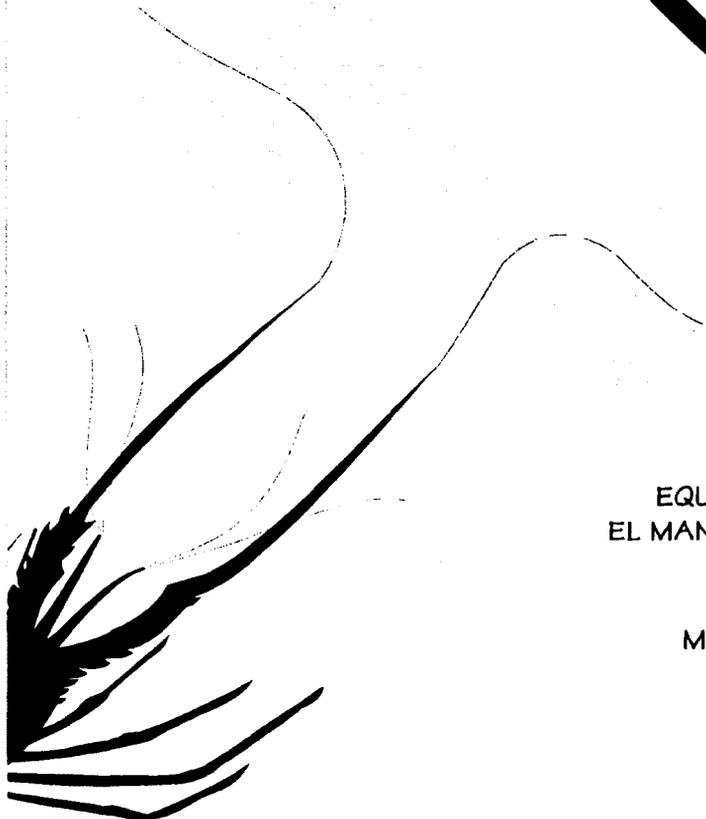




46  
2e1



EQUIPO PARA OPTIMIZAR  
EL MANEJO DE LANGOSTAS

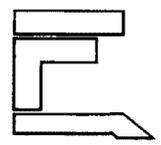
MARIO TOVAR DORADO

1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Centro de  
Investigaciones de  
Diseño Industrial





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

TESIS QUE PRESENTA  
**MARIO TOVAR DORADO**

PARA OBTENER EL TITULO DE  
**LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

CON EL TEMA  
**EQUIPO PARA OPTIMIZAR  
EL MANEJO DE LANGOSTAS**

CON LA DIRECCION DE  
**D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA**

Y LA ASESORIA DE  
**D.I. CRISTINA HABER  
BIOL. CARLOS ILLESCAS  
D.I. JOSE LUIS ALEGRIA  
D.I. MARTHA RUIZ  
MTR. FIDEL MONROY**

**"DECLARO QUE ESTE PROYECTO DE TESIS  
ES TOTALMENTE DE MI AUTORÍA Y QUE NO HA SIDO  
PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA INSTITUCIÓN EDUCATIVA".**



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

**EP01** Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

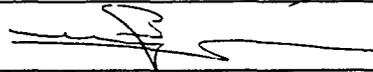
El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **TOVAR DORADO MARIO** No. DE CUENTA **8728531-3**  
 NOMBRE DE LA TESIS **Equipo para optimizar el manejo de largomas.**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos 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 199	a las	hrs.
--	----	--------	-------	------

ATENTAMENTE  
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
 Ciudad Universitaria, D.F. a **11 Febrero 1997**

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
VOCAL BIOL. CARLOS MANUEL ILLESCAS	
SECRETARIO D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
PRIMER SUPLENTE D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SEGUNDO SUPLENTE MTRO. FIDEL MONROY BAUTISTA	

# RESUMEN

El presente trabajo nace a partir de la observación, de que al parecer en nuestro país, tanto el diseño como el rediseño de las artes de pesca y sus implementos, no han recibido la debida importancia. Para obtener una mayor y mejor información acerca de esto, solicite a la Secretaría de Pesca, diversos materiales (libros, revistas, videos etc.) que me ayudaran a conocer los diversos alcances que tiene nuestro país en comparación con otros, posteriormente tuve la fortuna de participar en el Seminario Nacional para el Aprovechamiento de la Pesquería de la Langosta, en el puerto de la Paz Baja California Sur, organizado por la Secretaría de Educación Publica a través de la Unidad en Ciencia y Tecnología del Mar, en donde finalmente se captó un problema susceptible de resolver por medio del diseño, "Trampa Langostera y Vivero", una vez encontrado este, complementé lo recopilado durante el Seminario con diversas investigaciones en bibliotecas e Institutos, Biblioteca de la Secretaría de Pesca, Instituto de Pesca, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Veterinaria de la UNAM así como diversas platicas con Biólogos e Ingenieros en Pesca.

El mercado del producto no fue tan difícil de determinar ya que a través de la investigación encontré que el Gobierno Federal como apoyo a las cooperativas, les concedió en exclusiva el derecho a capturar ciertas especies importantes, y entre ellas se encuentra la Langosta, así que solamente habría que conocer el número de cooperativas existentes y la cantidad de trampas requeridas por cada una, considerando que hasta la fecha las trampas que utilizan los pescadores de las cooperativas son de manufactura artesanal, hechas de madera o alambre, con un costo no mayor a \$120 y que nuestra propuesta no debería rebasar dicha suma aún fabricándolas en alguna planta y haciéndolas llegar a las cooperativas.

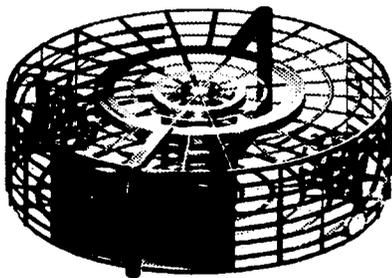


Ya en lo referente al diseño de nuestras propuestas, tenemos que la trampa contiene dos nuevas aportaciones, una la de incluir ventanas de escape para las tallas chicas (langostas que no tienen la medida oficial de captura), y la otra que se pueda desarmar para ser estibada durante las temporadas de veda, en lo referente a su funcionamiento, se realizan las mismas operaciones que en las ya existentes, estas son: se lastra, se ceba, se cierra, se arroja, se recoge, se abre y se limpia para volver a ser preparada. Por parte del vivero, se esta innovando en un producto que al no existir, es sustituido por artículos propios de otras ocupaciones.

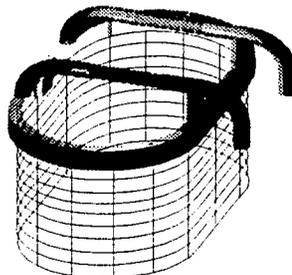
Para la determinación del material a utilizarse, hubo que considerar la necesidad de que fuera un plástico barato, ligero y resistente obteniendo como mejor alternativa, el polietileno de baja densidad tipo 18450; ya que se penso en la inyección como el proceso de manufactura más conveniente por su rapidez y que a grandes volúmenes es bastante rentable.

También se consideraron diversos factores humanos, como la ergonomía, posiciones, cargas, esfuerzos y algunas medidas antropométricas.

Se busco una apariencia estética discreta que no fuera a complicar o encarecer de alguna manera los procesos de fabricación, pero que si supere a las trampas ya existentes. Finalmente la parte semiótica contempla detalles de implementos pesqueros además de que Trampa y Vivero parezcan ser de una misma familia.



Trampa langostera con ventanas de escape.



Vivero de conservación.



# CONTENIDO

	Página
Agradecimientos.....	I
Dedicatorias.....	II
Introducción.....	III
Capítulo	
I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	
La pesca en México.....	1
Comentario.....	10
II. MÉXICO Y LA PESCA	
México pesquero.....	11
Flota pesquera mexicana.....	14
Cooperativismo.....	16
Zona económica exclusiva.....	19
Comentario.....	21
III. LA LANGOSTA	
La langosta.....	22



## IV. LA LANGOSTA MEXICANA

Fuentes de información.....	25
Clasificación taxonómica.....	25
Morfología.....	27
Diformismo sexual.....	28
Hábitat.....	30
Alimentación.....	31
Reproducción.....	32
Migración y movimiento.....	35
Locomoción.....	36
Edad y crecimiento.....	37

## V. LA LANGOSTA Y SU PESCA

Importancia de su pesca.....	39
Artes de captura actuales.....	41
La langosta y la regularización de su pesca.....	49
Principales métodos de conservación.....	51
Proceso de captura.....	53
Procesamiento de langosta.....	55
Langosta entera cocida.....	55
Colas de langosta congeladas.....	59
Exportación de langostas.....	61



<b>VI. ESTUDIO DE MERCADO</b>	
El producto en el mercado.....	63
<b>VII. ANÁLISIS ERGONOMICO</b>	
Factores ergonomicos.....	71
<b>VIII. TRAMPA LANGOSTERA CON VENTANAS DE ESCAPE</b>	
Objetivo.....	73
Justificaciones de diseño.....	74
Dimensiones Generales.....	74
Mataderos.....	75
Ventanas de escape.....	75
Color.....	76
Tapa general.....	76
Ensamble.....	76
Material.....	77
Proceso.....	78
Bocetos	
Desarrollo	



**IX. VIVERO DE CONSERVACIÓN PARA LANGOSTA VIVA**

Objetivo.....	81
Justificaciones de diseño.....	82
Dimensiones.....	82
Color.....	82
Materiales.....	82
Proceso.....	83
Bocetos	
Desarrollo	
Conclusiones.....	84
Listado de figuras.....	85
Listado de tablas.....	87
Bibliografía.....	88



# AGRADECIMIENTOS

Por que el agradecer no es un deber sino todo un privilegio

Agradezco a:

Todos y cada uno de mis profesores:

Quienes más que mis formadores fueron y seguirán siendo mis amigos.

A todos los Imecas:

Con quienes compartí esta gratisima experiencia.

A mis dos grandes amigos: Alejandro y Carlos

Por su sinceridad.

Por sus platicas y consejos.

A mis tíos: Enrique y Ma. de los Ángeles

Por abrirme las puertas de su casa en los momentos más difíciles de mi vida.

A Catalina Herrera:

Por todo su cariño y apoyo desinteresado.

A Todos Ellos

Muchas Gracias



## DEDICATORIAS

Dedico con mucho orgullo a la vez que también agradezco a:

Mis Padres: Cristino y Edith  
Por haberme dado la vida.  
Por apoyar todos y cada uno de mis sueños.  
Por la confianza que han puesto en mi.

A mis Hermanos: Israel y Mauricio  
Por impulsarme y a la vez saber comprenderme.

A la memoria de:  
La Señora Herminia Roldan.



# INTRODUCCIÓN

Este trabajo esta orientado no solo a tener un mejor aprovechamiento de un recurso marino tan caro como lo es la langosta, sino también para obtener un mayor número de divisas hacia el país.

Apoyándome en investigaciones de campo, así como en diversos estudios, me he percatado de lo mal que son aprovechados algunos de nuestros recursos naturales y concretamente los marinos, en donde si bien es cierto que contamos con una gran extensión litoral, que proporciona alimento a muchos de nosotros, esta no es explotada correctamente, debido a diversos factores que por lo general son de carácter humano y que desafortunadamente en México no existe una buena supervisión de estas anomalías.

En este caso concreto se planea contribuir a mejorar la pesca de la langosta desde el punto de vista del diseño y rediseño de implementos de suma importancia dentro de la captura de este recurso tan valioso.

Las alternativas que se sugieren pretenden, primero dar mayor y mejor cantidad de langostas por temporada, al preservar la especie a través de una trampa con ventanas de escape en donde puedan quedar en libertad lo que se conoce como tallas mínimas; y segundo procurar tener una mejor calidad de langostas por medio de un vivero de conservación para langostas recién capturadas, para así tener un producto de mejor calidad.



# I. ANTECEDENTES HISTORICOS

## LA PESCA EN MÉXICO

Hablar de la pesca en México es hablar de la vida, de la alimentación del hombre y su medio, de los pescadores y comunidades, así como de parte de la esencia de nuestra nación.

Los pueblos originales que habitaron el territorio mexicano desarrollaron labores de pesca, principalmente aquellos cuya residencia fue litoral; sin embargo también, las comunidades indígenas del interior, cuya vida transcurría cercana a los lagos y ríos, emprendieron la pesca como una práctica continua; no podemos olvidar que el altiplano de los aztecas era una vasta región lacustre, donde habían

peces como el conocido con el nombre de "juil" o el de "Itztacmichin" o pescado blanco. "Los indios pescaban lago adentro en botes, utilizando redes de mano, arpones y cañas con anzuelos. El mapa de Uppsala de alrededor de 1555, sugiere generalmente que pescaban uno o dos hombres en pequeñas canoas y que rara vez se veían grandes canoas y que pescaban con redes, Aunque los españoles conservaban el gusto por el pescado seco del mar, que importaban de la costa del Golfo, la población indígena dependía del suministro local, y no desarrolló un comercio muy extenso. El pescado de agua salada no era desconocido en los mercados indígenas, pero es probable que las dificultades para conservarlo restringieran su comercio. Datos conocidos se refieren sólo a la venta de pescado en México y en pueblos vecinos. Pero la magnitud del consumo de este comercio se calculaba, a principios del siglo XVI, en más de un



millón de pescadores al año, sólo de los lagos de Texcoco y Xochimilco" (Charles Gibson. Los Aztecas Bajo el Dominio Español).



Fig.1 Animales marinos dibujados por un artista maya, tomados de los murales de Chichén-Itza.

En lo que se refiere a las costas de Chiametla y Culiacán (Sinaloa), "se indica que todos sus territorios los encontraron los españoles bien cultivados; así como la época de desove, y realizaban en gran escala en el mar, y en numerosos y amplios ríos, no teniendo otro límite que la existencia de sal para las salazones" (Marcelo Aramburu Díaz, La Pesca en México).

Durante la etapa colonial, no dejaron de presentarse problemas en lo relativo a jurisdicciones de pesca, la

historia de la propiedad indígena del agua tiene manifiestas semejanzas con la historia de la propiedad de la tierra.

A fines del siglo XVIII se conocieron varios intentos de organización para producir pescado en aguas interiores, propósitos que fueron difundidos; una de aquellas ideas fue la cría de peces en las riberas de las lagunas de Chalco y Texcoco y en varios estanques que se encontraban en los contornos de la ciudad de México, como los tres de Chapultepec, los de Churubusco, San Joaquín y Culhuacán, ya que la ciudad, necesitaba de un constante abastecimiento de víveres, además de padecer el defecto de no conseguir pescado en abundancia, y el poco que procedía de ambas costas se vendía caro con los riesgos de una manipulación defectuosa.



En el aspecto jurídico, es la Constitución Federal de 1824 el apoyo de nuestro derecho como nación, definido en el artículo primero: el territorio quedaría formado por lo que antes denominó Virreinato de la Nueva España por la que se decía Capitanía General de Yucatán, por el de las comandancias llamadas anteriormente provincias internas de Oriente y Occidente, y en el de Baja y Alta California los terrenos anexos a las islas adyacentes en ambos mares; Tadeo Ortíz de Ayala, quien se lanzó a explorar en 1824 la región de Coatzacoalcos, en donde aparte de la riqueza agrícola insistió en la abundancia de peces, señalando:

“En los riachuelos grandes que tienen cierta hondura, como el Colorado, el Rabón, el Prieto y el Tortuguero, es considerable el pez de todas las clases, el camarón, jaibas, cangrejo y tortugas, lo mismo en las lagunas...El río de Santa Ana es de correcto curso y pocas aguas, y como

se ensancha demasiado no tiene mayor profundidad, produce una cantidad prodigiosa de ostiones hasta llegar a formar bancos de este marisco”

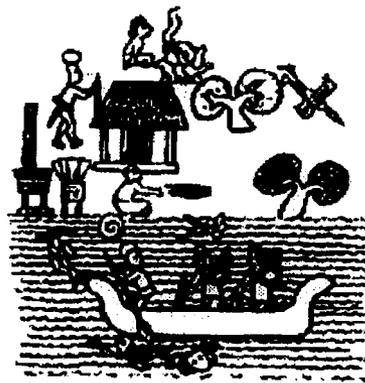


Fig.2 Fragmento de un mural encontrado en Chichénitza.

El 20 de Noviembre de 1829 se expuso el interés del gobierno en fomentar la pesca y la navegación y se dictaron algunas disposiciones, poniéndose en vigor el decreto de las Cortes Españolas de 1820; de dicho ordenamiento sobresale el concepto de promover la pesca como base de la



población costera para su empleo industrial y benéfico.

A partir de ese momento, en la conciencia de los mexicanos del litoral o del altiplano comenzó a dar interés, a pesar de que la minería y la agricultura ocupaban el más amplio esfuerzo, la pesca se presentaba como un medio eficaz para lograr mejores formas de vida para ciertas comunidades indígenas.

Manuel Fernández Aguado fue otro de los pioneros, y propuso hace más de una centuria la creación de una compañía pesquera en la llamada Costa Chica.

“Las bases sobre que debería formarse esta compañía, serían para abrazar los objetivos siguientes: primero inclinar a una porción de gente costera a sacar su subsistencia cómodamente de la mar, dando consumo en lo interior a pescados y

mariscos saludables de la costa; ir formando establecimientos de pescadores donde mejor convinieran y lo más inmediato posible a la mar; valorizar la pesca del carey, los buceos, los saínes, espermas, escabeches y todo pescado ya fuera salado o tatemado por medio del consumo interior. Es consecuencia forzosa que esta compañía, debería emprender la pesca del ballenato con gente del país y hacer por tierra la conducción de sus frutos a las costas del Norte, siendo de advertir, que estos animales tienen por fruto además de las barbas y espermas, cierta porción de manteca para dar lustre a los tejidos, que vale a peso de oro, con cuya riqueza forman uno de los principales ramos en otras naciones, que para venir a pescarlos tienen que remontar el cabo de Hornos, tardan en venida y vuelta más de veinte meses, cuesta la habilitación de un barco ballenero más de veinte mil libras esterlinas; sobre estas



consideraciones y las de evitar el contrabando que suelen hacer estos barcos, deberán fundarse las razones convenientes" (Manuel Fernández Aguado, 1832).



Fig.3 Los aztecas cultivaban en sus chinampas los artículos básicos para su alimentación.

En lo que a organización se relaciona, en 1853 se suprimió la Dirección de Industria y Colonización, y se creó el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, y en cuyas atribuciones la pesca,

ubicada con poca importancia, empezó a tomar cuerpo de orden y ejercicio; una primera evaluación era indispensable, sobre todo si consideramos que la extensión del país y su poca comunicación, impidieron que la información fuera lo suficientemente divulgada para la estimación primaria acerca de nuestros recursos de pesca. Hasta donde es posible considerar, esta fue la primera evaluación parcial de recursos en una entidad tan extensa como lo era en ese entonces el Estado de México, que comprendía, además, los que hoy conocemos con el nombre de estado de Morelos e Hidalgo (Anales del Ministerio de Fomento, 1854).

Creado el Ministerio de Fomento, los asuntos pesqueros fueron adquiriendo un matiz más definido, la pesca era una cuestión que en la medianía del siglo pasado despertaba las más diferentes inquietudes, lo que hizo que empresas



y particulares desearan participar en proyectos múltiples: el 27 de Octubre de 1853, José Agustín de Arranzoliz y Compañía solicitaron privilegio exclusivo para "la introducción de buques submarinos de Alexander", que tenía diversos objetivos, siendo el principal de servir como navíos de salvamento, pudiendo también emplearse en la pesca de la perla y del coral.

El intento de evaluar, producir y proteger no fueron ajenos al gobierno de Benito Juárez. Las primeras disposiciones para regular las situaciones de las pesquerías se expidieron en las postrimerías de la vida de Juárez, -16 de Marzo de 1872- insistiéndose en que era libre para todos los habitantes de la república la pesca, y el aprovechamiento de todos los productos marítimos.

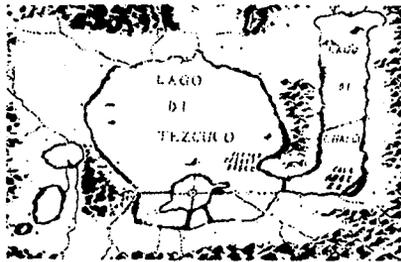


Fig.4 Mapa del Valle de México, reconstruido por Clavijero (1519).

Gran número de disposiciones legales en torno a colonización contuvieron indicaciones sobre pesca; el contrato celebrado el 17 de Enero de 1882 para colonizar las islas "Ángel de la guarda" y "Tiburón" en el Golfo de Cortés señalaron en una parte de su articulado que su empresa podría hacer la pesca y exportación de ostras, lobo marino y ballena desde Altata hasta la desembocadura del río Colorado, debiéndose cubrir al erario cincuenta centavos por tonelada, sin que ello pudiera considerarse como un privilegio exclusivo; la empresa se comprometió a fomentar industrias de secado y

salado de mariscos y fabricando conservas alimenticias de los mismos.

El 3 de Julio de 1883, la Secretaría de Fomento dirigió una circular a todos los gobernadores de los estados para que informaran de las diversas especies de peces y crustáceos que existieran en su localidad; este fue el segundo intento formal para recoger una información pesquera a nivel de recursos nacionales, ya en el año de 1854 se hizo lo mismo, nada más que los resultados fueron parciales.

Durante algunos años más en el período de la Revolución Mexicana la cuestión pesquera obtuvo renovado interés, conviene señalar lo que refirió el presidente Madero:

“Dada la gran importancia que el ramo tiene para el país, pues siendo vastísimas sus costas, el Gobierno espera obtener de la explotación de la pesca, la base de su alimentación del

pueblo, y para inspirarse mejor en la organización precisa de este ramo, se han enviado comisionados al extranjero para que, fundándose en los conocimientos y experiencias de aquellos países que han llegado a mayor perfección y teniendo en cuenta las condiciones pecuniarias (monetarias) del país, redacten los reglamentos que han de llevarse a la práctica”.

La revolución constitucionalista, aún en medio de agitados altibajos políticos, no descuidó la dinámica de su proceso, y el gobierno del Primer Jefe Carranza dictó un acuerdo declarando nulos varios contratos, estimando que algunas empresas habían dado autorizaciones a los pescadores con la precisa condición de no poder éstos disponer libremente de los productos, sino que necesariamente habían de entregarlos a los empresarios, lo que los convirtió en usufructuarios de las aguas territoriales, privando así a los



habitantes de la región, del derecho que tenían de consagrarse a la pesca, convirtiéndolos en obligados tributarios de la empresa; por otra parte, Fomento consideró que muchas concesiones constituían un monopolio y un privilegio, ambos opuestos al programa de la Revolución.

Estudios y concesiones se deslizaron en medio de la violencia, hasta 1917 en que una tranquilidad primaria hizo posible una opinión más o menos valedera; en principio, el gobierno constitucionalista encontró el ramo pesquero en absoluta decadencia y la producción en escala de abatimiento, en virtud a que las pesquerías fueran puestas en manos de cuantos favorecidos que las dejaron improductivas, por que los concesionarios o poseedores, sin invertir capital ni efectuar ningunos trabajos, se concentraban a exigir de los pescadores en pequeño pago de gravosos tributos que acrecían su peculio (pequeño cuadal) particular

con mengua de los intereses generales y en detrimento del erario (tesoro público).

Con el establecimiento de las tesis de la Revolución Mexicana, las instituciones tomaron nuevo carácter, y la etapa esforzada que desarrolló Fomento en más de cinco décadas llegó a su término, acaso como demostración de que todo se desarrolla, nace y sucumbe. En diciembre de 1917 se creó la Secretaría de Agricultura y Fomento, y las cuestiones pesqueras entraron a un nuevo aspecto de la administración pública.

El océano tiene un potencial muy vasto. La exploración de sus recursos vivos y no renovables se incrementan constantemente.



En México, los mares tienen gran importancia no sólo por su extensión, sino por la diversa gama de recursos que ofrecen sus aguas. Desde el punto de vista alimentario, la biota marina es una de las más importantes fuentes de proteína para la población.

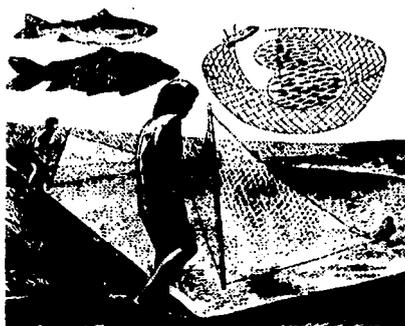


Fig.5 Peccadores autóctonos.



## COMENTARIO

Si bien es cierto que durante la trayectoria histórica de la pesca en nuestro país, podemos observar que se han obtenido diversos beneficios tanto en el sentido alimenticio así como en el económico. Esto no significa que hasta la fecha podamos decir que a través del tiempo la explotación de nuestros litorales marinos y sus especies hayan sido idealmente aprovechados, ya que desafortunadamente conforme pasa el tiempo parece que les perdemos la importancia y valor que tienen en un país como el nuestro, contrariamente a lo que sucede en otros países en donde los pescadores y cooperativas además de tenerle un profundo respeto a la naturaleza, los recursos son aprovechados con racionalidad, apegados a normas que contribuyen a que en el futuro se obtengan más y mejores beneficios, tanto para ellos, sus familias, sus comunidades, sus

regiones o estados y su país, como ejemplo de esto podemos mencionar a Cuba en donde quizá gracias a su régimen político, las especies son totalmente protegidas y explotadas con sentido como en el caso de las langostas, en donde Cuba está situado en el segundo lugar a nivel mundial, o como en algunos países del continente Europeo especialmente los países escandinavos donde históricamente una de sus principales actividades comerciales es la pesca. Retornando nuevamente a nuestra situación actual no podemos negar que en nuestro país no existan avances pesqueros ni que no se implementen normas en favor de la preservación de las especies, pero tampoco podemos afirmar que estas tecnologías o normas sean efectivas o las más apropiadas.



