiento la máquina.

Al girar la perilla manualmente el perno sale del orificio por efectos del resorte y permite el giro del cuerpo principal para vaciar su contenido.

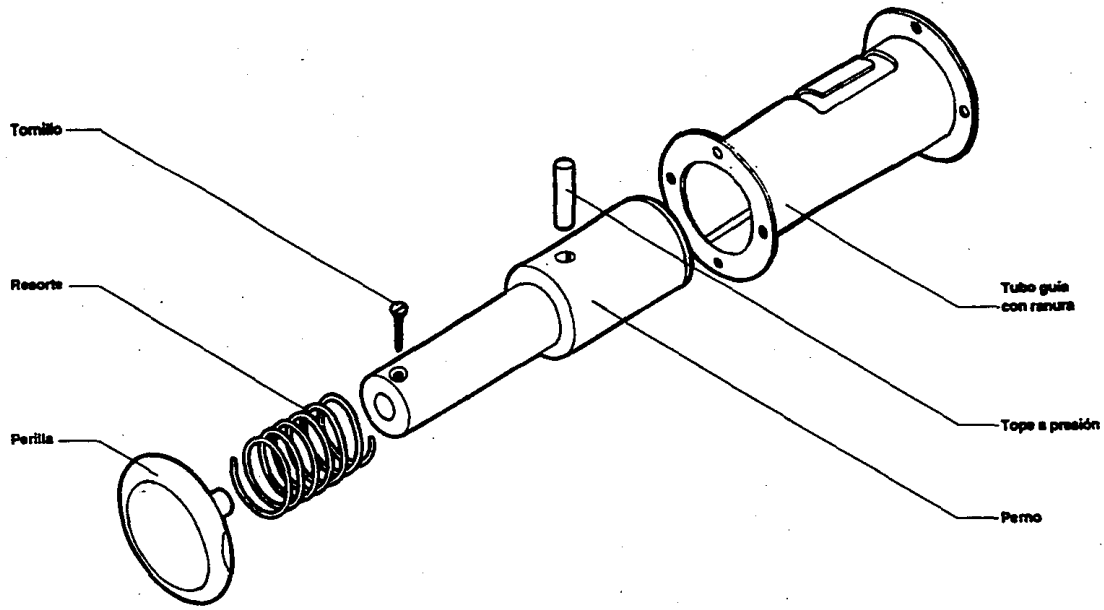


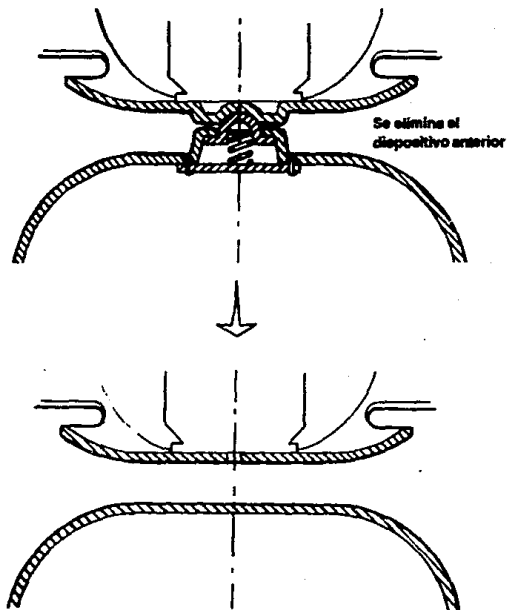


**Perno insertado
en el brazo de palanca**

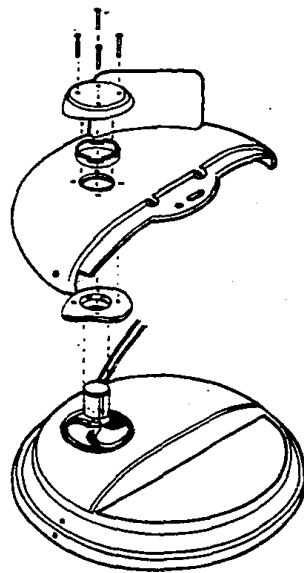


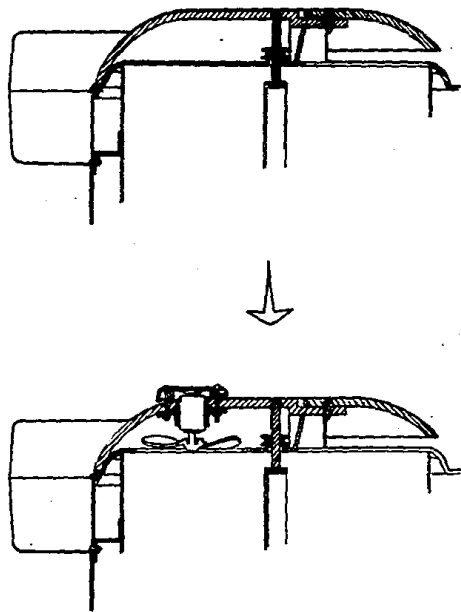
**Perno separado
del brazo**





Para hacer más eficiente el sistema de deshidratación se anexa un ventilador eléctrico en la parte inferior de la tapa con objeto de provocar una favorable corriente de aire sobre el producto a secar.

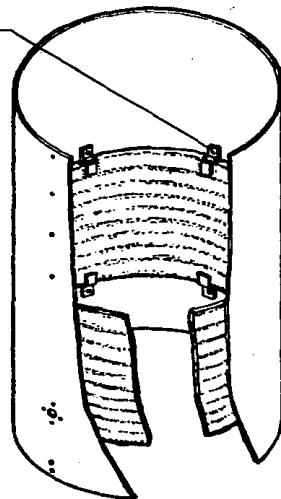


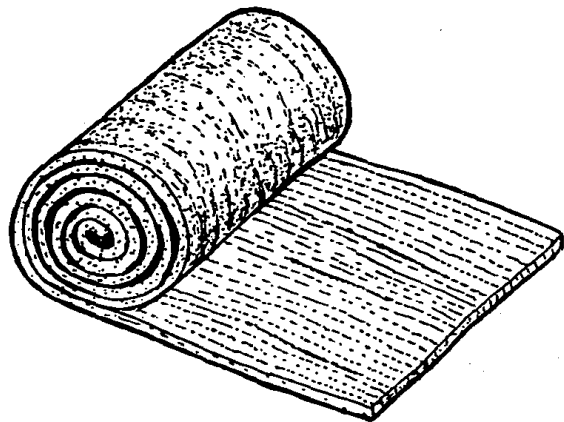


Debido a algunas características del asbesto que afectan en su uso la salud del hombre, se propone un sustituto para el cinturón aislante térmico de dicho material por una fibra cerámica del grupo carborundum (U.S.A.) que sustituye adecuadamente al primero por sus ventajas, entre las que destacan:

- Baja conductividad térmica.
- Resistencia al choque térmico.
- Ligereza y resistencia a la corrosión.
- Fácil maniobrabilidad.

La pieza se sujeta con
grapas atornilladas
al cuerpo principal





fibra cerámica en rollo
(fiber frax durablanket "6")
temperatura = 1260°C
color blanco
pieza de 1622 x 250 mm
espesor 16 mm