## II. MÉXICO Y LA PESCA

### MÉXICO PESQUERO

Se piensa que solo algunas naciones en el mundo, han experimentado un desarrollo pesquero parecido al nuestro, considerando que a otros países les ha tomado alrededor de un siglo el poder alcanzar una posición de grandes productores, nosotros lo hemos conseguido en tan solo unas décadas.

Para muestra de este rápido desarrollo tenemos que durante el año de 1956 rebasamos las más de 100 toneladas de captura, sin embargo 15 años después en 1970 ya nos situábamos en las 250 toneladas anuales; y así progresivamente ya en el año de 1982 y pese a la crisis

económica se logró superar el millón y medio de captura, esto quiere decir que se superó seis veces más de lo pescado doce años atrás. Con cifras como éstas México no tardó en situarse en el décimo tercer lugar por volumen de captura anual, en esa ocasión superando a países como España y Canadá y no quedando muy lejos de otros como Dinamarca, la desaparecida Unión Soviética y Noruega, grandes productores Europeos.

Por otra parte podemos asegurar que en México, más importante que su desarrollo cuantitativo, es sin duda su desarrollo cualitativo; que comparado con otros países como es el caso de Perú, que alcanzó grandes cifras de producción a través de la explotación de unas pocas especies, México lo ha logrado en una forma más diversificada; de tal manera que las capturas no solamente se han concentrado a



especies de alto valor comercial (en gran medida para exportación) o en algunas otras como la anchoveta y la sardina las cuales pueden ser transformadas fácil y rápidamente en harina de pescado; sino que las capturas comprenden elevados volúmenes de especies de consumo popular, de esta forma el grueso de la producción se ha orientado más hacia el mercado interno.

En lo referente a la flota pesquera mexicana se considera que ha crecido substancialmente, de la misma forma que la infraestructura industrial y portuaria. Hasta 1984 se contaba ya con 31 puertos pesqueros y aproximadamente con otros diez más en diversas fases de construcción. Además, de que se realizaron mejoras a los antiguos puertos.

En el renglón correspondiente a la industria naval también se ha

desarrollado, a la par de la pesca y que estimulada por ésta, en México, ya desde hace algunos años se fabrican boyas, redes, flotadores; así como también cabrestantes, hélices, toberas y algunos otros accesorios y equipos destinados a actividades pesqueras.

En cuanto a infraestructura industrial se refiere, hasta 1984 existían en el país alrededor de 460 plantas pesqueras, de las cuales unas 200 son congeladoras con capacidad de procesar en conjunto más de dos mil toneladas cada 24 horas; y unas 60 enlatadoras con una capacidad superior a tres mil toneladas en dos turnos de ocho horas. Hay además más de medio centenar de fábricas de harina de pescado, más de 200 fabricas de hielo para uso pesquero y una amplia red de frigoríficos con capacidad para más de 36 mil toneladas de producto congelado. Todo esto sin contabilizar aún



docenas de instalaciones pesqueras que pueden calificarse como protoindustriales, de pequeña capacidad, para realizar fileteo, enlatado, secado y salado; así como la fabricación de harina.

En materia de acuicultura, hasta el año de 1984 se contaban con 49 centros acuícolas, seis laboratorios de producción de moluscos, estanquería rústica, jaulas y bordos.

En los últimos años la pesca mexicana ha contado con organismos de financiamiento como lo son; BANCOMEX, CONACYT, LA SECRETARÍA DE PESCA entre otros, que sirven para apoyar tanto necesidades de carácter científico así como de producción.

Anteriormente se consideraba que la actividad pesquera daba ocupación permanente a más de 200

mil mexicanos, y su desarrollo en los últimos tiempos se ha debido esencialmente al apoyo del gobierno, que en años anteriores ha realizado inversiones por 86 mil nuevos pesos para intentar consolidar y ampliar los avances logrados en los distintos sectores de la pesca y su industrialización.



# FLOTA PESQUERA MEXICANA

Debido a la escasa información actualizada que existe en torno a este tema, según la agenda de la pesca del año de 1984, existían en México más de 35 mil embarcaciones pesqueras, de las cuales cerca de 4 mil son mayores de 10 toneladas de capacidad de bodega, que en su mayor parte son camaroneras, siendo el resto unidades menores ocupadas para pesca ribereña y de costa.

Según la misma agenda, la flota pesquera tuvo un gran crecimiento durante los últimos años, gracias al apoyo decisivo del gobierno federal, que puso en práctica amplios programas de financiamiento y de inversión para facilitar a las cooperativas, los empresarios privados y las empresas

paraestatales la adquisición de nuevas y modernas embarcaciones.

Por otro lado, la flota pesquera no sólo aumentó en número de unidades y en tonelaje, sino que se diversificó en grado considerable. Hasta tiempos muy recientes, en ella predominaban casi exclusivamente los buques camaroneros, seguidos muy de lejos por los sardinero-anchoveteros. Sin embargo, en los últimos años, se incorporaron a ella cientos de medianas y grandes embarcaciones especializadas, en la pesca de atún, tiburón, picudos, calamar y varias especies de escamas, además de nuevos y mejores sardinero-anchoveteros. Entre esas naves de reciente adquisición se cuentan gigantescos pesqueros de altura, capaces de operar a grandes distancias de sus puertos de base o de pasar semanas o meses en el mar sin tocar tierra.



En lo correspondiente a la pesca ribereña no se descuidó, ya que es considerada una importante fuente alimenticia y laboral. A ella se destinaron cientos de lanchas con motor fuera de borda y supuestamente equipadas con aparejos de pesca.

Esta supuesta expansión de la flota pesquera vino a fortalecer a la industria naval, que hasta el año de 1984 estaba constituida por 72 astilleros, de los cuales 20 se dedicaban a la construcción de buques de madera, otros tantos a construir barcos de madera y acero, y 32 exclusivamente a la producción de embarcaciones de acero.



Fig.6 Barcos en puerto.



## COOPERATIVISMO

En México el cooperativismo se ha planteado como la tesis fundamental de la revolución, que junto con otras formas de organización social para el trabajo, deberían conformar un dinámico y pujante sector social que fuese expresión de nuestro destino colectivo.

Cronológicamente el cooperativismo aparece en nuestro país como una manifestación incipiente hacia el año de 1873, aunque su reconocimiento pleno como organización social para el trabajo, se obtiene en 1938, año en que es promulgada la Ley General de Sociedades Cooperativas por el entonces Presidente Lázaro Cárdenas, como corolario de los postulados contenidos en la Constitución de 1917 en relación a los derechos sociales.

Como organización social para el trabajo, que debería de ser, el cooperativismo no debe perseguir fines de lucro, lo cual no significa que las cooperativas bien administradas, además de servir como pretexto, no puedan ser rentables y socialmente muy productivas; en ellas se debe considerar el trabajo como medio y fin del proceso de producción y su beneficio se debería repartir lo más equitativamente entre los trabajadores.

Del total de cooperativas, de producción, 4562 aproximadamente, existen alrededor de 1,100 de carácter pesquero, de las cuales alrededor de 350 se encuentran en la zona del noroeste. La mayor parte se dedican a la pesca ribereña y de altamar, y un veinte por ciento operan en lagunas litorales y aguas interiores.



Según las últimas estadísticas recabadas en el año 1984, las cooperativas cuentan, con más de 35 mil embarcaciones de las cuales más de 3 mil 600 son buques de mediano y gran tonelaje, donde la mayor parte son propios, particularmente camaroneros; el resto de empresarios privados y de empresas paraestatales que son manejados por cooperativas mediante contratos de asociación en participación.

Sin embargo hasta la fecha el desarrollo del cooperativismo pesquero, ha sido considerablemente desigual debido a diversos factores. En relación a esta desorganización podemos decir que, las cooperativas mejor organizadas y más experimentadas son las del noroeste del país, que cuentan con numeroso grupo de embarcaciones, plantas industriales, tiendas de consumo, servicios de avituallamiento, flotillas de transporte e inclusive, como en el

caso de Baja California, cuentan con servicio aéreo propio de carga y pasajeros. Contrariamente a esto, en la porción sur de la costa del Pacífico y en el Golfo de México y Caribe Mexicano, las cooperativas aún no han podido alcanzar el mismo nivel pero se cree que durante los últimos años se han consolidado en forma un poco más notable.

Como apoyo a las cooperativas, el Gobierno Federal les ha concedido en exclusiva el derecho a capturar ciertas especies importantes: camarón, LANGOSTA, abulón, ostión, cabrilla, totoaba, almeja pismo y tortuga marina. De la misma forma, en 1981 y 1982 se les transfirió íntegramente la flota camaronera y en 1983 se puso en sus manos la exportación de camarón, abulón y LANGOSTA. Asimismo se han creado instituciones y organismos financieros especiales por parte del Estado para atender sus necesidades



de crédito, tanto en materia de gastos de operación así como de adquisición de embarcaciones e instalaciones de procesamiento industrial, aunque en numerosos casos dichas instituciones desvían tales créditos a otro tipo de empresas que no son precisamente la pesca.

Uno de los supuestos y principales propósitos por parte del Estado es brindar apoyo al cooperativismo con la finalidad de fortalecerlo económicamente a fin de que sea financieramente autosuficiente y de esta forma pueda desempeñar un papel todavía más importante en el progreso de la pesca.

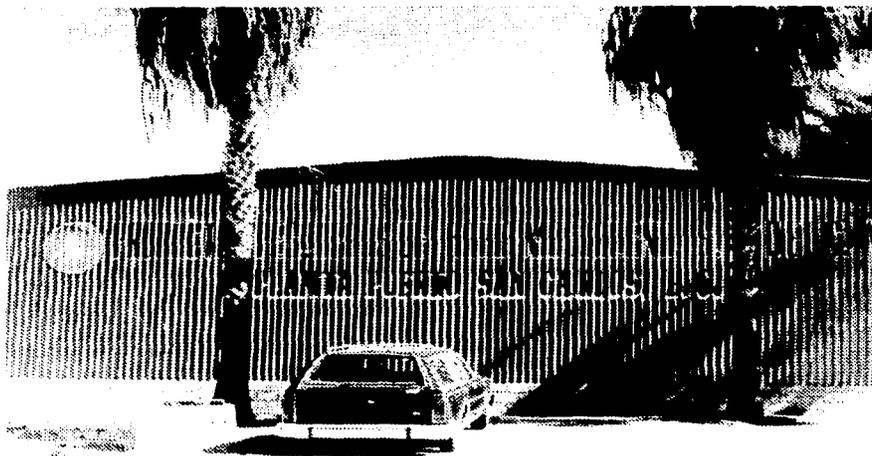


Fig.7 Cooperativa Puerto San Carlos, La Paz B.C.



## ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA

Geográficamente la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de México es aquella que se sitúa fuera del mar territorial, adyacente a éste, es en la que la nación puede ejercer jurisdicción y derechos de soberanía. Tiene una extensión de 200 millas náuticas, que esta medida a partir de la línea base de la cual se mide el mar territorial. En teoría los derechos de soberanía se deberían ejercer mediante la exploración, la explotación, conservación y administración de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, ya sea en los fondos marinos, incluso su subsuelo, y en las aguas suprayacentes, algo que desafortunadamente no ocurre. De la misma forma que tiene derechos exclusivos y jurisdicción sobre el establecimiento de islas artificiales, instalaciones y estructuras,

jurisdicción exclusiva con respecto a otras actividades tendientes a la exploración y explotación económica de la zona, y jurisdicción con respecto a la investigación científica y la preservación del medio marino, incluidos el control y eliminación de la contaminación. Contraria y desafortunadamente a esto, otros países, gozan en la ZEE de plena libertad de navegación y sobre vuelo, así como para cables y tuberías submarinas o para otros usos internacionales legítimos del mar relacionados con la navegación y las comunicaciones, libertad que lamentablemente no existe en nuestro mar territorial.

La zona económica exclusiva de México fue establecida mediante una adición al artículo 27 constitucional propuesta por el entonces presidente Luis Echeverría, que fue aprobada por la Cámara de Senadores y publicada en el diario oficial el 6 de febrero de



1976. La cual cubre una superficie cercana a los tres millones de kilómetros cuadrados, equivalente al 150% del territorio nacional y ofrece a México importantes posibilidades de impulsar su desarrollo económico. Su consolidación mundial fue resultado de un largo proceso de revisión y actualización de las normas jurídicas internacionales sobre los derechos del mar, en México tuvo un papel sobresaliente, iniciado en 1971 y que llegó a su culminación en 1982, cuando la convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar elevó al rango de norma jurídica obligatoria el principio de zona económica exclusiva, ya que había sido adoptado por muchas otras naciones. Dicha convención fue rectificadada por el Senado de la República y promulgada por el entonces Presidente de la República, Lic. Miguel de la Madrid, el 21 de febrero de 1983.

Como complemento del establecimiento de la ZEE, México ha intentado estar empeñado en vastos programas de desarrollo de la pesca, como un ejemplo de esto tenemos el "programa de servicio social profesional de asistencia técnica a la pesca ribereña", a fin de poder ejercer en forma efectiva sus derechos sobre ese y otros sectores del océano, pues conforme a los principios del derecho internacional, se menciona que de no poder aprovechar plenamente los recursos pesqueros ahí existentes, se deberá permitir que otros países lo hagan, algo que para nuestra desgracia ya nos ha ocurrido.

La zona económica exclusiva se distingue del mar territorial, de 12 millas de anchura, en que éste se considera parte integral del territorio nacional, y en él la nación puede ejercer soberanía absoluta, sobre las aguas y el fondo, mientras que en la ZEE la soberanía solo abarca los recursos vivos.



## COMENTARIO

Desafortunadamente en lo relacionado a México, con su trascendental evolución pesquera, su equipada flota, su bien organizado cooperativismo así como el mal aprovechamiento de su extensa zona económica exclusiva, pudiéramos pensar que si realmente el Gobierno del Estado así como las autoridades y dependencias correspondientes pusieran un poco de seriedad y más empeño, tal vez la situación actual de nuestra pesca no fuera realmente tan mala sino todo lo contrario.

Por principio se puede señalar fuertemente la escasa, deficiente y mala información que se tiene acerca de la pesca, esto sin considerar los tradicionales discursos políticos en donde la gran mayoría de ellos solamente tratan de disfrazar la realidad; debido a esto no nos podemos percatar realmente de que si

tal vez nuestro desarrollo pesquero creció en tan solo unas décadas, también en tan solo unos cuantos años ha ido en decadencia y que a la fecha se tiene conocimiento de una determinada cantidad de embarcaciones pero que con certeza no se sabe cuantas de ellas están en buenas condiciones de navegación, o que ya fabricamos nuestros propios implementos aunque estos no son del todo efectivos o al alcance de los pescadores.

Por otra parte se menciona que el cooperativismo es la opción más conveniente para explotar el mar y sus recursos, aunque en la realidad esto no sea lo más apropiado, por que si bien es cierto que solo en un sector del país funcionan bien, esto no quiere decir que realmente lo hagan con eficacia, ya que gracias a intereses de carácter particular los verdaderos derechos de las cooperativas son desviados.



### III. LA LANGOSTA

#### LA LANGOSTA

A través de nuestro extenso territorio nacional, en numerosas comunidades pesqueras, desde la península de Baja California hasta Quintana Roo las langostas han formado parte de su sostén económico, pues si bien se trata de un producto marino que se captura en cantidades modestas, la producción nacional es de aproximadamente de 2 mil quinientas a 3 mil toneladas anuales (Agenda de la pesca 1984), además de que alcanza un alto valor comercial gracias a que fundamentalmente es una especie para exportación, precisamente gracias a esto su captura esta reservada a las sociedades cooperativas.

Se sabe que la langosta es un crustáceo del orden de los decápodos

llamados así por tener cinco pares de patas al cual pertenecen también algunos otros crustáceos como los camarones, cangrejos, jaibas y langostinos. En México se conocen cinco especies de importancia comercial, todas ellas del genero *Panulirus* o espinosas. Se les ordena por importancia debido a el volumen en que se les captura de tal forma que estas son: la langosta roja *Panulirus interruptus* del Pacífico y la cubana o del Caribe *P. argus*; en menor grado se pescan la langosta azul o cabezazona *P. inflatus* y la verde *P. gracilis*, ambas pertenecientes a la zona del pacífico.

La langosta es un animal acorazado, protegiéndose de sus enemigos y depredadores por medio de un resistente y rígido caparazón que a su vez esta articulado y erizado por espinas. Algunos especímenes pueden llegar a superar el medio metro de longitud, esto sin considerar la longitud de sus antenas,



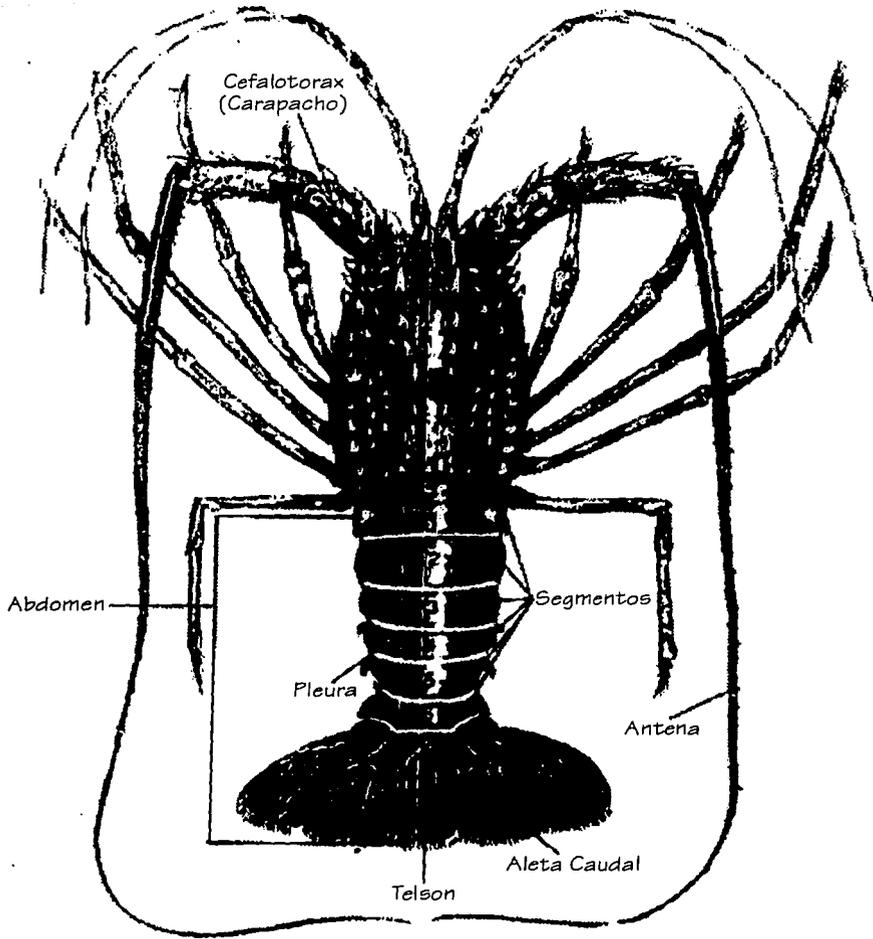


Fig.8 Langosta Espinosa



contradictoriamente a esto al nacer es un animalito aplanado y transparente de escasamente un milímetro de diámetro, con alargados apéndices plumosos que le dan un aspecto parecido al de una araña, permaneciendo flotando en el plancton; posteriormente es desplazada por las corrientes alejándose hasta mil o mil 500 kilómetros de la costa. En su desarrollo experimenta un total de once transformaciones o mudas hasta que, en la última, cuando es todavía muy pequeña, adquiere una forma muy parecida a lo que será la definitiva a esta se le llama puerulo y esta retorna nadando a la costa, estableciéndose en aguas someras donde además de

convertirse en juvenil permanece alrededor de 2 a 4 años para alcanzar el estado adulto (Fig.9).

La langosta habita en fondos rocosos o coralinos y por lo general la madriguera que elige la conserva, hasta que es forzada a emigrar. Es de hábitos nocturnos que generalmente son para alimentarse y lo hace con toda clase de plantas y animales, vivos o muertos. Su captura se realiza con redes, por buceo, extrayéndola con gancho de sus refugios, aunque estos métodos ya solamente se usan en la escasa pesca deportiva de lo contrario estos están penalizados, lo apto para su captura son las trampas o nasas de diversas formas.

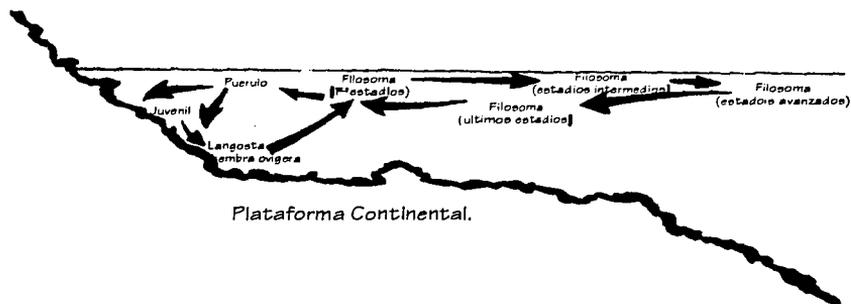


Fig.9 Ciclo de vida de las langostas espinosas del género *Panulirus*.



# IV. LA LANGOSTA MEXICANA

# CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

## FUENTES DE INFORMACIÓN

La siguiente información ha sido recopilada de diversas fuentes, en su mayoría publicaciones nacionales de diversas dependencias, tales como, la Secretaría de Pesca, el Instituto de Pesca, el CRIP (Centro Regional de Investigación Pesquera), Periódicos (Diario Oficial), Revistas (Informar, Ciencias del Mar), y algunos otros trabajos relacionados con esta especie, así como, experiencias de campo, entrevistas y diverso material audiovisual.

Las langostas son unos seres pertenecientes al reino-animal, al subreino-metazoa, al phylum-artrópoda, a la clase-crustácea, a la subclase-malacostraca, a la serie-eumalacostraca, al superorden-eucárida, al orden-decápoda, al suborden-reptantia, a la sección-macrura, a la familia-paniluridae y al género-paniluridus (white, 1847)

En México se conocen cinco especies diferentes de langostas espinosas (Gray, 1847):

Nombre común	Nombre científico
Langosta roja o California	<i>Panulirus interruptus</i>
Langosta azul, del caribe o pinta	<i>Panulirus inflatus</i>
Langosta verde	<i>Panulirus gracilis</i>
Langosta del Caribe	<i>Panulirus argus</i>
Langosta de isla Socorro	<i>Panulirus penicillatus</i>



La langosta roja (Randall, 1840) se localiza distribuida en la costa occidental de la Península de Baja California, desde la frontera con los Estados Unidos hasta la Isla Margarita, B. C. También se encuentra en el interior del Golfo de California, en la parte norte, en aguas mexicanas a dicha langosta se la considera la más importante debido a sus volúmenes de captura (Fig.10).

La langosta azul del caribe pinta o de roca (Bouvier, 1895) recibe diversos nombres comunes debido a las diferentes entidades donde es capturada, se localiza en el litoral suroeste de la Península de Baja California, a partir de la Isla Margarita bordeando hacia el sur; en el litoral oriental de Baja California Sur, dentro del Golfo de Baja California y en gran parte del Pacífico mexicano hasta el estado de Oaxaca.



Fig.10 Langosta Espinoza *P. interruptus*.



El área donde habita la langosta verde (Strects, 1871) se extiende en la costa occidental de Baja California desde la Isla Margarita hasta el Golfo de California. Siendo de manera más abundante en los litorales de Sinaloa, Jalisco, Guerrero y en ocasiones hasta Chiapas. Debido a esto se mezcla mucho con la langosta del caribe, por lo que existe langosta verde en cantidades mayores de lo que normalmente se supone.

La langosta de la Isla Socorro (Olivier, 1791) se ha localizado en pequeñas cantidades en las Islas de Revillagigedo, y en la Isla María Madre, frente a la costa de Nayarit. En Oaxaca se captura langosta que denominan equivocadamente roja, pues no hay indicios que exista en aguas tan cálidas.

La langosta del Caribe (Strects, 1871) existe desde Beaufort, Carolina del Norte, E.U., hasta Río de Janeiro, Brasil, incluyendo el Golfo de México, Cuba y las Antillas. En aguas mexicanas se localiza en Quintana Roo, Yucatán y en menor proporción, en las Islas de Campeche y Veracruz.

## MORFOLOGÍA

Las langostas son crustáceos decápodos pertenecientes a la familia Palinuridae. Se caracterizan principalmente por poseer un caparazón cilindroide muy robusto y generalmente provisto de abundantes tubérculos espinosos.



Su cuerpo, a lo largo, se encuentra dividido en dos regiones: la primera es una sola estructura llamada "cefalotórax" la cual a su vez está formada por las regiones cefálica y torácica compuestas por diversas estructuras pares. En la región cefálica se encuentran cinco de estas estructuras pares: las anténulas, antenas y mandíbula así como la primera y segunda maxila. En la región torácica se localizan los mexilípedos y cinco pares de patas llamados pereiópodos.

Las antenas externas que también son extremidades del cefalotórax están articuladas por un pedúnculo muy robusto y fuertemente espinoso y una fusta formada por un elevado número de artejos muy cortos, cuya longitud duplica en algunos espacios la del cuerpo del organismo; mientras que las anténulas son siempre más cortas y considerablemente menos robustas.

A la segunda región se le conoce con el nombre de "abdomen", el cual está formado también por diversas estructuras articuladas y seis segmentos. El último de estos segmentos se encuentra unido al telson, este consta de cinco urópodos. También en la segunda región se encuentran los pleópodos, que son diferentes tanto para los machos como para las hembras de lo cual hablaremos a continuación

## DIFORMISMO SEXUAL

Diferenciar los sexos en las langostas es realmente fácil. Debido principalmente a su morfología (Fig.11), en el macho las aberturas genitales se encuentran en la base del quinto par de patas caminadoras mientras que en las hembras se encuentran en la base del tercer par de patas. Otra diferencia es que las hembras tienen una especie de quela, la cual le sirve



parar rasgar el saco espermático. Dicha quela está situada en el extremo del dactilopodito del quinto pereopodo. En la región del abdomen como ya se mencionó con anterioridad, las hembras poseen pleópodos birrámeos y de mayor tamaño con endopoditos que a su vez presentan filamentos donde se fijan los huevecillos una vez que han sido fecundados. A diferencia de los machos en donde los pleópodos son monorrámeos y más pequeños,

además de que la hembra en contraste con el macho presenta un área desnuda en forma triangular ubicada entre el quinto par de pereopodos. Otra diferencia que podemos encontrar entre el macho y la hembra es la posición del gonópodo, que en el macho se localiza en la base del tercer par de pereopodos.

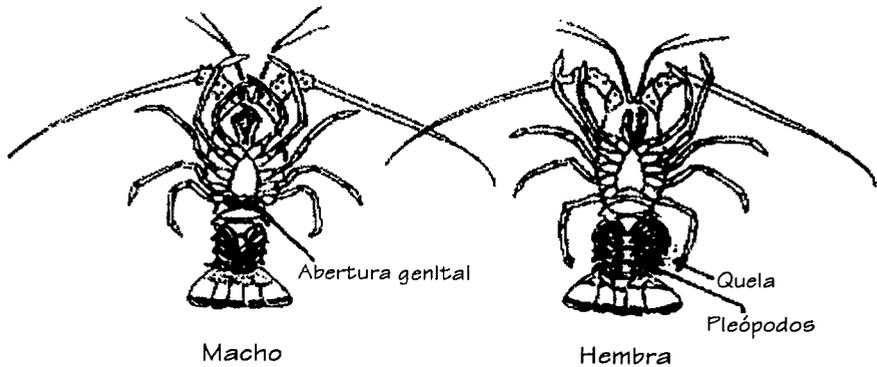


Fig.11 Diformismo Sexual.



## HÁBITAT

A excepción de su etapa larvaria, las langostas son de hábitos bentónicos; viven en áreas rocosas de la zona sublitoral, principalmente a profundidades de hasta 30 metros. Aunque pueden llegar a presentarse a profundidades mayores a lo largo de la plataforma continental a unos 70 metros (Lindberg, 1955; Chapa, 1964; Bowen y Chittleborough, 1966).

Generalmente las langostas son de hábitos nocturnos permaneciendo ocultas durante el día dentro de oquedades que pueden ser de distintos tipos tales como: grietas entre las rocas o corales, amontonamientos de piedras, lechos de algas así como cuevas. Dichas oquedades propician un refugio que le sirve como protección de sus enemigos naturales saliendo de ellas al anochecer en busca de alimento, regresando antes del amanecer.

Dependiendo del tamaño del refugio varía la cantidad de langostas que se pueden encontrar. Generalmente los individuos de pequeño y mediano tamaño habitan el mismo refugio, a diferencia de las langostas de gran tamaño que normalmente se encuentran solas (Heydorn, 1969; Hindley, 1977).

En cuanto a su distribución vertical, esta varía de acuerdo a la época del año, siguiendo más o menos un patrón de distribución por cada estación. De tal forma tenemos que durante el verano y principios de otoño las mayores concentraciones son localizadas en aguas someras de 3 a 10 metros; conforme avanza el otoño y para finales de invierno, migran hacia aguas más profundas.



## ALIMENTACIÓN

Como ya se mencionó con anterioridad, las langostas se alimentan principalmente durante la noche, aunque si lo hacen durante el día solamente en áreas muy protegidas. Las langostas espinosas son omnívoras y en ocasiones adoptan el hábito carroñero, aunque por lo general prefieren el alimento fresco al muerto (Dees, 1963; Hindley, 1977).

Podemos encontrar que la dieta de las langostas es muy variada, pudiendo servir de alimento los siguientes grupos: esponjas, hidrozoarios, equinodermos, gusanos, tubícolas, briozoarios, gasterópodos, cangrejos, peces y algas coralinas (Pearson y Anderson, 1946; Lindberg, 1955). De estos los equinodermos, gasterópodos y crustáceos son el alimento preferencial (Herrnkind, 1975). Es importante señalar que los organismos que inciden principalmente

en la alimentación de las langostas dependen de la abundancia de éstos en el área.

La alimentación durante la etapa larvaria, donde a la larva se le conoce con el nombre de "filosoma", es muy variada debido a que, por presentar distintos estadios sus necesidades alimenticias son diferentes para cada uno. De tal manera que conforme la larva se va desarrollando necesita diferente tipo y cantidad de alimento (Provenzano, 1968; Phillips, 1977). Aunque realmente sobre la alimentación de los filosomas en estado natural no se sabe mucho, han sido reportados diferentes tipos de alimentos para filosomas de diversas especies que se mantienen en los laboratorios y encontramos: tejidos musculares de pez, poliquetos adultos, larvas de peces, quetognatos, hidromedusas y ctenóforos.



## REPRODUCCIÓN

Las langostas, son organismos ovíparos de fecundación externa, alcanzando su reproducción durante los meses de Marzo y Abril, con un segundo pico en Junio.

El apareamiento de las langostas del género *Panulirus* se realiza cuando el macho deposita en la hembra un saco espermático o espermatóforo de apariencia viscosa, esto antes de que la hembra desove, dicho espermatóforo en ocasiones puede permanecer adherido a la hembra durante varias semanas (Munro, 1974), durante este tiempo tiende a cambiar de color de blanco a negro, así como de consistencia que va de blando a duro. Posteriormente, a la copula los huevos son fecundados, saliendo del gonópodo y pasando por el espermatóforo. Es en ese momento cuando la hembra rasga el saco espermático ayudada de las quelas

que posee en su quinto par de pereopodos (Fig.12), liberando así los espermatozoides que fertilizarán a los huevecillos; estos últimos se adhieren a los pleopodos.

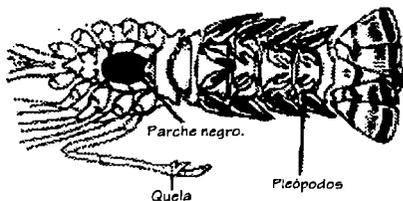


Fig.12 Hembra con mancha negra.

Durante el período de desove, los huevecillos son expulsados en dos o tres paquetes con un periodo de descanso entre cada uno (Buosa, 1965); el número de huevecillos varía entre 50,000 o más de un millón esto dependiendo del tamaño y la especie de la hembra (Lindberg, 1955; Buosa, 1965; Kensler, 1967); el periodo en el cual son incubados los huevos dura alrededor de 3 a 4 semanas para *P. argus* (Pearson, Anderson, 1946; Dees, 1963) y de 9 a 10 semanas para *P. interruptus*



(Lindberg, 1955) durante este tiempo los huevos son cargados en el abdomen de la langosta (Fig.13), para posteriormente ser eclosionados en intervalos durante un período de 3 a 5 días (Buesa, 1965; Silberbaucr, 1971); se considera que las larvas surgen del huevo a partir del primer estadio de filosoma.

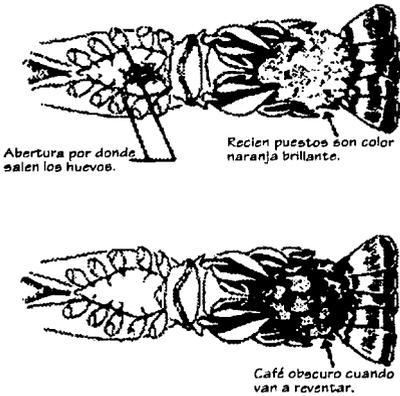


Fig.13 Hembra con hueva.

Las larvas permanecen flotando en el plancton alrededor de 6 a 11 meses (Johnson, 1960; Thomas, 1969) tiempo en el que pasan por 11 etapas de filosoma, a estas etapas se les

conoce también con el nombre de mudas (Fig.14), en cada una de ellas además de aumentar su tamaño, se van desarrollando nuevas estructuras; aun no están bien adaptadas para nadar pero si son capaces de realizar ciertos movimientos que van mejorando conforme se acercan a los últimos estadios, debido a esto son fácilmente arrastrados por las grandes corrientes de agua, dispersándolas tanto que en ocasiones son llevadas más allá de la plataforma continental hasta más de 1000 km. fuera de la costa (Phillips, 1977) por esta razón es común encontrar los últimos estadios retirados de la costa. En el estadio once la filosoma cambia a una fase trasparente de forma y estructura muy parecida a la del adulto, a ésta se le conoce con el nombre de puerulo, esta larva tiene la capacidad de poder nadar hacia atrás o hacia adelante, ayudado por sus apéndices abdominales y también de efectuar



rápidamente movimientos de fuga gracias a la flexión del abdomen (Serfling y Ford, 1875). Aunque el cambio de filosoma a puerulo también puede suceder fuera de la plataforma continental (Phillips y Rimmer, 1975), para retornar nadando a la costa o permanecer a la deriva ya que todavía no es totalmente independiente a las corrientes; de esta forma el puerulo se establece en áreas de aguas someras donde adquiere pigmentación para pasar al estadio juvenil que ya es muy similar al adulto, durante este estadio permanece en el fondo, alrededor de 2 a 4 años (Pollok, 1973; Olsen, 1975) hasta que finalmente al término de éste, alcanza el estado adulto, dependiendo también de cada especie.

La especie *Palinurus interruptus* se reproduce una sola vez al año; la primera talla de madurez se determina a los 72.5 mm. de longitud caudal en la zona norte del estado de Baja California Sur.

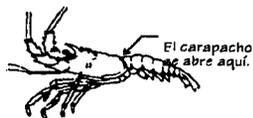


Fig.14 Muda o ecdysis.

Las especies *P. gracialis* y *P. inflatus* en la costa occidental de Baja California Sur presentan también un solo período reproductor anual. En lo que se refiere a estas últimas especies, en las costas de Sinaloa, Michoacán y Guerrero se reproducen



todo el año, con dos períodos máximos en primavera y otoño; siendo más importante el último pico para ejemplares del litoral guerrerense. P. argus llega al estado adulto a los 4 años de edad y se aparea a partir de ese momento, todo el año, con máximas en invierno y verano.

## MIGRACIÓN Y MOVIMIENTO

Las langostas presentan diversos tipos de movimiento que se pueden clasificar en tres categorías principales de acuerdo a su naturaleza (Herrnkind, 1977).

### 1.- MOVIMIENTOS TROFICOS.

Los realizan a cortas distancias, por lo general alrededor de su residencia, a una distancia no mayor de 8 Kms. (Buesa, 1970). La migración ocurre diaria y principalmente al buscar su alimento,

pero se ha visto que cuando la distancia es pequeña casi siempre regresan a la misma cueva antes del amanecer.

2.- MOVIMIENTOS NOMÁDICOS. En éstos regularmente las langostas recorren grandes distancias sin periodicidad ni dirección particular, estos movimientos son efectuados por grupos ejemplares principalmente juveniles, probablemente este tipo de movimiento se origina cuando existe escasez de alimento o refugio debido a una gran densidad de langostas.

3.- MOVIMIENTOS MIGRATORIOS. Se realizan a grandes distancias durante un cierto período de tiempo pudiendo tener o no retorno y que generalmente ocurren cuando algún factor ambiental o proceso fisiológico es negativo, tales como: temperatura, salinidad, fotoperíodo, luminosidad, turbulencia entre otros. En los Palinuridos se pueden presentar distintos tipos de



movimientos migratorios debido a las diferentes fases de su ciclo de vida, de ahí que pueden ser: Migración Ontogénica, que la presentan los juveniles partiendo de la zona en donde se establecieron como post-larva hacia aguas más profundas; Migración por Reproducción forma parte de la fase reproductiva, donde migran a zonas de temperatura más favorable; Migración en Masa, propiciadas por condiciones ambientales adversas, tales como huracanes y tormentas, en donde se cubren grandes distancias por movimientos de agregación.



Fig.15 Langoستا de frente.

## LOCOMOCIÓN

La postura de locomoción durante la migración es usualmente caminando para adelante, con las antenuolas dirigidas hacia el frente (Street, 1971; Bainbridge, 1961; Heydorn, 1969). Durante cortos períodos de locomoción lenta, con rangos de entre 20 y 30 cm/seg. (1 km./hr.) para *P. argus* (Bill y Herrnkind, 1976), sin embargo algunas otras especies pueden hacerlo velozmente a unos 60 cm/seg (Lochhead, 1961). Ritmos exactos de locomoción diario durante la migración son difíciles de determinar mediante datos de recapturación, pero se sabe que los valores máximos exceden de 1 km./día durante largos períodos. *P. argus*, 1.8 km./día durante 100 días (Dawson e Idyll, 1951), 1.7 km./día durante 60 días. Estudios de rastreo sonico para *P. argus* mostraron que estos mantenían ritmos aproximados de entre 1km./hr. en distancias arriba de 2 km.



Las formaciones de colas de *P. argus* inmigrantes, sirven para reducir el roce contra el agua de cada individuo; una cola o fila de 20 langostas caminando a 1 km./hr. produce, difícilmente la mitad de roce que producirían el mismo número de individuos moviéndose solitariamente (Bill y Herrnkind, 1976). Durante las migraciones en masa, estos teóricamente permiten a los grupos desplazarse a grandes distancias con rapidez, con nulo gasto de energía, comparado con langostas solitarias.

Sin embargo, estudios confirman que las langostas espinosas nadan hacia atrás por medio de contracciones abdominales en distancias usualmente menores a 10 metros y ordinaria y únicamente cuando están físicamente cansadas (Lindberg, 1955; Heydorn, 1969). La máxima velocidad de vuelo hacia atrás en *P. argus* es probablemente cercana a 7 km./hr (Simmons, 1975). La fatiga

parece mostrarse únicamente después de varios minutos de repetir contracciones. Es dudoso que los pleopodos puedan servir para propulsión después de la etapa postlarval.

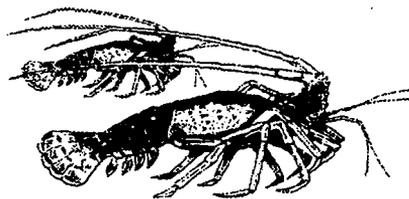


Fig.16 Langostas de lado.

## EDAD Y CRECIMIENTO

Lo mismo que el resto de los crustáceos que debido al esqueleto que poseen se les limita el crecimiento a los espacios Hemocélicos, de tal forma que en las langostas al igual que en otros de sus procesos el crecimiento se ve afectado por el ciclo de las mudas, generalmente pudiendo



aumentar en un 15% de su longitud después de cada muda.

Durante la muda se llevan a cabo una serie de procesos fisiológicos los cuales incluyen: digestión de los tejidos pegados a la vieja cutícula, síntesis de una nueva epicutícula y exocutícula, regeneración de miembros perdidos así como diversos cambios metabólicos; el proceso entero puede llegar a durar de 2 a 7 días pero el desecher la vieja cubierta solo les lleva unos cuantos minutos. El principal factor del incremento en tamaño durante la muda es la ingestión de agua, principalmente por vía digestiva (Dall y Smith, 1977). esto provoca que los tejidos se estiren y así aumente de tamaño, posteriormente el agua será sustituida por tejidos.

Aunque el tamaño máximo o talla mayor de cada langosta varía según la especie a la que pertenezca.



# V. LA LANGOSTA Y SU PESCA

## IMPORTANCIA DE SU PESCA

A través del tiempo la pesca de la langosta en nuestro país, ha tenido una significativa importancia, debido a que dentro del volumen de pesca de crustáceos, la langosta se encuentra en los primeros lugares, solamente superada por el camarón y la jaiba en el litoral del Golfo de México, mientras que en el Pacífico, principalmente en la Península de Baja California, donde se captura en mayor cantidad (Fig.17), contribuye con 82.6 % del volumen total y en el Atlántico con el 17.4 % (Anónimo, 1976). Históricamente se tiene conocimiento de que, el 10 de Junio de 1916 se expidió la primera tarifa para derechos de cobro por explotación de recursos pesqueros, en donde se hacía una

clasificación de éstos, colocando a la langosta como un producto comestible de primera clase (Sierra, 1980). La demanda en el mercado es para las langostas que fluctúan a partir de la talla mínima legal, que es de 3.25 pulgadas (82.5 mm.) de longitud de carapacho y con un peso aproximado de 1.25 libras (.562 kg.), dependiendo de la especie (Diario Oficial del 9/10/1957, Dirección General de Pesca, Secretaría de Marina). Las áreas de pesca incluyen todas las regiones rocosas costeras.

La langosta además de ser un producto muy bien cotizado tanto en el mercado nacional como en el internacional contribuye a ser una importante actividad, sobre todo en la parte Noroeste de nuestro país, ya que lamentablemente en otros estados de la república, su pesquería no ha sido bien desarrollada además de encontrarse subexplotada



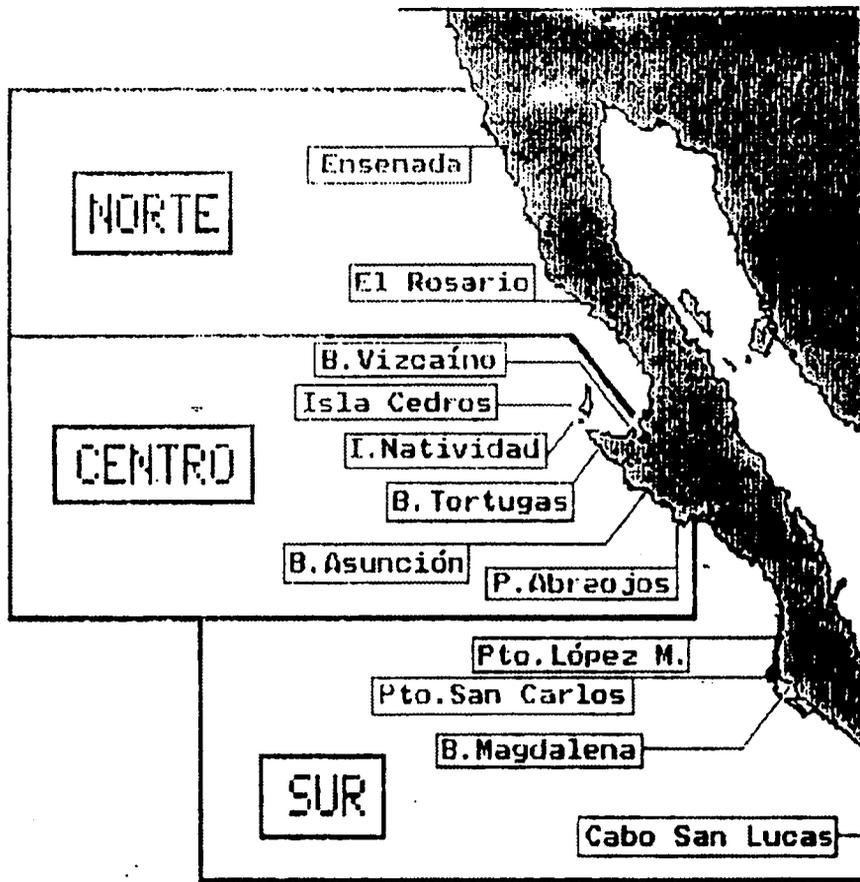


Fig.17 Principales puertos pesqueros de la Península de Baja California.



(Weinborn, 1977). La langosta de exportación que es aproximadamente el 90% de la captura se vende principalmente a nuestro vecino país del norte, los Estados Unidos, a través de Ocean Garden y Crest, empresa filial de Productos Pesqueros Mexicanos.

La mayor parte de los pescadores deportivos o de pesca recreativa las capturan con la mano, estos toman cualquier tamaño, aún por encima del mínimo, pero sin duda los grandes animales "trofeo" son los más deseados, en la pesquería comercial de nuestro país por lo general se emplean embarcaciones de fibra de vidrio, que miden de cinco a siete metros de eslora y están provistas por un motor fuera de borda de 40 a 55 HP. Algunas cooperativas cuentan con embarcaciones de casco de fibra de vidrio de 14.3 a 41.3 m. de eslora, que son utilizadas entre otras cosas para la langosta de los campos pesqueros.

## ARTES DE CAPTURA ACTUALES

Existen en México diferentes artes de pesca, tanto de carácter industrial como artesanal, las artes de pesca se clasifican en Activas y Pasivas (Anónimo, Artes y Metodos de Pesca) de acuerdo a su forma de trabajo:

Las activas son todas aquellas artes de pesca que se encuentran en constante movimiento por ser jaladas, remolcadas o arrastradas por personas, por embarcaciones o corrientes (trampas o nasas chinchorro playero, camaronero, redes de enredo etc.).

Las pasivas son todas aquellas artes de pesca que no se mueven del lugar en que fueron instaladas (palangres, redes agalleras fijas, alambradas etc.).



Dentro de las costas y litorales mexicanos el equipo empleado para la pesca de langosta normalmente consta de una pequeña embarcación "pangas", debido a que de acuerdo a la sencillez del arte de pesca empleado, se determina, el tipo de embarcación a utilizarse, además que en el caso de la langosta, el rendimiento es bajo pero constante, por lo que sería poco costoso operar embarcaciones mayores; en ella viajan dos pescadores equipados con un número variable de trampas o nasas.

Las trampas o nasas son un arte de pesca que se utilizan para capturar algunas especies, entre ellas la langosta, con menor esfuerzo pero con mayor rendimiento de las mismas, además de tener la gran ventaja de poder conservarlas vivas hasta que son extraídas de la trampa, para después poder transportarlas a las plantas de procesamiento.

Anteriormente en nuestro país los sistemas de captura eran muy rudimentarios: embarcaciones de madera de 14-16 pies de eslora, impulsadas por lo general con dos pares de remos, aunque se iniciaba la utilización de motores fuera de borda de 5-18 HP, equipadas con trampas de madera y cabos de ixtle; posteriormente se continúan aplicando innovaciones en los materiales y equipos para tratar de mejorar su eficiencia, de tal forma que en la década de los 60's, se empieza a sustituir la trampa de madera tipo "Californiana" por la de alambre galvanizado revestido de plástico, también se introducen las primeras lanchas de fibra de vidrio tipo "Paceño" de 18-22 pies de eslora, de mayor capacidad, incrementando de igual forma la potencia de los motores fuera de borda hasta llegar a los utilizados actualmente 40 y 55 HP, por otra parte se incorporan los malacates o winches y se sustituyen



los cabos de ixtle por los de fibra sintética que son más durables y resistentes, además las boyas que eran de madera o vidrio son sustituidas por las de corcho comprimido.

#### TRAMPA CALIFORNIANA.

Existen dos tipos de trampa californiana, dependiendo del material del que estén construidas y la forma que tengan:

La trampa californiana de madera (Fig.1B) es un cajón en forma de pirámide truncada, hecho con madera cortada en latillas.

En la parte superior se encuentra una puerta que permite la entrada de la langosta pero no su salida. En un extremo se le ata un cabo que puede ser de fibra sintética o henequén, siendo más útil el primero, dicho cabo va de la trampa a la superficie y termina en una boya o boyarín.

En su elaboración no debe utilizarse madera ligera, ya que se necesitaría mucho lastre para mantenerla fija en el fondo; tampoco debe ser muy pesada pues sería difícil su maniobra.

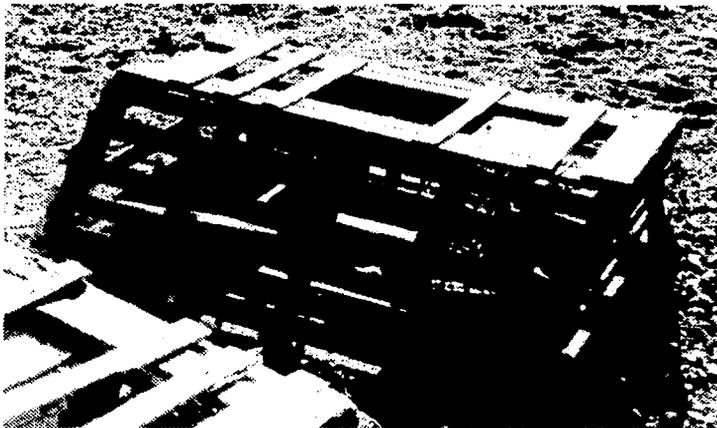


Fig.1B Trampa Californiana de Madera.



Para su construcción es recomendable usar maderas resinosas pues además de que son muy económicas, adquieren mayor estabilidad. Es preciso tomar en cuenta que la madera cuando es nueva, la resina hace que se aleje la langosta.

Es recomendable que el peso de la trampa sin lastre y seca no rebase los 10 Kg; pues suele ser bastante duro el tener que levantar alrededor de 50 a 100 trampas al día, pesando aproximadamente cada una 30 Kg. ya con lastre.

La otra trampa (Fig.19) presenta la forma de un prisma rectangular y está hecha de alambre de 1/16 de pulgada, las dimensiones de la trampa en centímetros son aproximadamente: 120 de largo, 87 de ancho y 46 de alto. Consta de dos secciones: la primera presenta dos entradas en planos opuestos en forma de conos truncados, rodeados por tela de alambre de gallinero, por las cuales penetran las langostas a la trampa, impidiendo la salida de las mismas por la forma que tienen las citadas entradas.

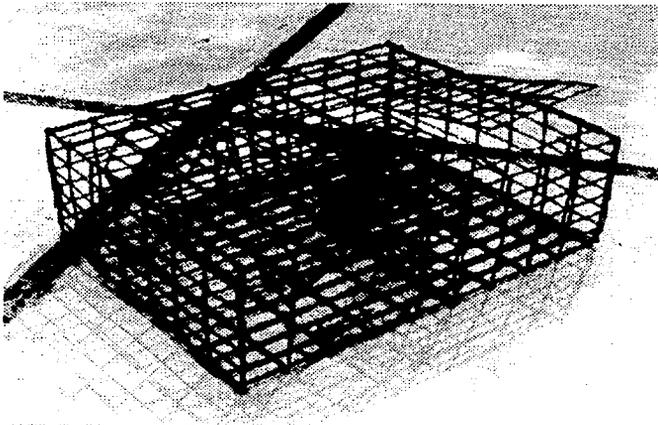


Fig.19 Trampa Californiana de Alambre.



La trampa tiene una puerta en forma de una pirámide cuadrangular truncada por la cual pasan las langostas que se introducen a la segunda sección de la trampa, que es donde se coloca la carnada. En la parte superior de la trampa hay una salida con puerta, por donde el pescador extrae las presas.

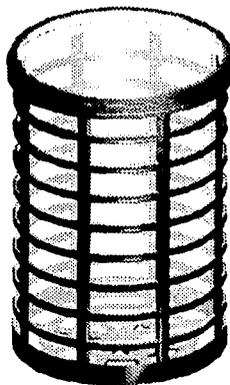


Fig.20 Buchaca

Las trampas con piedras o plomos amarradas en las aristas, son fondeadas a la profundidad deseada por el pescador. Esta trampa vino a sustituir a la de madera, que se destruye facilmente.

Como cebo de la trampa puede utilizarse carne de cualquier pescado cortada en trozos, cucaracha de mar, atún descompuesto, entre otros, este cebo es colocado en el interior de la trampa dentro de un recipiente llamado buchaca (Fig20).

Actualmente tanto en la zona del Golfo de Baja California, así como en las costas que comprenden desde Sinaloa hasta Chiapas en el Océano Pacífico y en el Golfo de México, existen otras artes de pesca para langosta, aunque algunas estas, no están debidamente autorizadas para la captura comercial, debido a que dañan el hábitat natural de las langostas, además de que no existe una reglamentación adecuada, entre estas tenemos:



Red de tiro            Chinchorros

Red de enredo        De marco  
                             Trasmallos

Artefactos de herir

Ganchos con anzuelos

Arpones

Pistola deportiva acuática

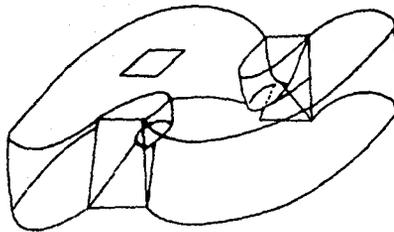


Fig. 22 Trampa antillana.

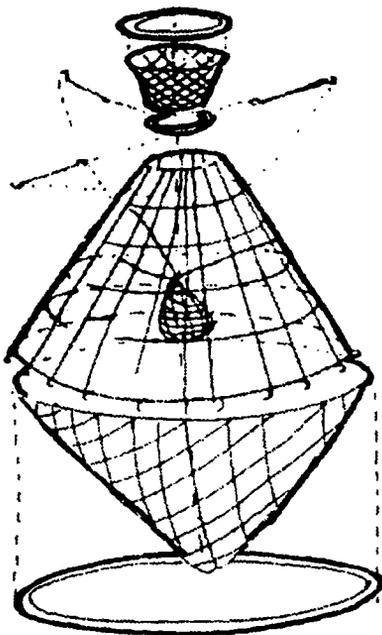


Fig. 2 Trampa mexicana plegable.

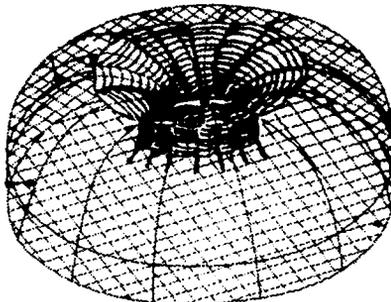


Fig. 23 Trampa australiana tipo colmena.

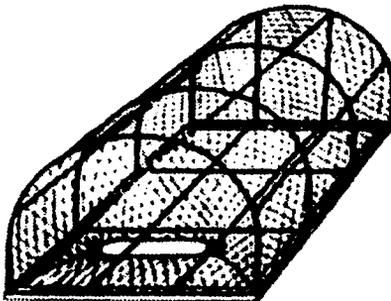


Fig. 24 Trampa australiana (costa oriental).





Fig.25 Trmapa para género homarus.

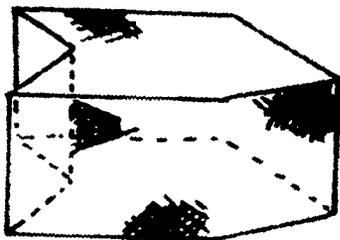


Fig.26 Trampa Hawaina.

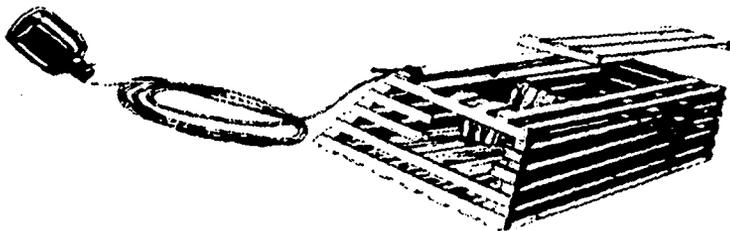


Fig 27 Trampa para género panullrus.



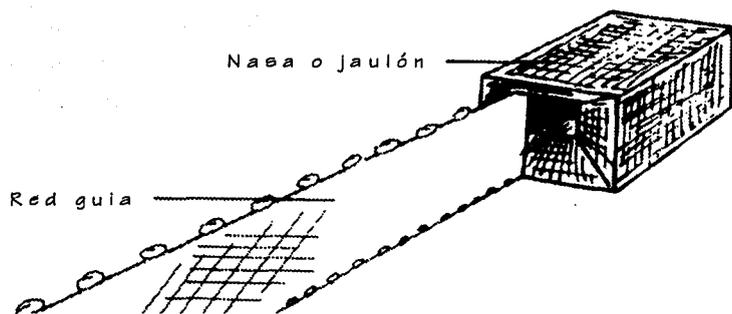


Fig.28 Jaulón cubano.

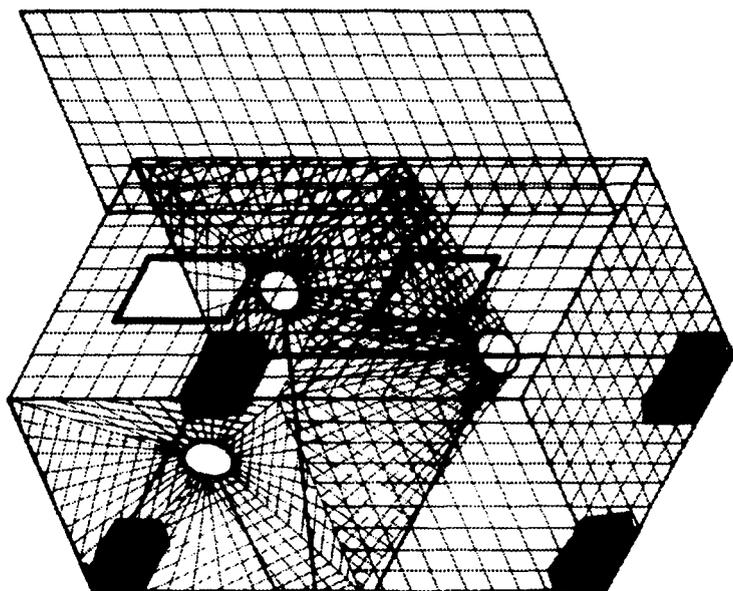


Fig.29 Trampa tipo jumbo.



# LA LANGOSTA Y LA REGULARIZACIÓN DE SU PESCA

Desde el año de 1936 en México (Por Decreto Presidencial 09/Sep./1936), el aprovechamiento de un recurso como la langosta se ha intentado mantener bajo el sistema de especies reservadas, como ya se ha mencionado la pesca de estos crustáceos ha estado sujeta a un sistema de regularización, basado principalmente en una talla mínima legal de captura, la temporada de veda así como la utilización de trampas

Existe el Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-PESC-1993, presentado por la Secretaría de Pesca a través de la Dirección General de Administración de Pesquerías, para regular el aprovechamiento de todas

las especies de Langosta en las aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 31 de Diciembre de 1993, donde además menciona que el aprovechamiento de langosta constituye una de las principales pesquerías nacionales, que por su alto rendimiento económico juega un papel importante en la economía regional y nacional.

A efecto de garantizar la reproducción de la especie, su reclutamiento a la pesquería y la continuidad de la actividad económica que se sustenta en el aprovechamiento de estos recursos, se modificaron los apartados 3.4 y 3.5 de la Norma Oficial Mexicana 006-PESC-1993 para quedar como sigue:

3.4 La captura de langosta puede realizarse mediante la utilización de trampas que permitan



extraer a los organismos vivos y devolver a su medio natural a los ejemplares menores a la talla mínima establecida y a las hembras con hueva, cualquier otro equipo o método de captura requiere de la autorización de la Secretaría de Pesca, excepto el uso de ganchos y arpones los cuales no pueden ser utilizados.

3.5 La talla mínima de captura para el Golfo de México y Mar Caribe será de 135 mm. de longitud abdominal, para la especie Langosta Pinta (*Panulirus guttatus*) y de 145 mm. de longitud abdominal equivalente a 82.5 mm. de longitud cefalo-toraxica para la especie *Panulirus argus* (Fig.30). La talla mínima legal se ha generalizado para la mayoría de las especies de langosta del Pacífico Mexicano y sus cambios han estado influenciados por diversas medidas adoptadas por los estados, sobre todo predominando razones de mercado.

Por lo que corresponde a el período de veda de la langosta, que en gran parte es determinada por su período de reproducción, queda establecido del 1 de Junio al 15 de Noviembre (Diario Oficial del 08/04/98). Otras medidas han sido la prohibición de retener o rasurar (eliminar la masa ovígera) a las hembras en reproducción.

Con respecto a las infracciones marcadas por la ley, para las personas que hagan caso omiso a estas normas y pesquen ilegalmente este recurso, son de carácter económico, pero estas son poco efectivas, por lo que deben de ser actualizadas y sometidas a un análisis profundo, siendo necesario modificar la legislación.



Fig.30 Escantillón para Talla Mínima.



# PRINCIPALES MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

De nueva cuenta es importante señalar que dentro de las especies de explotación comercial con que cuenta nuestro país, la langosta se encuentra con mejores posibilidades dentro de los mercados nacionales e internacionales. Ya que su exportación representa una importante entrada de divisas al país.

De tal forma que para la comercialización de la langosta es indispensable que cuente con diversas características de salud e integridad física, por lo que los utensilios o equipos de conservación a bordo de las embarcaciones actuales, son de suma importancia en el sentido de poder obtener un mejor producto, tratando de disminuir el grado de asoleamiento y de estrés en las

langostas, ya que éstas en el momento que han sido sacadas de su estado natural, sufren una serie de alteraciones en su comportamiento; una manifestación de estas alteraciones es la riña entre ellas, esto propicia que sufran un deterioro en su morfología y de esta forma pierdan su valor comercial de exportación.

Actualmente para tratar de contrarrestar este comportamiento, a bordo de las embarcaciones se utilizan cajas o cajones de madera, ocupados con anterioridad para la comercialización de frutas y legumbres o alguna otra actividad; estos cajones están hechos de latillas de madera de unos 10 cm. de ancho, en ocasiones reforzadas por alambre galvanizado, sus dimensiones aproximadas son de 60 cm. de largo por 40 cm. de ancho y unos 30 cm. de profundidad, en su interior se utiliza una alga marina llamada zargaso la cual gracias a sus



características como son: su coloración (una vez cortada casi negra), su tamaño (hojas largas y anchas), ayuda a dar la apariencia de una superficie fresca y agradable.

En otras partes del mundo como es el caso de Cuba, en donde esta pesquería ha tenido un mayor desarrollo (Video, Langosta Cubana, Secretaría de pesca, 1992) se cuenta con embarcaciones mucho más grandes que las utilizadas en nuestro país, algunas de estas llamadas callos largos, construidas en su mayoría con ferrocemento tipo C53, que tienen 16.16 mts. de eslora, 4.90 mts. de manga, 1.10 mts. de calado medio, desplazamiento de 41 toneladas, motor de 150 HP. y una autonomía de cinco días y medio, en lugar de una bodega cuentan en cubierta con un estanque destinado para depositar las langostas capturadas, tratando de que se sientan en condiciones lo más parecidas a su estado natural, a estos estanques se les llama viveros.



## PROCESO DE CAPTURA

Durante el proceso de captura, los pecadores (dos por embarcación) tiene que realizar una serie de operaciones específicas, mediante las cuales pueden lograr la captura de un mayor número de langostas, por lo que estas operaciones tienen que ser hechas con rapidez.

Primeramente suben a bordo de las pangas (lanchas), el equipo a utilizarse durante la captura, dicho equipo consta de: trampas (de 4 a 6 según resultados de días anteriores), cabos (uno por trampa), boyas (una por trampa), lastre (aproximadamente 20 Kg. por trampa, generalmente se utilizan piedras) escantillón para tallas mínimas (uno), contenedor para después de capturarlas (se ocupan diversos recipientes tales como cubetas o cajas de madera), carnada

(de tres a cuatro kg.). Posteriormente se trasladan a los campos de captura, a donde llegan cuando el día apenas comienza a clarear; ya en este lugar comienzan por preparar las trampas (Fig.32), esto es, lastrarlas amarrando las piedras al fondo, cebarlas poner la carnada dentro de la buchaca, cerrar la trampa, amarrar un extremo de un cabo a una trampa y el otro a una boya, enrollar por separado cada uno de los cabos de tal manera que al ser arrojados junto con las trampas estos no se enreden.

Una vez que todo esta listo comienzan a tirar cada una las trampas, esto se hace ya sea en forma lineal o circular, con la finalidad de obstruir el desplazamiento de las langostas, la distancia entre cada trampa varía de acuerdo al número de las mismas pero por lo general es de unos 20 metros. Después de haber tirado la última trampa regresan a donde tiraron la primera y las



comienzan a levantar en el mismo orden en el que las tiraron; cuando levantan una, revisan si esta trae o no presas (langostas), en caso de que sí, estas son sacadas de la trampa, medidas con el escantillón para verificar si dan la talla mínima oficial y por el momento son arrojadas dentro de algún contenedor, para después ser transportada a las plantas de procesamiento, es importante nuevamente señalar que si

alguna langosta no da la talla mínima tendrá que ser devuelta a su hábitat natural; y por el contrario en que no haya presas, la trampa solamente es limpiada para ser nuevamente preparada. Esta operación de tirado la realizan de cinco a seis ocasiones según la suerte que hayan tenido o por que los rayos del sol aumentan su intensidad, provocando que las langostas se oculten.



Fig.31 Embarcación con pescadores y trampas.



# PROCESAMIENTO DE LA LANGOSTA

La langosta es una especie que generalmente consumen los sectores de altos ingresos así como el turismo extranjero; debido al alto precio que alcanza en el mercado. En los centros comerciales, supermercados y restaurantes se vende en varias presentaciones: entera cocida fresca, entera cruda fresca, colas cocidas frescas, colas crudas frescas, vivas en estanque, (para seleccionar los ejemplares al gusto del consumidor), carne, pulpa y otras. Es necesario tomar en cuenta que la proporción entre el cefalotorax y el abdomen ( que es la parte propiamente comestible) es de dos a uno, por lo se necesita una langosta de 1.5 kilos para obtener ½ kilo de la parte comestible.

# LANGOSTA ENTERA COCIDA

**RECEPCIÓN.** La langosta se debe recibir de preferencia viva, o en un máximo grado de frescura para obtener un producto terminado de buena calidad.

**PESADO.** Se efectúa un pesado y se realiza un registro para control de recepción.

**CLASIFICACIÓN POR ESPECIES.** La langosta se selecciona en cestos de plástico por especie, también se clasifican por tallas, simultáneamente se separan los crustáceos muertos para aprovecharlos como colas de langosta.

**EVISGERADO.** La aplicación de este paso del proceso no está generalizado en todas las plantas mexicanas. En primer termino se



sumerge la langosta en salmuera fría a 3% ( para que el crustáceo sufra un adormecimiento, esto con el objeto de facilitar su eviscerado). El eviscerado se efectúa por medio de succión mecánica o bien en forma manual introduciendo por el ano una antena de las mismas langostas y efectuando algunos giros de manera que con las espinas de dicha antena se extraigan el intestino y los desechos.

**COCIDO.** Esta operación se realiza introduciendo a las langostas en un tanque de salmuera al 5%, cociéndose a temperatura de ebullición durante algún tiempo, dependiendo del tamaño de la langosta (Tabla 1).

#### ENFRIADO

#### LAVADO.

Posteriormente las langostas se sumergen en agua helada y clorada (Fig.32), a una concentración de 25 ppm. de Dióxido de Cloro, por solo 5 minutos. Después se revisan las langostas, eliminando las posibles impurezas con un cepillo de cerda; procurando no maltratarlas. Esta operación se realiza en forma manual, inmediatamente después las langostas se hacen pasar por una banda transportadora donde son sometidas a un baño por aspersion con agua helada, con un contenido de 10 ppm. de Dióxido de Cloro

Tamaño	Peso Promedio (Kg.)	Tiempo de Cocimiento
Chica	0.340 - 0.453	15'
Mediana	0.567 - 0.680	16'
Grande	0.794 - 1.134	18'
Burro	1.25 - 1.81	20 - 22'
Caballón	Más de 1.81	24 - 30'

Tabla 1. Clasificación Comercial de Langosta.



**ESCURRIDO.** Se acomoda la langosta en anaqueles especiales donde se deja escurrir por un lapso que varía entre 2 y 3 horas según las condiciones de trabajo de cada planta. En el caso de que el tiempo de escurrimiento sea mayor de 3 horas, esta operación se deberá efectuar en la antecámara de los congeladores para evitar que se deteriore el producto y simultáneamente se realiza un pre-enfriamiento de la langosta.

**EMPAQUE INDIVIDUAL.** Se envuelven las langostas en papel encerado o en bolsas de polietileno que después se sellan.

**PESADO Y EMPAQUE FINAL.** Una vez clasificadas las langostas por su talla se depositan en su empaque final; cajas con capacidad de 10 a 15 Kg.. Estas se colocan en anaqueles móviles para ser enviadas a congelación.



Fig.32 Langostas recién cocidas.



FRIGORIZADO. Se introducen los anaqueles móviles en los túneles de congelación y se mantendrán en su interior a una temperatura de 20 a 30 grados centígrados, por un período máximo de 12 horas. Una vez congeladas las langostas, se fijan las cajas y se sellan con la clave que indica: tipo de producto, fecha de producción y la clave que corresponda a la planta.

ALMACENAMIENTO. Se efectúa en las bodegas de producto terminado, debiendo tener en su interior la misma temperatura utilizada en la congelación, para evitar pérdidas de las cualidades organolépticas. Es recomendable que para reducir el tiempo de congelación, la langosta se congele únicamente envuelta en plástico, y después se empaque en las cajas de cartón.



## COLAS DE LANGOSTA CONGELADAS

RECEPCIÓN. Al recibirse las colas de langosta (langosta ya descabezada), se colocarán una por una en tinas de plástico, y se enviarán al área de clasificación.

### CLASIFICACIÓN Y PESAJE.

Las colas de langosta se clasificarán en dos formas:

a) Por su calidad:

Primera calidad. Serán todas aquellas que estén completamente sin quebraduras, que presenten la región dorsal de un color rosado y sin manchas, la carne adherida al caparazón, telson caudal completo, región adyacente al ano limpia y sin mancha.

Segunda calidad. Serán aquellas que presenten algunos de los defectos mencionados.

b) Por tallas y pesos: Se hará en maquinas clasificadoras o en forma manual según las siguientes medidas:

Talla	Peso de la cola
2-4	de 56 a 112 gr.
4-6	de 113 a 168 gr.
6-8	de 169 a 224 gr.
8-10	de 225 a 280 gr.
10-12	de 281 a 336 gr.
12-14	de 337 a 392 gr.
14-16	de 393 a 448 gr.
16-Arriba	de 449 O más.

LIMPIEZA. Se eliminan los coágulos de sangre que traiga la carne con un cepillo de cerdas suaves, se limpia el telson caudal, y se recortan las manchas de la región anal con unas pinzas pequeñas. La telita que une el caparacho con la carne deberá cortarse al ras de este.



LAVADO. Se hará en tinas conteniendo agua helada, con un contenido de 10 ppm. de Dióxido de cloro.

ESCURRIDO. Se acomodará el producto en las mesas de escurrido permaneciendo ahí 10 minutos.

EMPAQUE INDIVIDUAL. Se hará en bolsas de papel encerado o polietileno, procurando que la envoltura quede perfectamente cerrada.

EMPAQUE FINAL. Después de empacarlas individualmente las colas de langosta se acomodarán en cajas de cartón encerado con capacidad para 10 lbs. de producto, Estas cajas se estiban en los anaqueles de congelación.

FRIGORIZADO. Se realiza en congeladores por contacto, con placas múltiples, a una temperatura de -30 grados centígrados, durante este proceso 3 horas aproximadamente.

EMBALAJE. Se colocarán las cajas de 10 lbs. en las cajas de cartón corrugado con capacidad para 10-15 Kgs. se unen por parejas y se flejan, se codifican y envían a la bodega de producto terminado.

ALMACENAMIENTO. Se efectúa a la misma temperatura de congelación, para evitar deterioro de la calidad del producto terminado.



## EXPORTACIÓN DE LANGOSTA

En un principio se carecía de infraestructura de procesamiento, comunicaciones así como de servicios básicos, por lo que la mayor parte de la producción se tenía que enviar viva por barco, hacia San Diego CA. y el resto de langosta débil o que moría antes del traslado se sacaba como pulpa de langosta. Pero a partir de la década de los 50's, hicieron su aparición las primeras plantas empacadoras y de cocimiento, de tal forma que la exportación de langosta que es capturada en los litorales mexicanos se realiza mediante la presentación de comida congelada, debido a que es la que mejor garantiza altos niveles de calidad, manejo y conservación del producto, pero no la más redituable en ganancias.

Actualmente en México del 100% de captura de langosta, aproximadamente el 90% es destinado para exportación y el resto para el mercado nacional, siendo Estados Unidos uno de nuestros principales compradores a través de la empresa Ocean Garden, la cual para nuestra mala fortuna es intermediario entre el productor y el mercado extranjero, donde perdemos ganancias en un porcentaje del 250% sobre lo que actualmente ganamos.

Las señales del mercado internacional han denotado un cambio en la demanda hacia el producto vivo congelado, especialmente los Estados Unidos, Japón, Taiwan y otros países del sudeste asiático, donde ya se ha desarrollado un mercado de productos pesqueros que se comercializan vivos o frescos.



Cabe mencionar, que desde hace aproximadamente 15 años (Por Decreto Presidencial) se determinó prohibir la exportación de langosta viva, como una forma de protección a la especie, en juveniles y tallas menores. Adicionalmente este recurso podría utilizarse en labores de cultivo, esto podría representar competencia de otros países. Actualmente se sabe que la langosta no es susceptible de reproducción por medios artificiales y con resultados económicamente atractivos. Al no ser la acuicultura una competencia, consideramos que ya no se justifica el tratamiento contemplado hasta la fecha, puesto que por un lado impide aprovechar una demanda nueva, a la vez que resulta innecesario como medida de preservación.

En otros países, caso concreto el de Cuba (Video, Langosta Cubana, Secretaría de Pesca) en donde el proceso de empaque para la

exportación de langosta viva congelada comienza poniendo las langostas en un contenedor con agua previamente enfriada a -10 grados centígrados de 1 a 2 minutos con el fin de adormecerlas, posteriormente se meten en cajas de cartón encerado con las patas hacia abajo, agregándoles viruta de madera entre cada capa y colocando barritas de hielo en las cámaras aisladoras del empaque; en los datos de la caja se especifica claramente que debe conservarse en cuartos fríos a temperaturas que varían entre -10 y -15 grados centígrados desde el momento de su empaque hasta la entrega del producto en el extranjero.



## VI. ESTUDIO DE MERCADO

### EL PRODUCTO EN EL MERCADO

El presente capítulo está planteado, principalmente para la zona comprendida por los litorales de la Península de Baja California, estos por ser una región en donde la captura y por consiguiente el procesamiento son mayores que otros estados de la Republica Mexicana (Tabla 2), debido a que existe mayor número de langostas.

Para poder establecer tanto los alcances así como los beneficios que nuestro producto ofrece, a través de un estudio de mercado, es necesario tener bien claros algunos conceptos que son de mucha utilidad:

**MERCADOTECNIA.** Es aquella actividad humana dirigida a satisfacer necesidades, carencias y deseos a través de procesos de intercambio (Philip Kotler).

**MERCADO.** Esta constituido por personas con necesidades por satisfacer, estando dispuestas a adquirir o arrendar bienes o servicios que satisfagan esas necesidades mediante una retribución adecuada a quienes les proporcionan dichos satisfactores (Fischer Laura, 1992).

**INVESTIGACIÓN DE MERCADO.** Es una técnica sistematizada de recopilación e interpretación de hechos y datos, que sirven para una adecuada toma de decisiones y para establecer así una correcta política de mercado (Fischer Laura, 1992).



Año	Baja California Sur	Sonora	Sinaloa	Nayarit	Colima	Jalisco	Michoacán	Guerrero	Oaxaca	Chiapas	Total
1970	114 (3,683)		17 (42)					12 (241)	3 (35)		146 (4,001)
1971	128 (4,336)				17 (338)			18 (552)			163 (5,276)
1972	113 (2,948)	2 (53)	52 (820)	1 (37)	15 (346)	5 (84)	1 (27)	7 (228)	5 (48)		201 (4,591)
1973	89 (4,059)	1 (37)	9 (360)		6 (105)	1 (15)	1 (22)	1 (50)		1 (28)	109 (4,676)
1974	76 (3,531)	6 (214)	16 (642)	3 (113)	15 (578)	7 (291)	2 (50)	12 (605)	3 (88)		140 (6,111)
1975	102 (3,991)	5 (210)	7 (293)	4 (155)	8 (355)	8 (347)		18 (807)	4 (118)		156 (6,276)
1976	123 (5,162)	6 (294)	17 (664)	3 (194)	7 (349)	12 (541)	5 (74)	25 (1,309)	8 (239)		206 (8,826)
Total	745 (27,710)	20 (808)	118 (2,821)	11 (498)	68 (2,121)	33 (1,278)	9 (173)	93 (3,792)	23 (528)	1 (28)	1,121 (39,757)

Tabla 2. Producción en toneladas y valor de la producción en miles de pesos (ente paréntesis), *Panulirus gracilis* y *P. inflatus* en los años de 1970 al 1976.

Fuente: Dirección General de Estadística e Informática, Depto de Pesca.



Para obtener un resultado lo más confiable posible, es necesario de nueva cuenta mencionar algunos aspectos importantes, que nos servirán de apoyo.

Desde el punto de vista histórico, encontramos que se han venido usando el mismo tipo de trampas desde hace más de 30 años, y si a esto le sumamos la falta de concientización por parte de los pescadores de las cooperativas así como el poco respeto a las temporadas de veda y a las tallas mínimas, ha hecho que las temporadas de recolección sean cada vez menos productivas.

Analizando nuevamente las trampas actuales, encontramos que, en la Península de Baja California se utilizan principalmente dos tipos de trampas, la trampa californiana, hecha de madera y la californiana de malla de alambre recubierto, es

conveniente señalar que ninguna de estas presenta posibles ventanas u orificios de escape. De esta observación nace lo que podemos denominar como una necesidad y por consiguiente nuestro objetivo, es decir lograr una trampa langostera que tenga integradas, lo que podemos llamar, ventanas de escape, por las cuales puedan salir las langostas que no presenten aún la talla mínima oficial; y al mismo tiempo mejorar su calidad, perfeccionar sus valores así como renovar o afinar su estilo. Para poder determinar la demanda (la cantidad de producto que los consumidores están dispuestos a comprar), la oferta (la cantidad de un producto que los productores están dispuestos a producir) así como la capacidad de consumo por parte de nuestro mercado potencial (todas aquellas personas que podrían comprar nuestro producto), es necesario recordar que el derecho de captura de langosta es exclusivo para



las sociedades cooperativas, de tal manera que nuestro mercado se reduce al número de trampas 27300, usadas por estas cooperativas (Tabla 3). Por su alto valor comercial, la extracción de langosta ha sido una de las bases del origen y desarrollo económico de las comunidades pesqueras de las costas de la Península de Baja California. En su explotación participan 28 cooperativas de las cuales 22 operan en la zona de Baja California Sur, estimándose que benefician a alrededor de 35,000 personas.

Para poder establecer un posible precio, cantidad de dinero que se necesita para adquirir en intercambio un producto y los servicios que lo acompañan (Fischer Laura, 1992), a nuestra trampa, se debe considerar que actualmente las cooperativas pagan un costo aproximado de \$50 por la californiana de madera y de \$70 por la de malla

alambre recubierto, en ambos casos solo se considera el costo de los materiales sin la mano de obra. Dentro del mercado nacional, también se han encontrado trampas de manufactura Norteamericana, las cuales tienen un costo aproximado de \$150 debido a esto dichas trampas no son muy consumidas, teniendo éstas las ventajas de ser más cómodas, más duraderas (una temporada más) e igualmente eficientes que las nacionales, aunque en éstas tampoco está resuelto el problema de las ventanas de escape. Además debemos tomar en cuenta la cantidad de captura de langosta que se ha venido presentando en los últimos años (Tabla 4) y que el kilo de ésta es vendido por las cooperativas a \$26, no olvidando que la mayor parte de la producción es exportada a otros países y esta es fácilmente pagada entre \$40 y \$60 por kilo según las condiciones del producto, lo cual nos dice y nos da una clara idea de que



COOPERATIVA	NUMERO DE EQUIPOS	%	TRAMPAS POR EQUIPO	TRAMPAS POR COOP.	%	AÑO DE ORIGEN
<b>ZONA NORTE</b>						
1. ENSENADA	68		55	3740		1936
2. VICENTE GUERRERO						1979
3. BAHIA FALSA						1983
4. RAFAEL ORTEGA CRUZ	12		50	600		1945
5. SIEMPRE VIVA	5		50	250		1984
6. ABULONEROS Y LANGOSTEROS	7		40	280		1955
<b>SUBTOTAL: 6 COOPERATIVAS</b>	<b>92</b>	<b>17.5</b>	<b>195</b>	<b>4870</b>	<b>17.8</b>	
<b>ZONA CENTRO</b>						
7. PESCADORES NAC. DE ABULON	28		70	1960		1942
8. BUZOS Y PESCADORES	21		65	1470		1942
9. LUIS GÓMEZ Z	10		40	400		1974
10. LA PURÍSIMA	32		70	2240		1944
11. BAHÍA TORTUGAS	22		65	1430		1944
12. EMANCIPACIÓN	25		60	1500		1939
13. CALIFORNIA SAN IGNACIO	26		60	1560		1936
14. LEYES DE REFORMA	19		55	1045		1974
15. PROGRESO	39		65	2535		1944
16. PUNTA ABREOJOS	45		55	2475		1943
<b>SUBTOTAL: 10 COOPERATIVAS</b>	<b>267</b>	<b>50.9</b>	<b>605</b>	<b>16615</b>	<b>60.9</b>	
<b>ZONA SUR</b>						
17. LAGUNA DE SAN IGNACIO	8		40	320		1969
18. 19 DE SEPTIEMBRE	8		40	320		1975
19. CADEJE (EJIDAL)	8		40	320		1974
20. SAN J. DE GRACIA (EJIDAL)	10		40	400		1979
21. PUERTO CHALE	55		35	1925		1958
22. PESCADORES DE LA POZA	10		30	300		1957
23. SAN CARLOS	14		30	420		1969
24. BAHÍA MAGDALENA	38		35	1330		1953
25. GRAL. MELITON ALBAÑEZ	6		30	180		1959
26. PUNTA LOBOS	5		30	150		1975
27. TODOS SANTOS	5		30	150		1967
28. SAN JOSÉ DEL CABO						1968
<b>SUBTOTAL: 12 COOPERATIVAS</b>	<b>167</b>	<b>31.8</b>	<b>380</b>	<b>5815</b>	<b>21.3</b>	
<b>TOTALES: 28 COOPERATIVAS</b>	<b>527</b>	<b>100</b>	<b>1180</b>	<b>27300</b>	<b>100</b>	

TABLA 3. Número de equipos, trampas y año de origen de las cooperativas que extraen langosta en la Costa Occidental de Baja California, agrupadas por zonas de pesca.



AÑO	ZONA NORTE	%	ZONA CENTRO	%	ZONA SUR	%	TOTAL
	kg.		kg.		kg.		kg.
1971	158414	12.0	932745	70.9	224691	17.1	1315850
1972	174535	13.3	968282	73.8	168404	12.8	1311221
1973	166974	14.0	853338	71.6	171088	14.4	1191400
1974	58875	5.3	814836	73.1	240976	21.6	1114687
1975	75036	8.4	611180	68.2	209929	23.4	896145
1976	118871	10.7	746360	67.3	243365	22.0	1108596
1977	87207	9.8	745638	83.9	56264	6.3	889109
1978	113161	9.5	979082	82.5	93902	7.9	1186145
1979	94626	8.8	884264	82.7	90906	8.5	1069796
1980	98644	6.2	994966	62.4	501639	31.4	1595249
1981	172250	11.9	1011810	69.7	266584	18.4	1450644
1982	44435	4.4	877862	87.8	77980	7.8	1000277
1983	112276	10.4	901968	83.8	61618	5.7	1075862
1984	64856	7.3	715464	80.9	103943	11.8	884263
1985	24642	3.4	701390	95.4	8857	1.2	734889
1986	62506	6.8	845408	92.4	7013	0.8	914927
1987	92960	9.4	830537	83.9	66462	6.7	989959
1988	72998	7.8	800676	85.2	65830	7.0	939504
1989	46305	4.3	959034	88.3	80809	7.4	1086148
1990	64059	5.0	1083592	85.3	122151	9.6	1269892
PROMEDIO	95180	8	862922	79	143121	12	1101224

TABLA 4. Capturas de langosta por zonas de pesca, y porcentaje con el que cada zona contribuye a la captura total por temporada.



los pescadores de una cooperativa si podrían pagar digamos \$100 por una trampa que ofreciera mayores beneficios tanto a ellos como a la ecología marina. Para la obtención de un posible precio se realizó un análisis de costos (Tabla 5), los datos de dicho análisis fueron obtenidos por consultas a diversas empresas como es el caso de: Plásticos Alica,

Plastivan, Plásticos y Derivados, Telch, Oro-Plast entre otras.

#### CANALES DE DISTRIBUCIÓN.

Estos consisten en como hacer llegar los productos y servicios a los consumidores finales, si consideramos que nuestros consumidores se localizan a lo largo de la Península de

Pieza	Peso Aprox	Costo de Material	Costo Aprox del Molde	Costo Aprox. de la Inyectora
Estructura Principal	2 500 Kg	\$ 35 x Kg	\$ 55.000 00	\$400 00
Tapa General	1 Kg	\$ 35 x Kg	\$ 25.000 00	\$400 00
Buchaca	600 gr	\$ 35 x Kg	\$ 15.000 00	\$400 00
Matadero	500 gr	\$35 x Kg	\$ 15.000 00	\$ 400 00
Subtotal	4 600 Kg	\$35 x Kg	\$10.000 00	\$400 00

Demanda	27.500
---------	--------

Molde por Trampa	\$ 4 00
Material por Trampa	\$ 17 15
Maquinaria por Trampa	\$ 0145
Subtotal	\$ 17 16
Mano de Obra	\$ 20 00
Gastos de Transportación	\$20,00
Valor Agregado	\$ 40 00
Total	\$ 118 32

Tabla 5. Análisis de costos.



Baja California, y que nuestra propuesta además de cumplir con las condiciones y legislaciones especiales para su elaboración, es un producto industrial, el mejor canal es el de Productor-Usuario, por lo que no son necesarios los intermediarios, de tal forma que se reduce su costo. El proceso sería a través de una planta productora ubicada en alguna ciudad fronteriza del estado de Baja California, debido principalmente a la cercanía con los distribuidores de la materia prima y que en esas ciudades existen un buen número de maquiladoras, en el caso de los moldes su costo puede ser amortizado por la demanda existente, posteriormente a su fabricación se distribuirían por vía

terrestre a través de un camión que recorrería de norte a sur, llevando cada vez un menor número de trampas.

De acuerdo con el análisis anterior, se han podido denotar algunas deficiencias que presentan las trampas langosteras usadas actualmente, y haciendo un análisis comparativo con lo propuesto en este trabajo (Tabla 6), traerá mayores beneficios que van desde su forma de fabricación, hasta la obtención del producto marino, pasando por su operación y mantenimiento ayudando de esta forma tanto a los pescadores de las cooperativas así como a la ecología marina.

TRAMPA	MATERIAL	DURACIÓN	COSTO
Californiana	Madera	1-2 Temporadas	\$ 60.00
Californiana	Alambre	1-2 Temporadas	\$70.00
Norteamericana	Plástico	2-3 Temporadas	\$250.00
Propuesta	Plástico	2-3 Temporadas	\$120.00

TABLA 6. Análisis comparativo entre nuestra propuesta y trampas ya existentes.



# VII. ANÁLISIS ERGONOMICO

## FACTORES ERGONOMICOS

Considerando que la ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño, que estudia integralmente al hombre en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipo y maquinas, dentro de un ambiente laboral específico (Ramírez, 1991). Es decir las dimensiones del cuerpo humano y su relación con los objetos, para esto se apoya en otras áreas como la antropometría. Obteniendo como resultado diversos factores de diseño, como: dimensiones, posiciones, pesos, entre otros factores. En ocasiones es necesario apoyarse en estudios y pruebas realizadas con anterioridad, bajo condiciones similares a las de nuestro producto,

tanto de operación como de mantenimiento.

En el caso concreto de la Trampa y el Vivero, tuvieron que ser consideradas algunas dimensiones, límites del movimiento articulario así como la mejor posición de levantamiento (Figuras 33-37).

Es conveniente recordar que el esqueleto humano consiste en dos sistemas de palancas (brazos y piernas) que se unen a un tercero articulado (la columna vertebral) y que el ensamblaje de vértebras, discos y ligamentos de la columna vertebral nos permite inclinar el cuerpo fácilmente hacia adelante hasta casi 180 grados, así mismo nos permite una rotación de 90 grados en las vértebras del cuello y de 30 grados en la región lumbar.

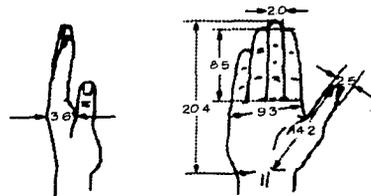


Fig.33 Dimensiones de la mano.



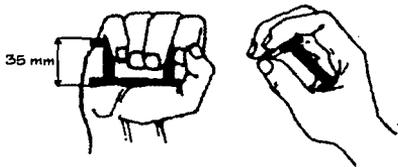


Fig.34 Abertura Mínima de Agarre (Cilindrico)

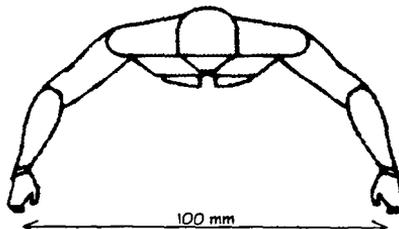


Fig.35 Abertura Mínima de Agarre para Carga

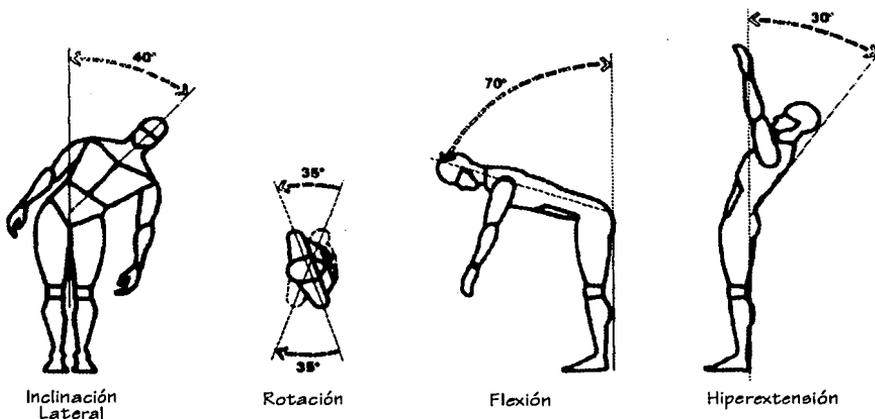


Fig.36 Angulos para Diveros Movimientos Articulatorios de la Columna Vertebral

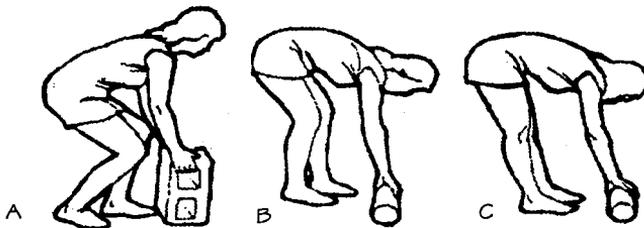


Fig.37 Diferentes Métodos de Levantamiento desde el suelo.  
 A, mínimo esfuerzo para la columna. B, aceptable esfuerzo para la columna. C, Inconveniente esfuerzo para las rodillas y la columna.



## VIII. TRAMPA CON VENTANAS DE ESCAPE

### OBJETIVO

La trampa langostera con ventanas de escape (Fig.3B), tiene varios objetivos, derivados principalmente de las deficiencias que presentan las trampas actuales, uno de estos objetivos es poder diseñar una trampa que pueda

producirse de manera iterativa, de un material que resista los impactos y la salinidad, que en su altura no sea mayor a 30 cm. por el hecho de que aparente ser un refugio, que sea fácil de operar y de ser posible que se pueda desarmar y estibar para poder ser guardada durante los períodos de veda, que no sea de un valor mayor a los \$100, pero el principal objetivo es que dicha trampa cuente con ventanas de escape para las tallas mínimas.

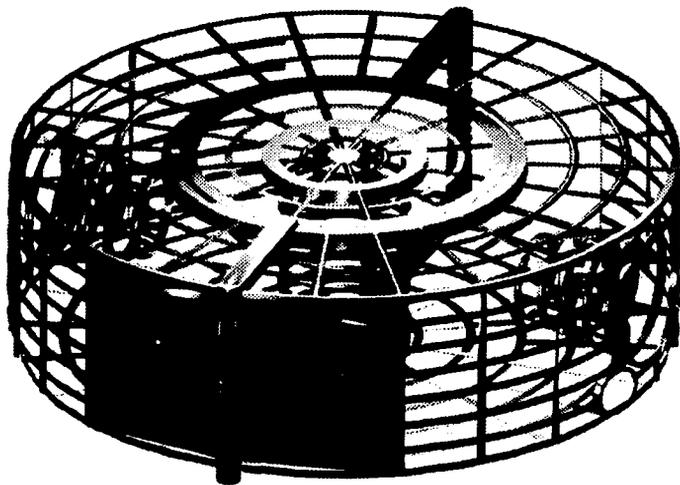


Fig.3B Trampa langostera con ventanas de escape.



# JUSTIFICACIONES DE DISEÑO

## DIMENSIONES GENERALES

Para poder determinar las dimensiones de una trampa es necesario conocer algunos aspectos importantes acerca de las langostas; como lo son: su tamaño, sus hábitos, su forma de desplazamiento, su forma de percibir, su dieta, aunque no debemos de pasar por alto las dimensiones del cuerpo humano y su relación con los objetos. De tal forma que la mayoría de las langostas al percatarse de la existencia de una trampa generalmente buscan en ella dos cosas, la primera es la necesidad de alimentarse con la carnada y la segunda es la de buscar un refugio, ya que estos animales por lo general habitan en zonas rocosas, esto se debe en gran parte a su estrategia de

defensa ya que una de sus pocas formas de defensa son sus antenas, las cuales necesitan anteponer a sus depredadores para ahuyentarlos. También es importante considerar su forma de desplazamiento aunque es bueno señalar que estos crustáceos al igual que los camarones, por lo general se desplazan sobre la arena o las rocas, pero también pueden nadar en forma muy rápida hacia atrás o simplemente nadar hacia adelante, por esta razón las trampas deben tener una entrada pegada al suelo o que está no este muy despegada del mismo, ya que la langosta va a entrar al interior de la trampa caminando.



## MATADEROS

Los mataderos (Fig.39) juegan un papel muy importante en el diseño de una trampa por que además de ser el lugar por donde la langosta entra al interior de la trampa, son los que por su forma cónica hacen que la salida de la trampa sea difícil, aún para las tallas mínimas, al querer entrar la langosta lo primero que hace es introducir sus antenas para sondear el camino (esto parte de que las langostas cuentan con un par de antenas, mediante las cuales son capaces de percibir muchas cosas), estas mismas son las que al momento de querer salir se lo impiden al estorbarle.

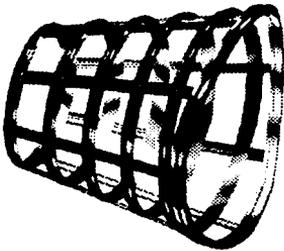


Fig.39 Matadero

## VENTANAS DE ESCAPE

Estos elementos no tienen mucha complejidad ya que en realidad son unos orificios que pueden ser tanto de forma rectangular o circular, con el objeto de que las langostas que aun no den la talla mínima oficial puedan escapar de la trampa sin ser sacadas a la superficie. Para poder establecer tanto el tamaño como la ubicación de dichos orificios hay que tomar en cuenta cuanto pueden llegar a medir de ancho una langosta que da la talla mínima así como de hacerle incomoda la salida a las grandes, para esto se escogió como mejor alternativa, hacer orificios circulares de un diámetro no menor a 60 mm. en la parte lateral inferior de los mataderos.



## COLOR

Hasta la fecha no se sabe con exactitud cual es la consecuencia de usar un determinado color en la elaboracion de trampas para langosta, debido a esto se optó por preguntarles a los pescadores, que si a lo largo de su vida habían notado preferencia de las langostas hacia algún color en especial, y la mayor parte de ellos coinciden en mencionar que no, pero también señalan que las langostas buscan un lugar en donde refugiarse, de preferencia que sea obscuro, así que se opto por utilizar el color negro.

## TAPA GENERAL

El manejo y la operación de las trampas es importante en el sentido de que la labor de recolección y encarnado debe ser lo más fácil y rápido posible, por eso se propone en

la tapa general (Fig.40) un sistema de roscado, por demás sencillo en el cual con tan solo jirlarla, rápidamente podemos separarla y realizar las operaciones necesarias.



Fig.40 Tapa general.

## ENSAMBLE

El principal motivo por el cual se decidió que la trampa fuera desarmable fue que los tiempos de veda son mayores que los tiempos de captura, durante este período por lo general las trampas se quedan a la intemperie (estas se comienzan a deteriorar considerablemente por distintos factores como es el caso de



los rayos solares y la salinidad, haciendo menos duraderas las trampas), el ensamble (Fig.41) consiste en cuatro bandas de cierre mediante un clic y cuatro espigas con caja, en ambas aplicando una presión no mayor a 3 Kg. con una mano, con esto lo que se pretende es el poder estibarlas y reducir el volumen para guardarlas o cubrirlas con más facilidad.

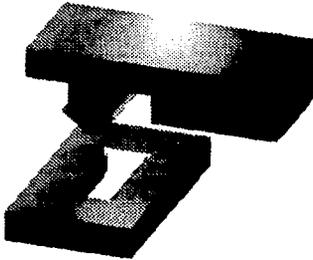


Fig.4' Ensamble.

## MATERIAL

Para la fabricación de este producto se eligió como mejor alternativa el polietileno de baja densidad, tipo 18450.

El polietileno es un polímero termoplástico que puede reblandecerse en su forma polimérica. El polietileno resiste el agua y es buena barrera para el vapor húmedo, absorbe menos del 0,1% después de estar sumergido en agua durante 24 horas. Los polietilenos incoloros se deterioran cuando se exponen a la intemperie, el factor que más los afecta es la luz ultravioleta, por ocasionarles oxidación foto activada. Para contrarrestar este problema se preparan formulaciones resistentes a la intemperie que deben contener del 2 al 2,5% de carbono y estabilizadores muy dispersados. Como propiedades extras el polietileno de baja densidad nos da un bajo costo, resistencia a los agentes químicos, buenas propiedades dieléctricas.



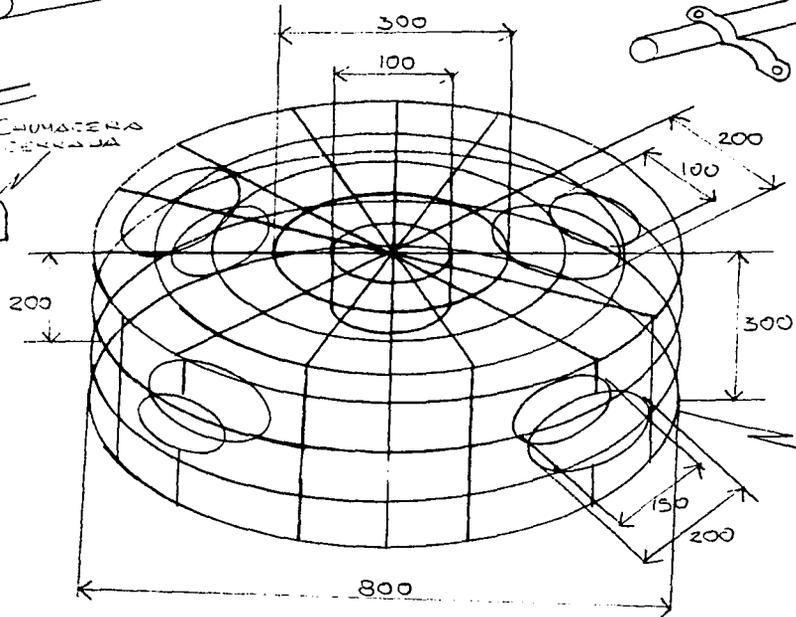
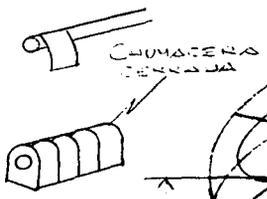
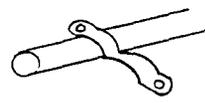
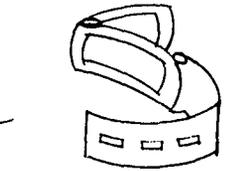
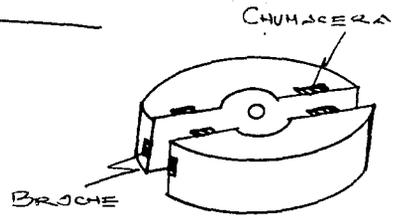
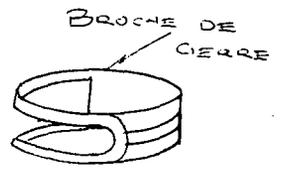
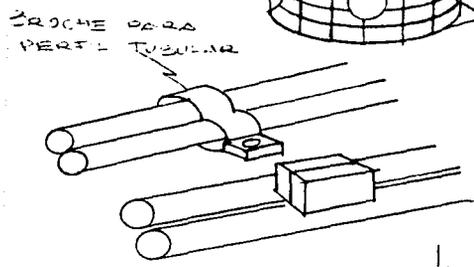
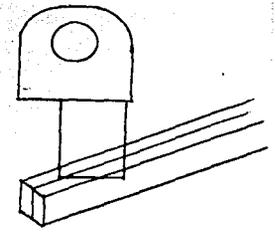
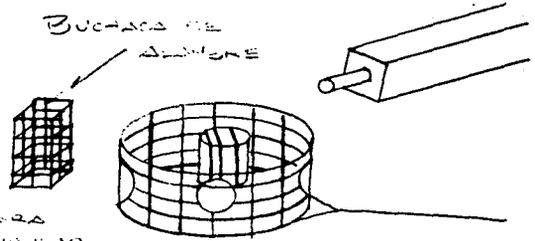
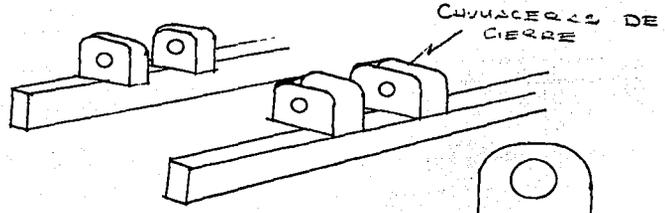
## PROCESO

En este caso nuestro principal proceso de manufactura está determinado debido a la forma de nuestro producto pero principalmente a la elección de nuestro material, de esta forma podemos plantear que la mejor opción es la de Inyección.

Es claro que el proceso de Inyección es caro en comparación con otros procesos, de tal forma que nos elevaría considerablemente el costo del producto. Para compensar este factor se considera la demanda de aproximadamente 27 mil piezas, en la cual si establecemos que el precio aproximado de cada trampa fluctúa entre los \$100, nos arroja una cantidad de amortización de \$2,700,000.

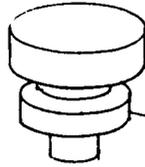
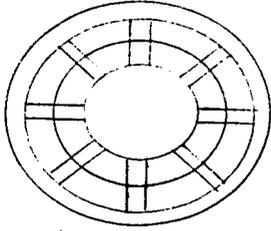
Para la fabricación de nuestras piezas bajo este proceso se requiere de una maquina de 500/600 toneladas de presión de cierre, pudiendo ser una Reed Romy y que considerando un molde de dos cavidades y un ciclo de inyección de aproximadamente dos minutos, podríamos obtener un promedio de 60 piezas por hora.



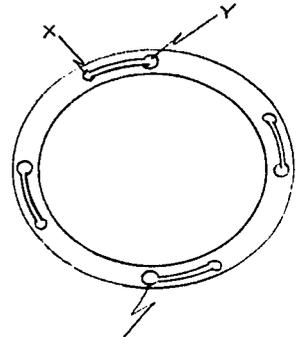
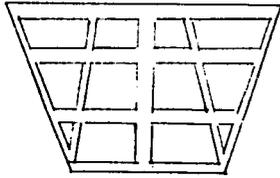
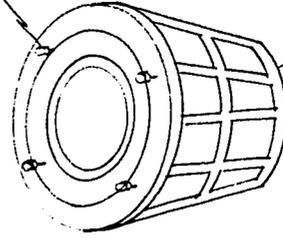


SEGUROS

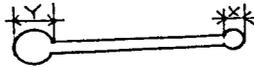
PROYECTA DE MADERO



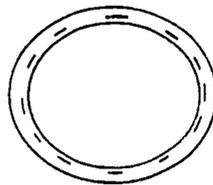
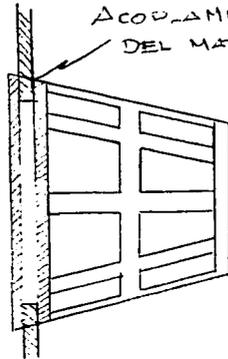
PROYECTA. SEGURO

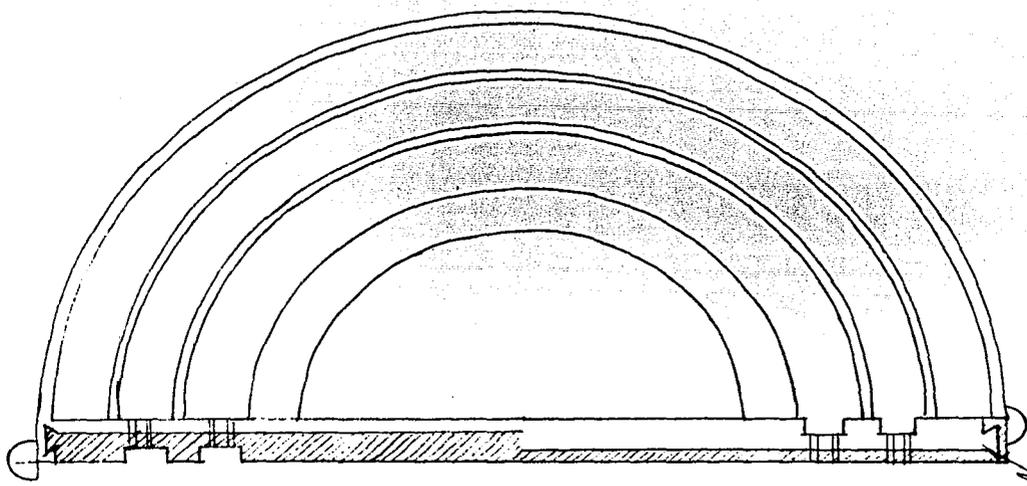


CORREAS

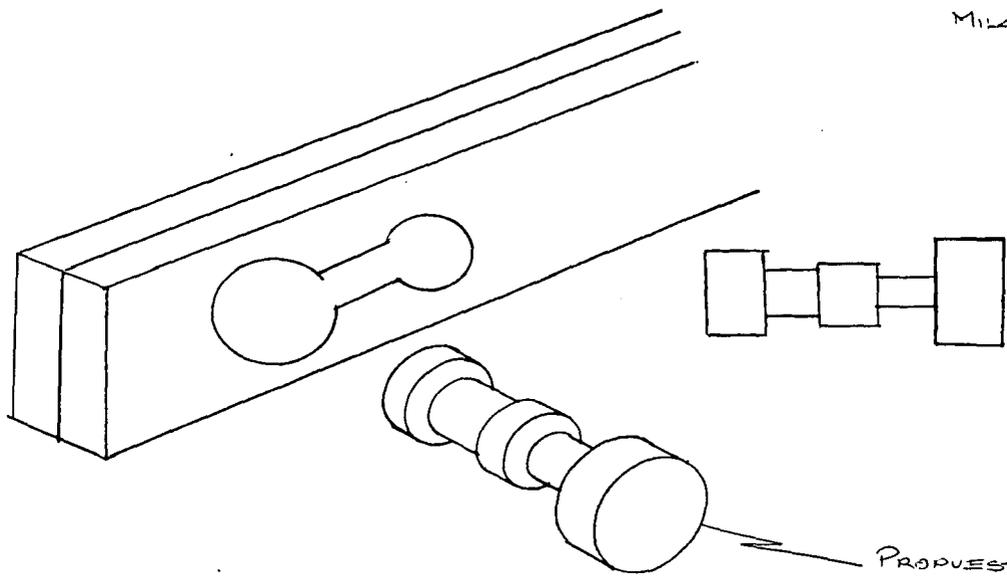


ACOPLAMIENTO DEL MADERO

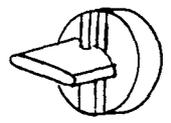
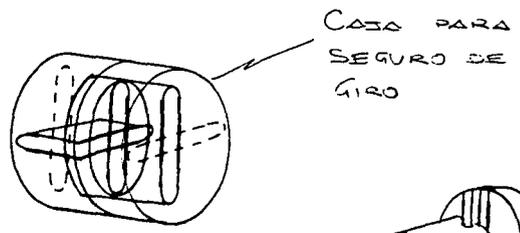
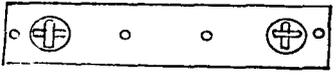
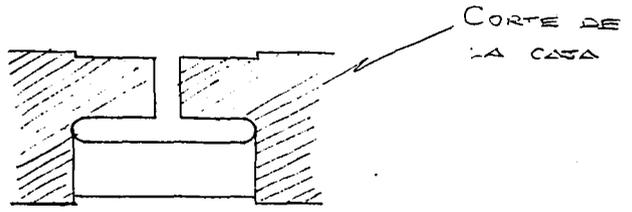
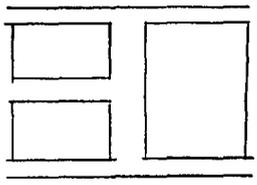
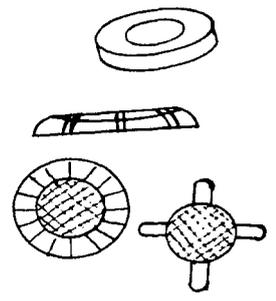
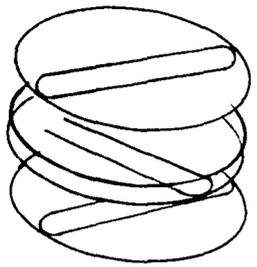
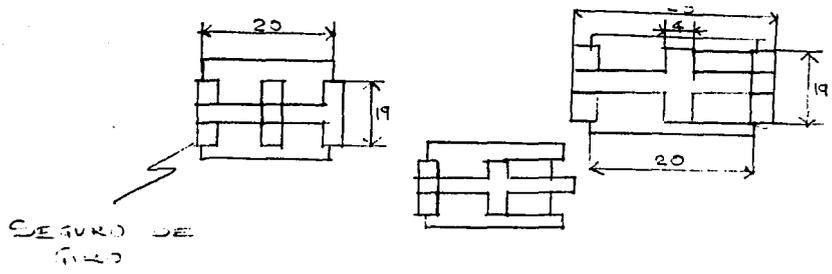


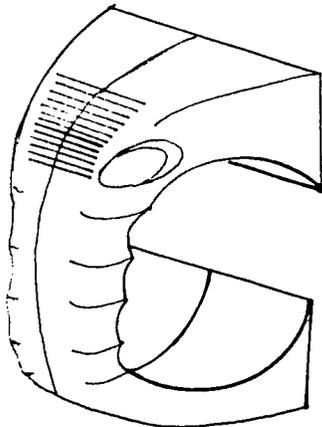
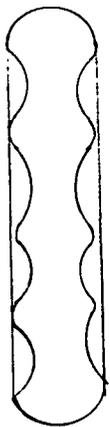
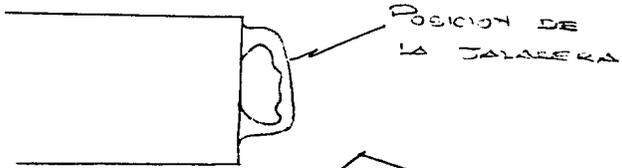


CIERRE POR  
COLA DE  
MILATO

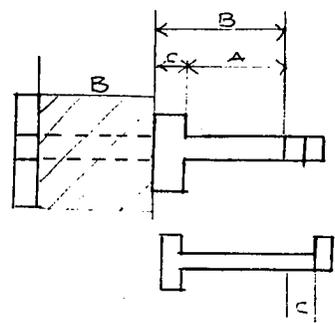
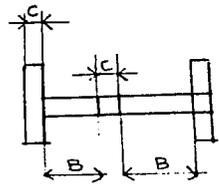
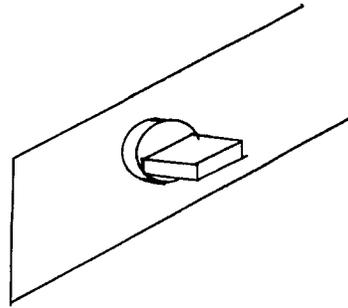


PROPUESTA  
DE CIERRE  
POR CIERRE

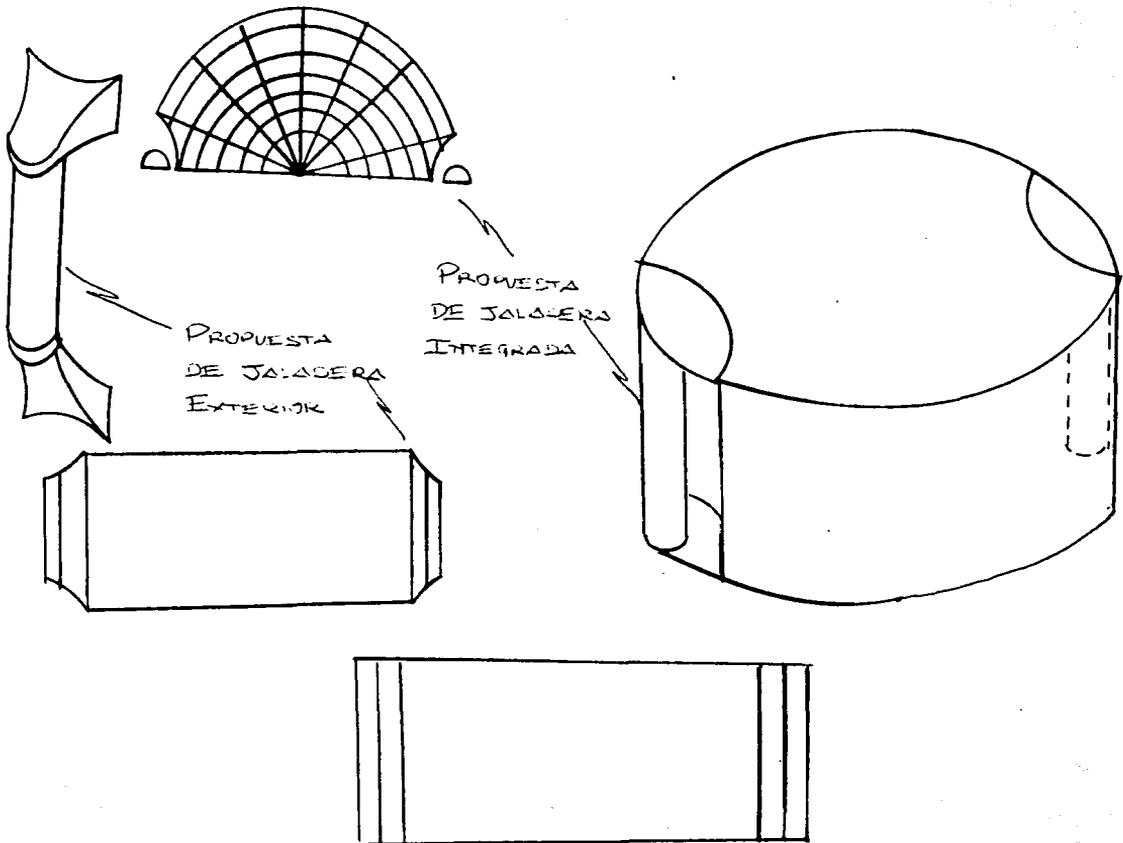


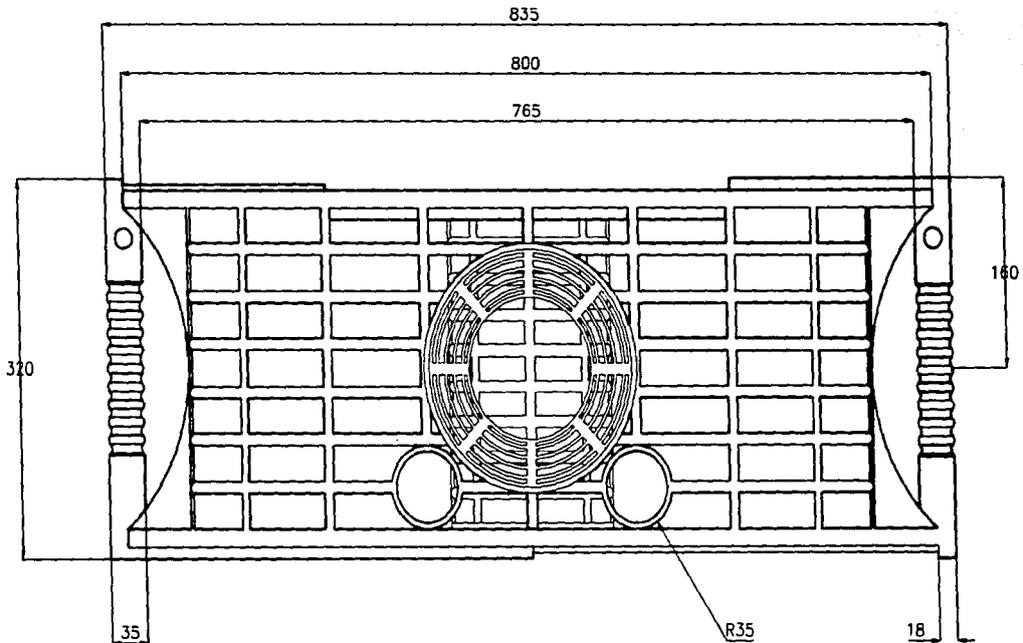


PROYECTA DE JALADERA

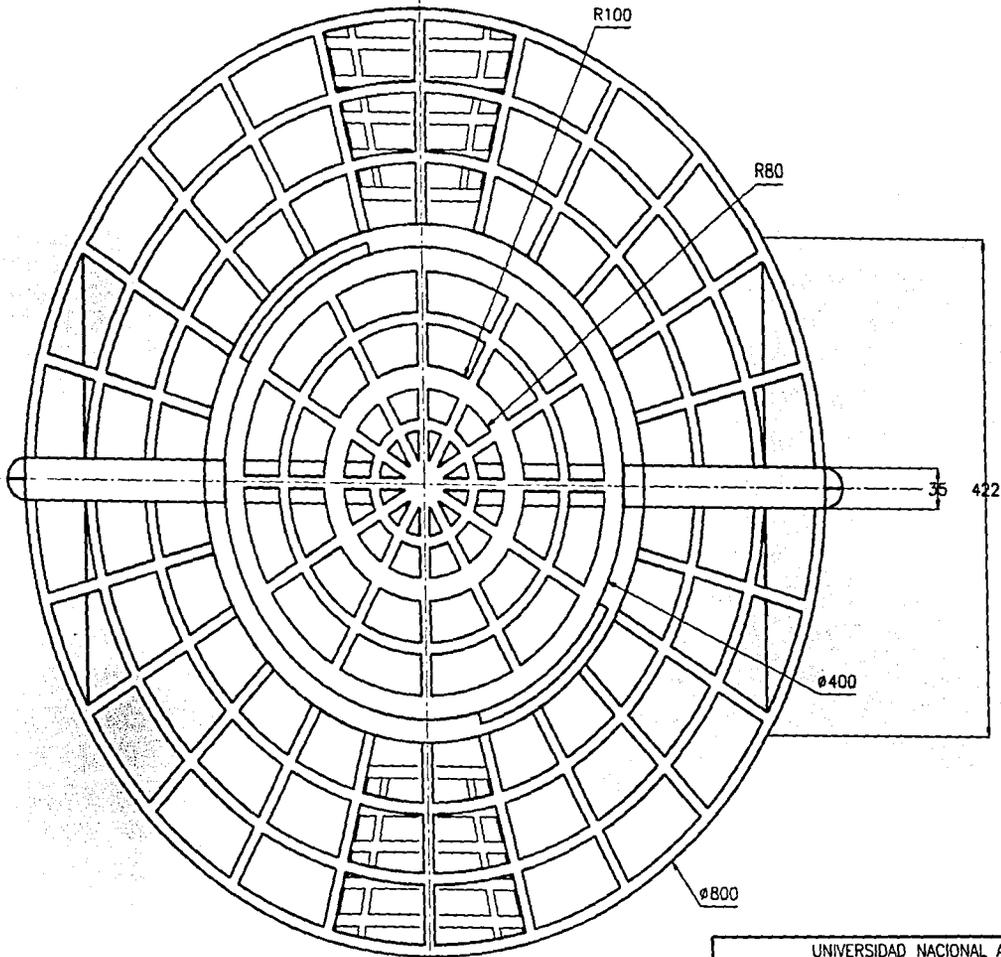


SEGURO DE GIRO.

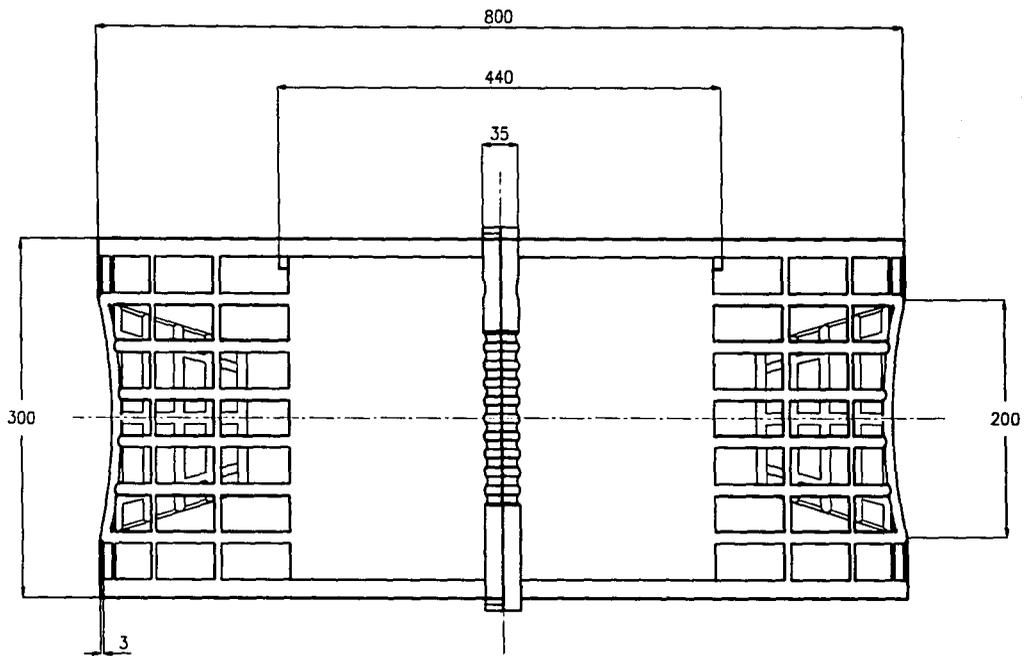




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 5
ESTRUCTURA GENERAL	COTAS mm.
VISTA FRONTAL	1 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 5
ESTRUCTURA GENERAL	COTAS mm.
VISTA SUPERIOR	2 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO



EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

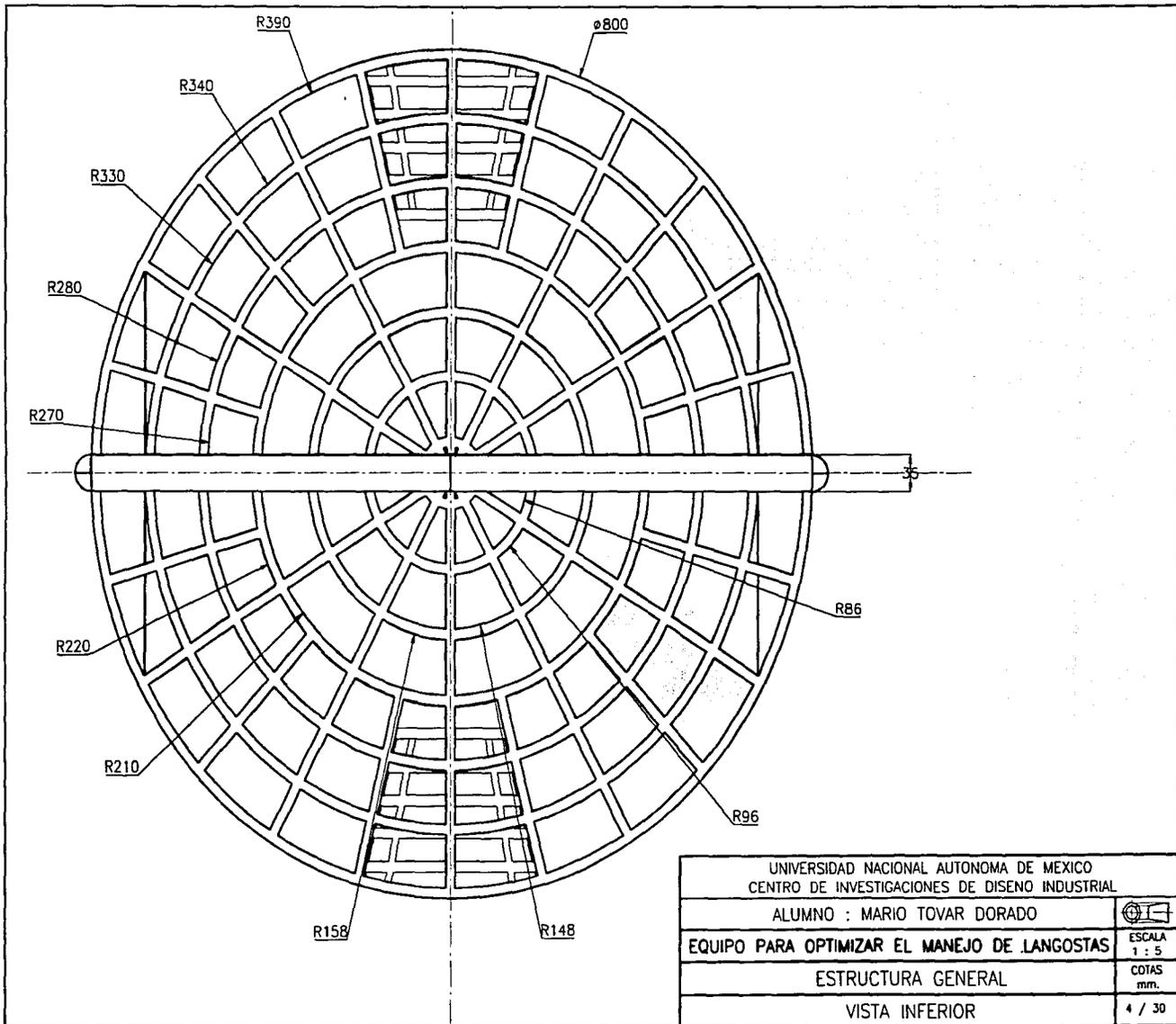
ESCALA  
1 : 5

ESTRUCTURA GENERAL

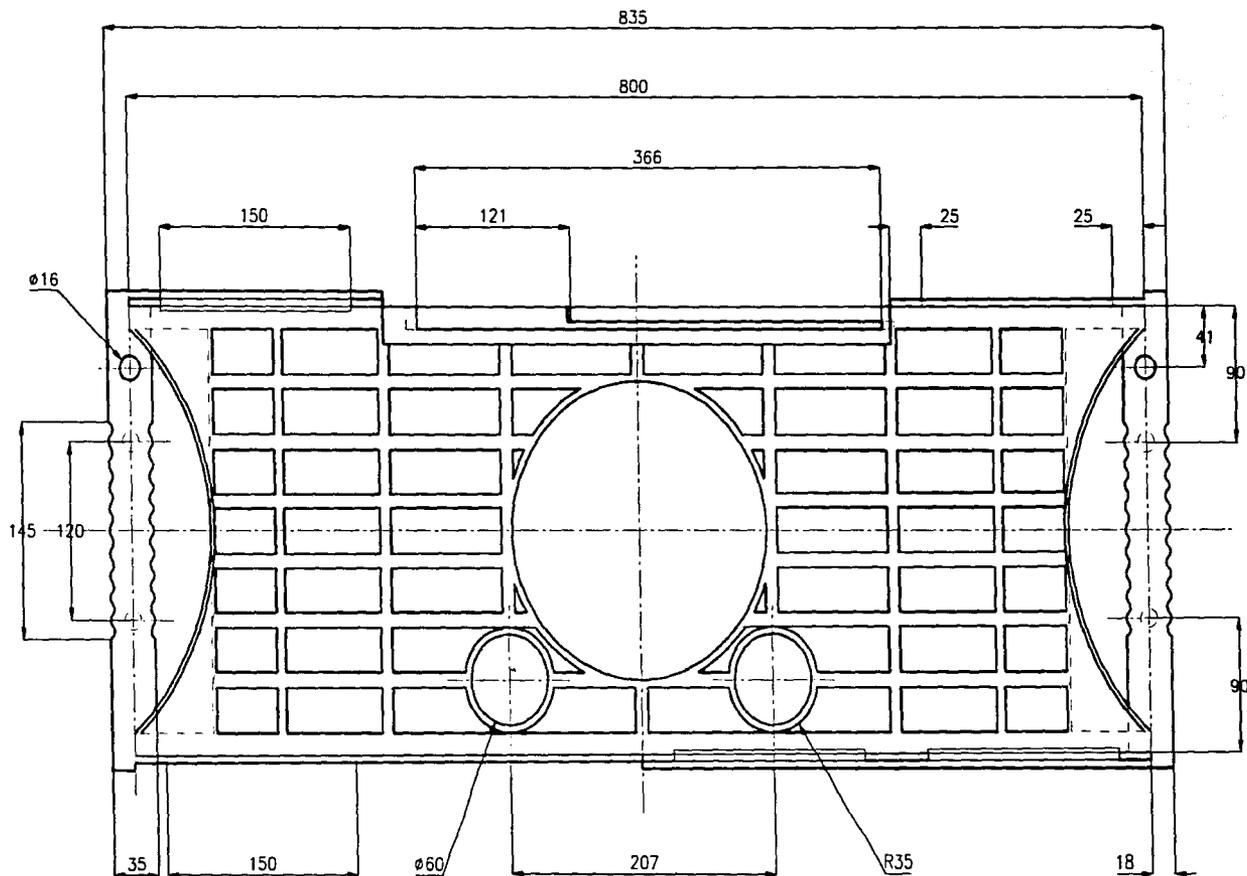
COTAS  
mm.

VISTA LATERAL

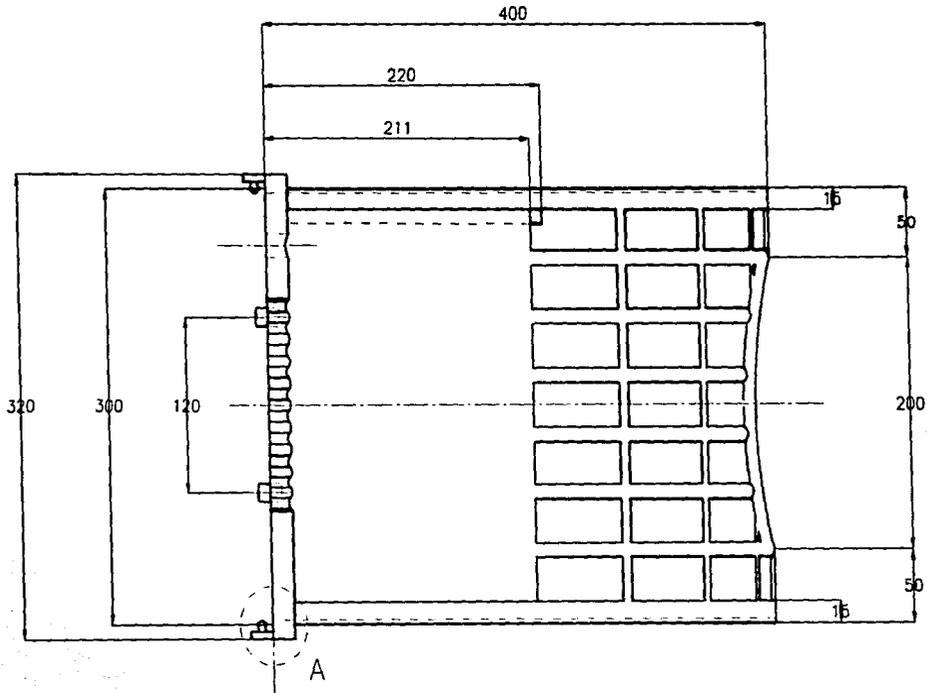
3 / 30



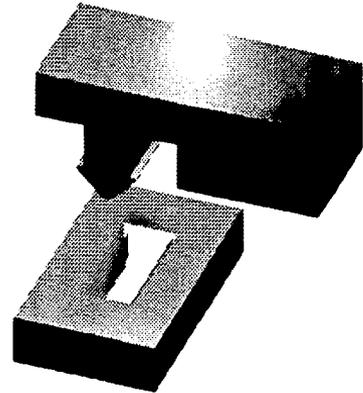
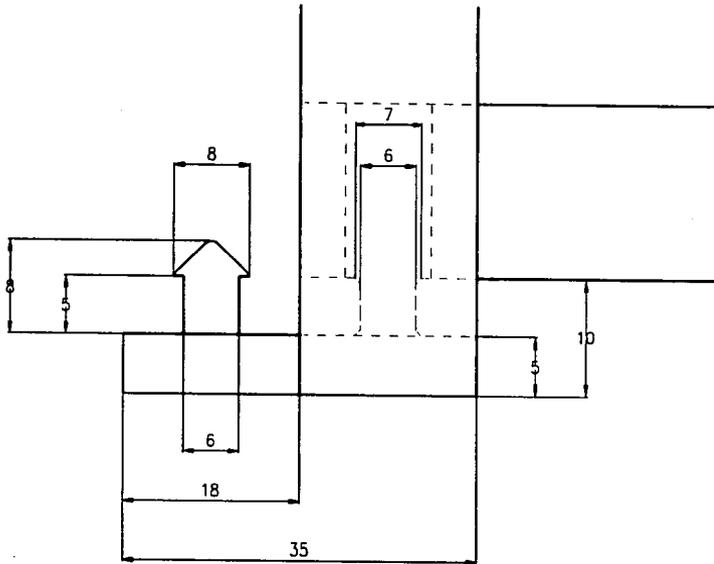
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 5
ESTRUCTURA GENERAL	NOTAS mm.
VISTA INFERIOR	4 / 30



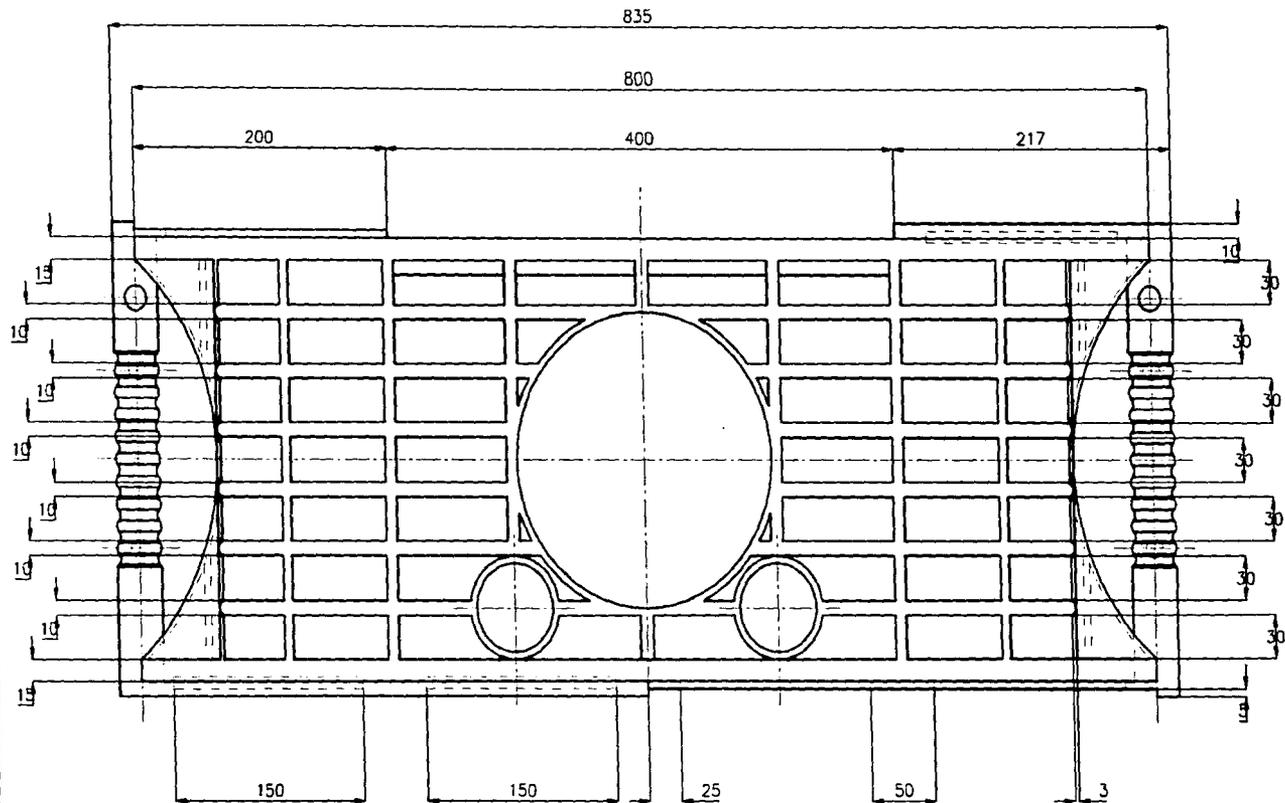
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
ESCALA 1 : 4	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	
ESTRUCTURA PRINCIPAL	
COTAS mm.	
VISTA FRONTAL	
5 / 30	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA PRINCIPAL	COTAS m.m.
VISTA LATERAL D.	6 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 2 : 1
ESTRUCTURA PRINCIPAL	COTAS mm.
DETALLE "A"	7 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO

EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

ESTRUCTURA PRINCIPAL

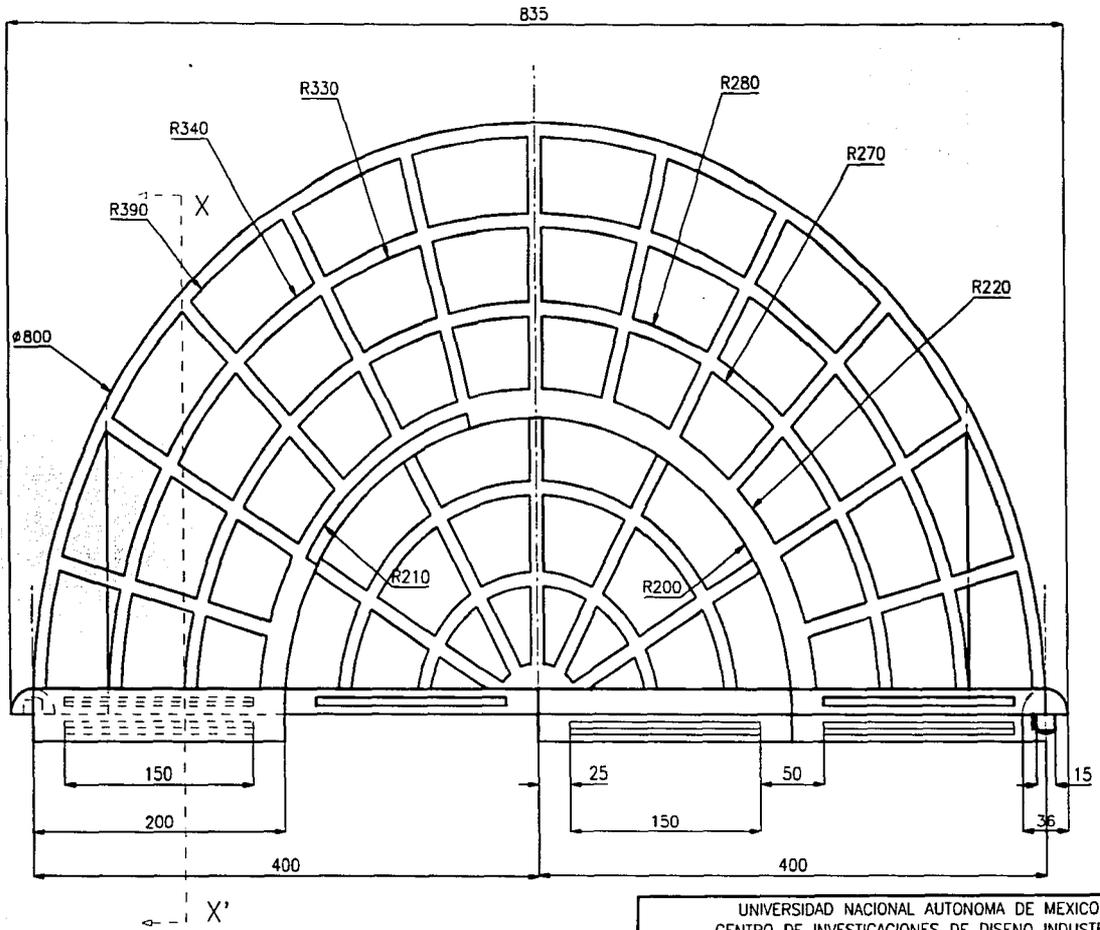
VISTA POSTERIOR



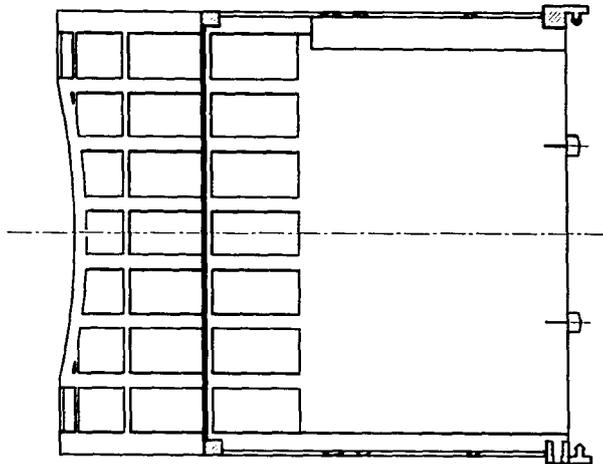
ESCALA  
1 : 4

COTAS  
mm.

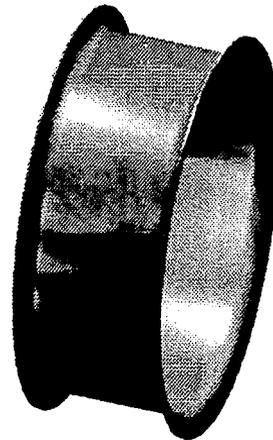
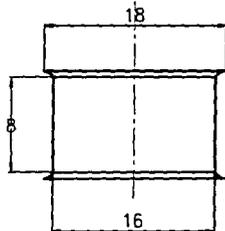
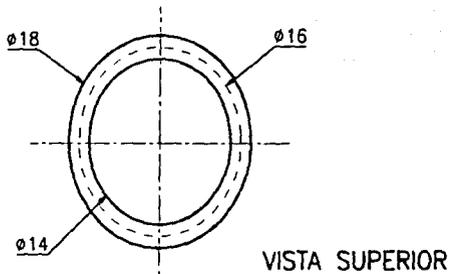
8 / 30



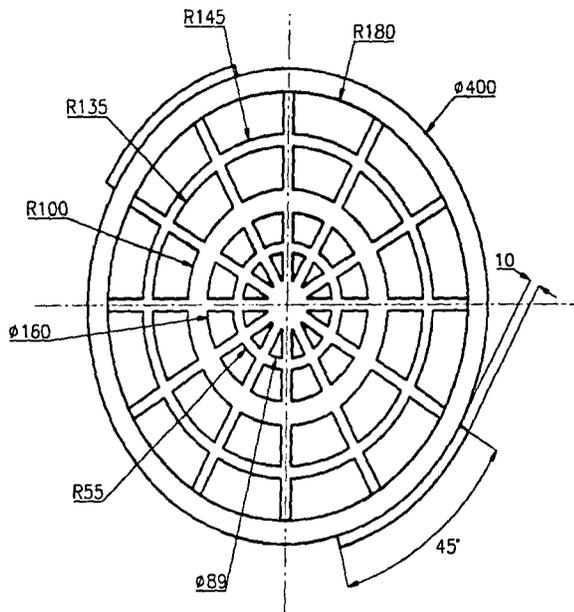
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA PRINCIPAL	COTAS mm.
VISTA SUPERIOR	9 / 30



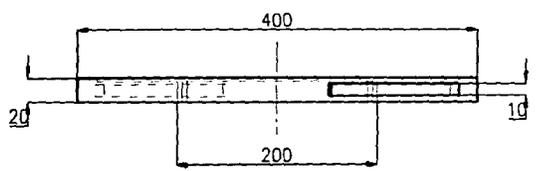
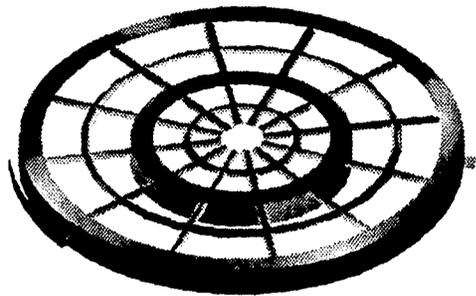
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
<b>EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS</b>	ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA PRINCIPAL	COTAS mm.
CORTE X-X'	10 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 2 : 1
BUJE	COTAS mm.
VISTAS GENERALES	11 / 30

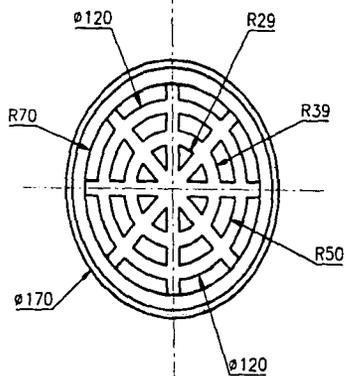


VISTA SUPERIOR

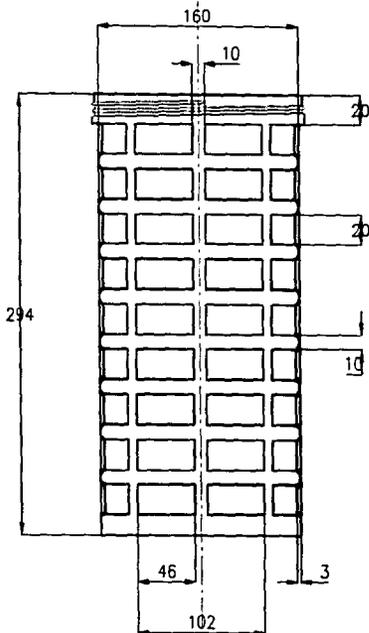


VISTA FRONTAL

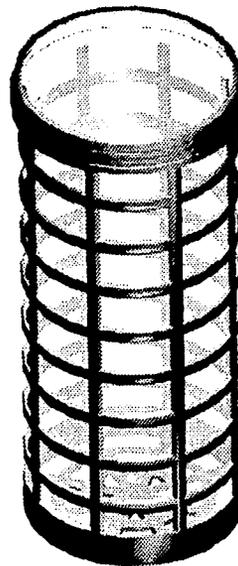
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISENO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 5
TAPA GENERAL	COTAS mm.
VISTAS GENERALES	12 / 30



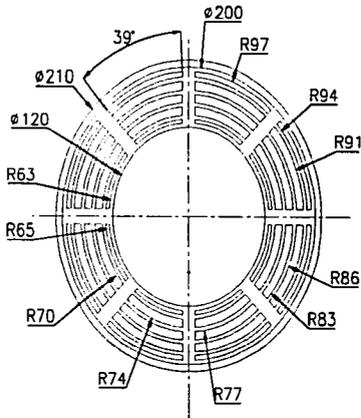
VISTA SUPERIOR



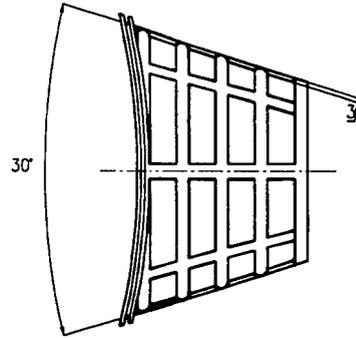
VISTA FRONTAL



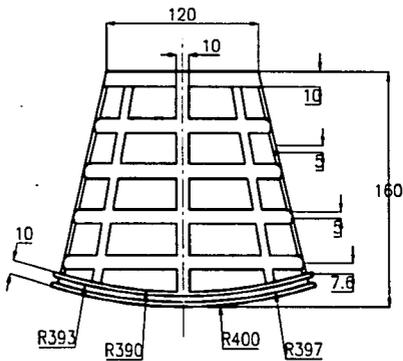
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 4
BUCHACA	COTAS mm.
VISTAS GENERALES	13 / 30



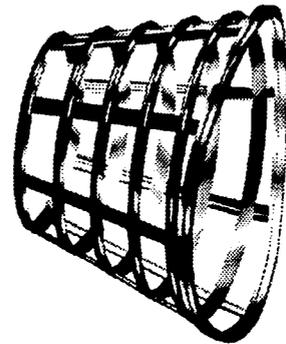
VISTA FRONTAL



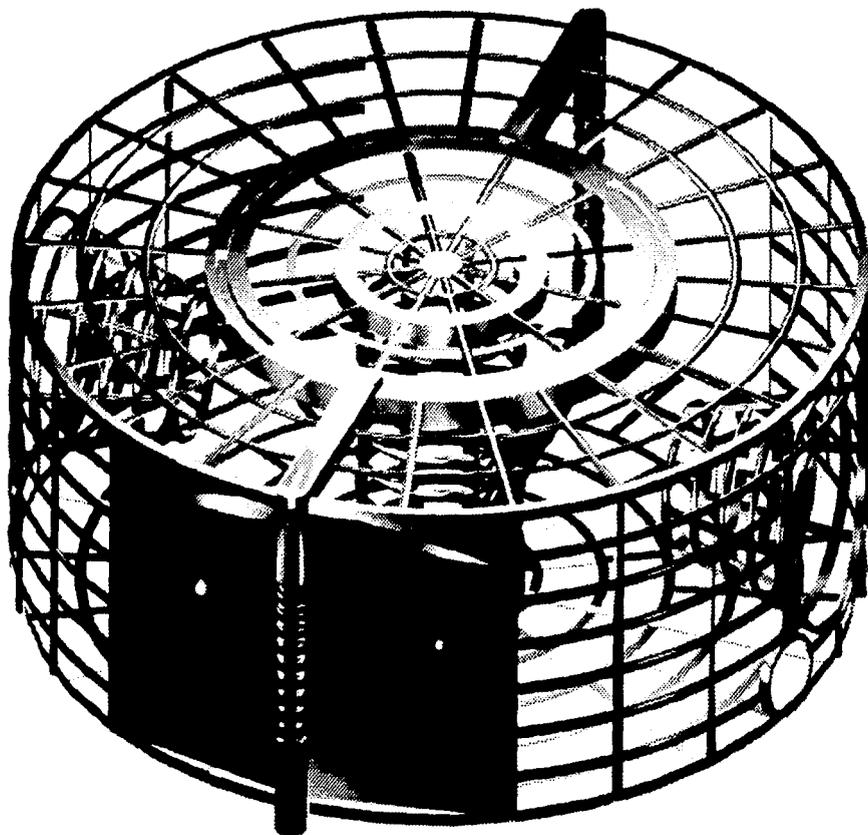
VISTA LATERAL D.



VISTA INFERIOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	
MATADERO	
VISTAS GENERALES	
ESCALA 1 : 4	COIAS mm.
14 / 30	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO



ESCALA

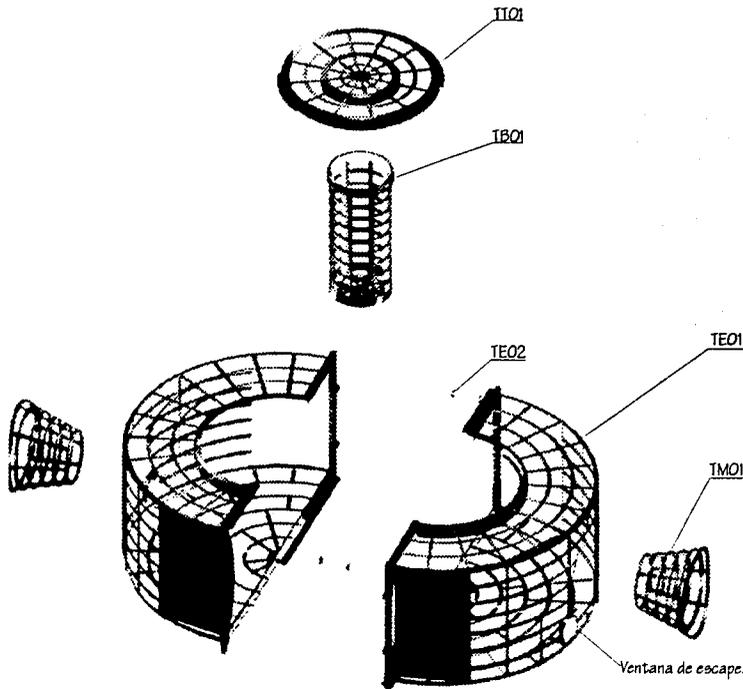
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

TRAMPA LANGOSTERA

COTAS

ISOMETRICO

15 / 30



TB01	Buchaca	1	Inyeccion	Negro Mate	Poliuretano Tipo 18450	\$5.00
TL01	Tapa General	1	Inyeccion	Negro Mate	Poliuretano Tipo 18450	\$9.00
TM01	Matadero	2	Inyeccion	Negro Mate	Poliuretano Tipo 18450	\$4.00
TE02	Buje	4	Dimensionado cortado y avellanado	Color del Material	Tubo de Cobre 1/2"	\$1.00
TE01	Estructura Principal	2	Inyeccion	Negro Mate	Poliuretano Tipo 18450	\$22.00
No.	Nombre	Cant.	Proceso	Acabado	Material	Precio U.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISENO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO

EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

TRAMPA LANGOSTERA

EXPLOSIVO



ESCALA

COTAS

16 / 30



Fig.42 Postura al levantar.



Fig.43 Postura al arrojar.

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



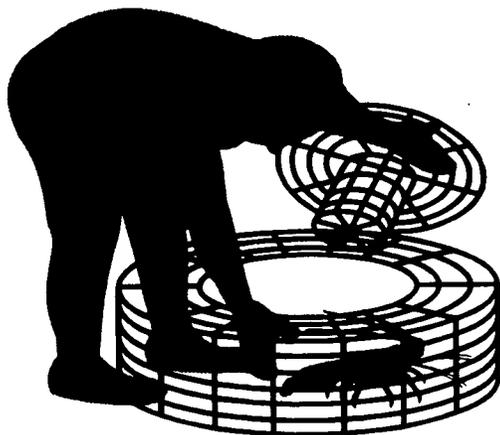


Fig.44 Postura al limpiar.

2023 09 20 11:16  
C:\Users\user\Documents\...



## IX. VIVERO DE CONSERVACIÓN

### OBJETIVO

El segundo producto a desarrollar es un implemento que tiene como principal objetivo evitar la tensión y asoleamiento de las langostas ya capturadas, esto a través de un recipiente al que he llamado vivero (fig.45), en donde el

pescador vaya depositando las langostas atrapadas, este deberá tener una capacidad aproximada de 8 a 12 langostas que es el promedio de captura diaria, el material al igual que en la trampa, debe de resistir la salinidad y no tiene que ser muy pesado, además que dicho vivero no debe interferir en los movimientos del pescador, para esto se ha pensado en poder montarlo en algún estribo de la embarcación.

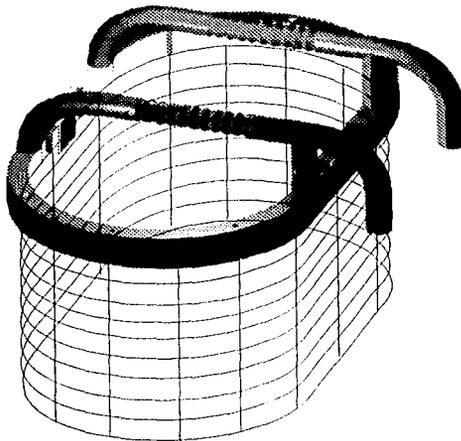


Fig.45 Vivero de conservación.



# JUSTIFICACIONES DE DISEÑO

## DIMENSIONES

Las dimensiones están dadas de acuerdo a la cantidad de langostas que son capturas en un día o jornada de pesca, esta cantidad por lo general va de 8 a 12 langostas (12-15 Kg.) que presentan la talla mínima, también se deben considerar las tallas extra grandes o caballonas que no son muy frecuentes pero que también deben de entrar en el vivero, por otra parte se deben contemplar las diversas operaciones o movimientos que realizará el pescador con el vivero (carga, descarga, transportación), es importante que la luz penetre a el vivero para que las langostas no se sientan en lugar totalmente cerrado,

## COLOR

A este producto no es muy necesario darle algún color en específico, aunque es conveniente que sea de color negro, esto para que pueda identificarse con las trampas como una misma familia de productos.

## MATERIALES

El vivero esta constituido por dos diferentes materiales, en la parte de la estructura de soporte es conveniente utilizar el polietileno de baja densidad, tipo 18450 y en la red, que asimila una cesta de forma ojibal, se usara hilo de nylon.



## PROCESO

El producto esta pensado para ser fabricado en un 70% (estructura de soporte) por inyección, y la parte de la red se realizará por medio de un tejido manual, por ser una pieza primero que para su buena fabricación debe ser manualmente y que es una pieza que a futuro se remplazara debido al desgaste que sufre.

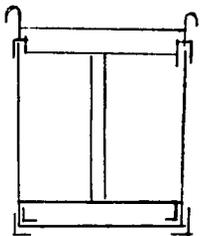


## CONCLUSIONES

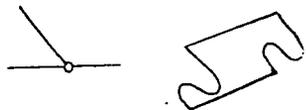
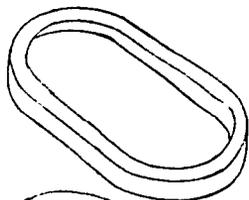
Del trabajo anterior se puede concluir que teóricamente se llegó a la solución más apropiada, de acuerdo al objetivo y a algunos parámetros tomados desde un principio, destacando entre ellos, que debería ser una trampa capaz de poder capturar y retener a las langostas pero aún más importante, el permitir la salida a las langostas que no tengan la talla mínima oficial reglamentaria; así como que fuese económica, operable y duradera; de un material comercial, barato, resistente a la salinidad marina y al impacto; que se pudiera fabricar de una forma iterativa y costeable, sin olvidar el concepto de poderla desarmar para estibarla durante las temporadas de veda.

Es necesario nuevamente señalar que los resultados obtenidos son apropiados desde el punto de vista teórico, aunque no muy lejos de la realidad, ya que lo más conveniente sería, el poder contar con el apoyo económico de alguna institución de carácter público o privado interesada en el proyecto, otorgando una aportación para la fabricación de algunos modelos funcionales escala real, para que a su vez estos puedan ser probados dentro de los litorales mexicanos, ya que por fortuna se cuenta con el apoyo del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, que están en la mejor disposición de proporcionar la ayuda técnica necesaria así como la embarcación "El Puma" anclado en el puerto de Mazatlan, Sinaloa.

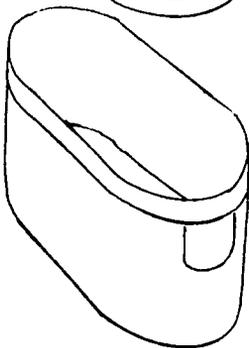




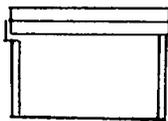
CERRE DE  
CANTON



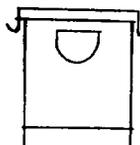
SELLADO POR  
ULTRASONIDO.



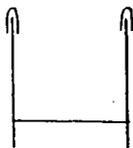
PROPOSTA DE  
VIVERO



JALADERA  
DE CAJON



PERFIL  
DE HULE



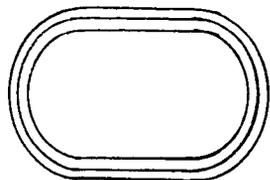
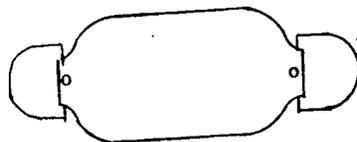
PERFIL  
DEL  
ALU



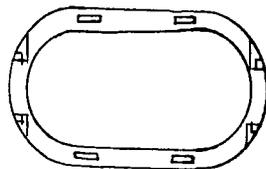
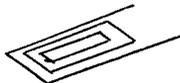
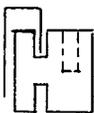
REMATE



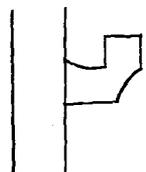
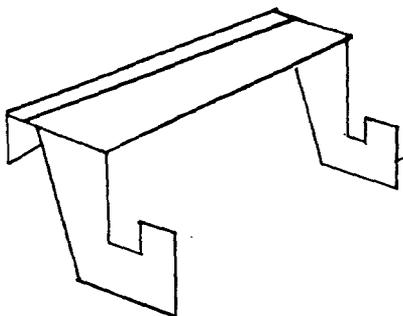
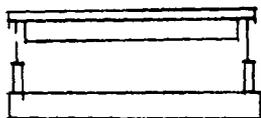
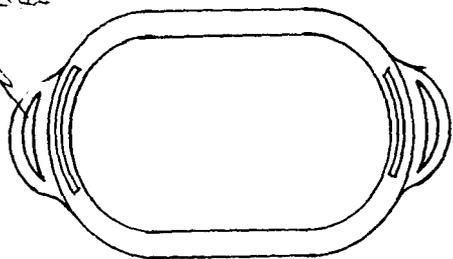
JALADERAS  
ABATIBLES



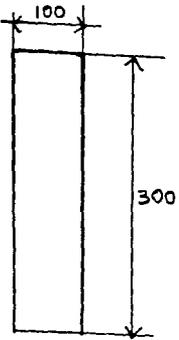
PERFIL DEL  
TULIZADO



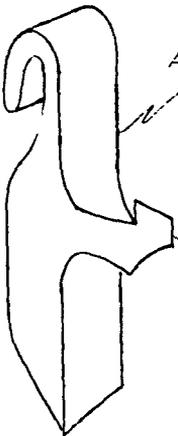
ABERTURAS PARA  
EL SOPORTE



SOPORTE

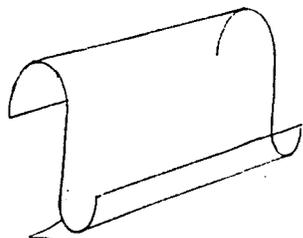
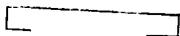


GANCHO

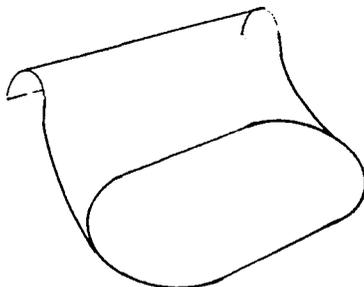


ANILLO

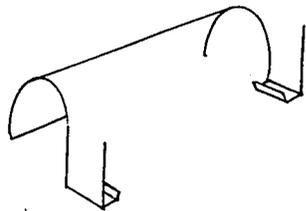
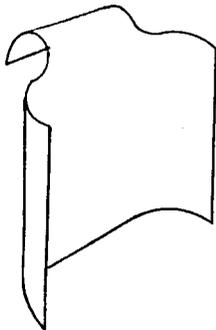
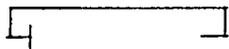
SOPORTE



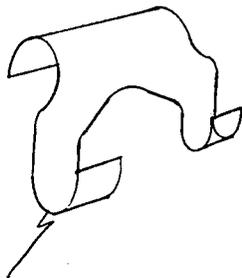
SOPORTE DE  
GANCHO CORRIDO



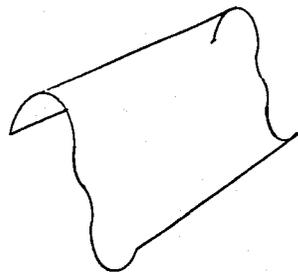
SOPORTE DE  
ARCO COMPLETO

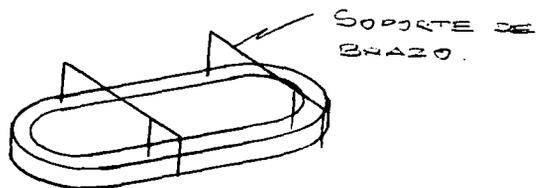
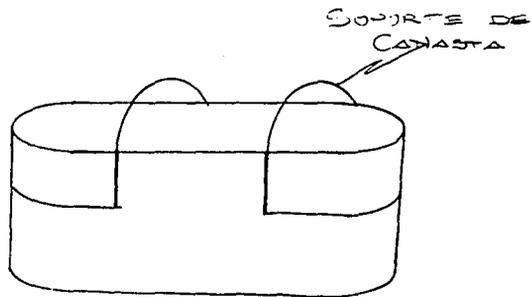
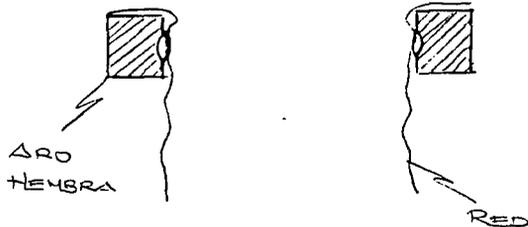
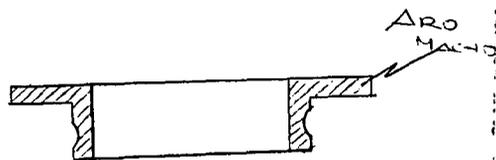
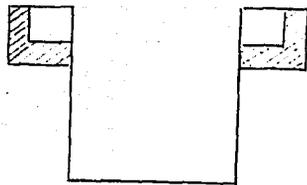
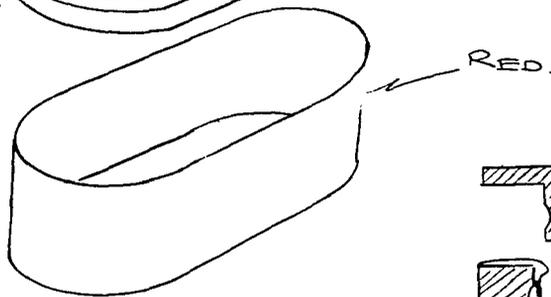
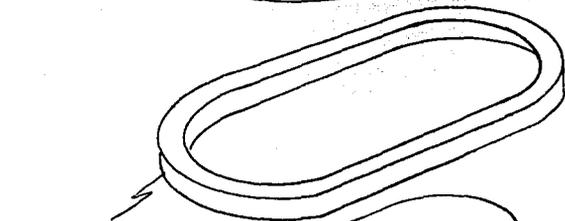
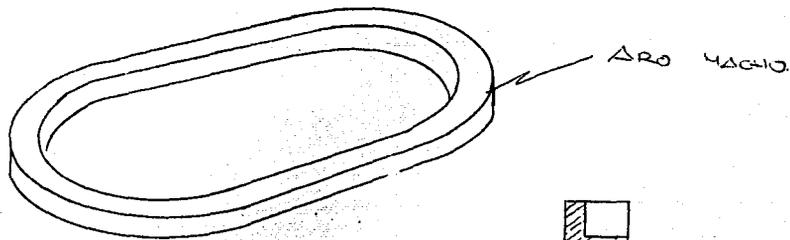


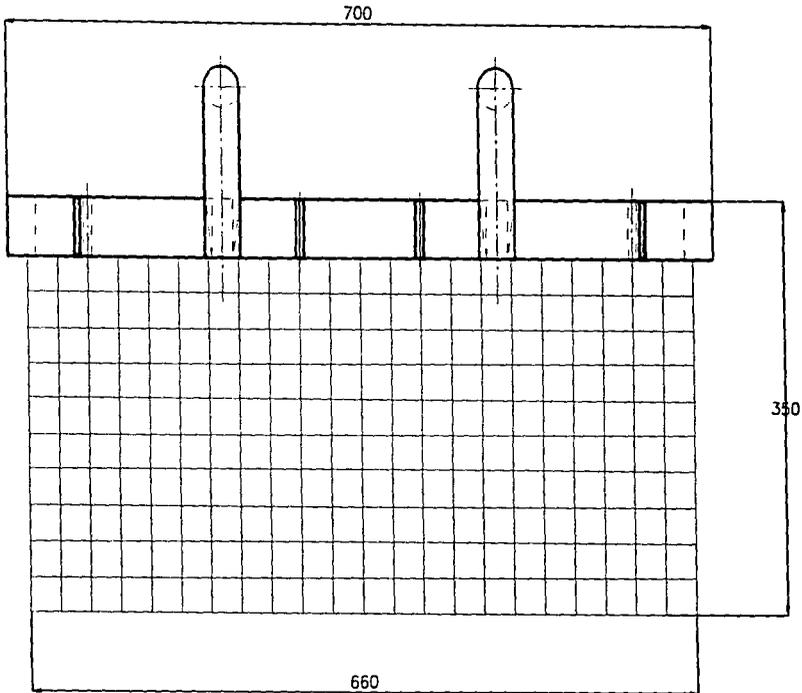
DIFERENTES  
PROPUESTAS  
DE SOPORTES



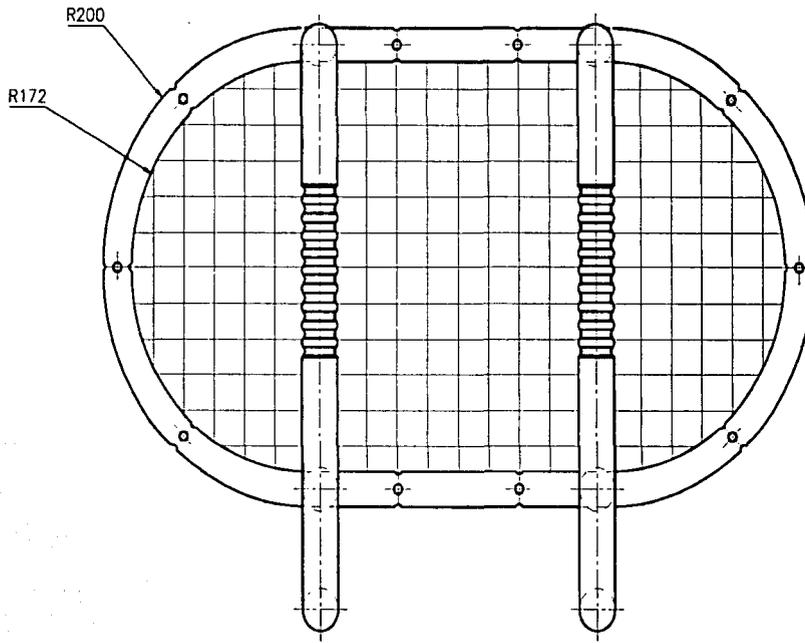
SOPORTE DE  
GANCHO







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 5
VIVERO DE CONSERVACION	COTAS mm.
VISTA FRONTAL	17 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO

**EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS**

VIVERO DE CONSERVACION

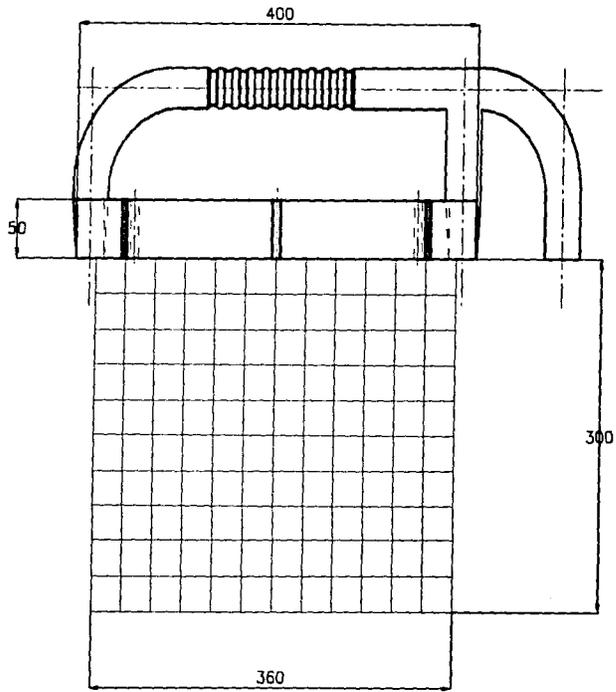
VISTA SUPERIOR



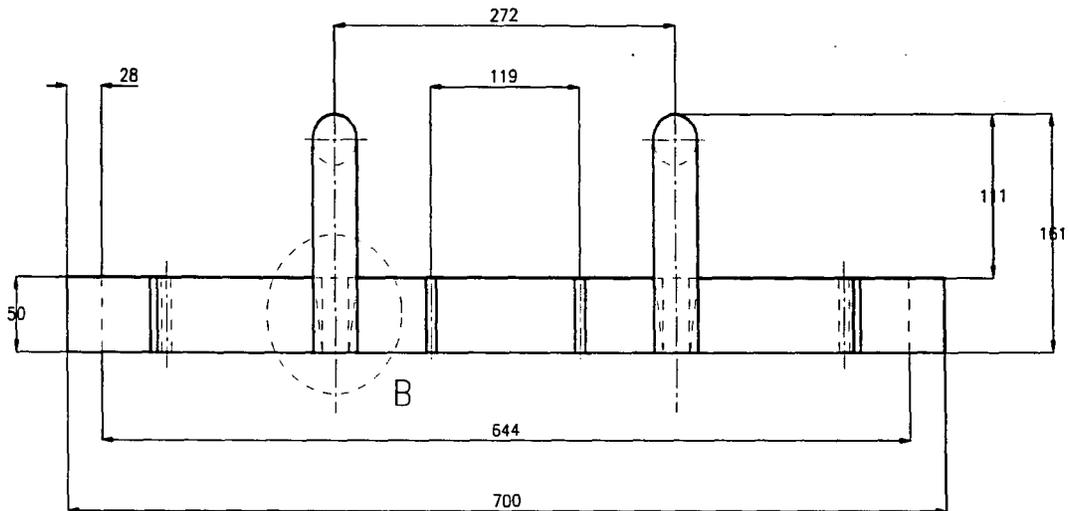
ESCALA  
1 : 5

COTAS  
mm.

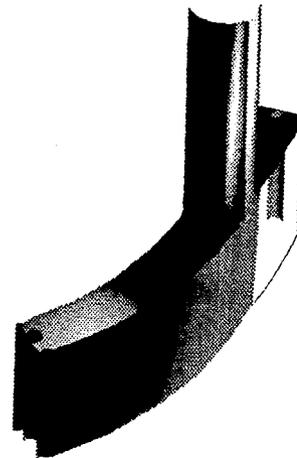
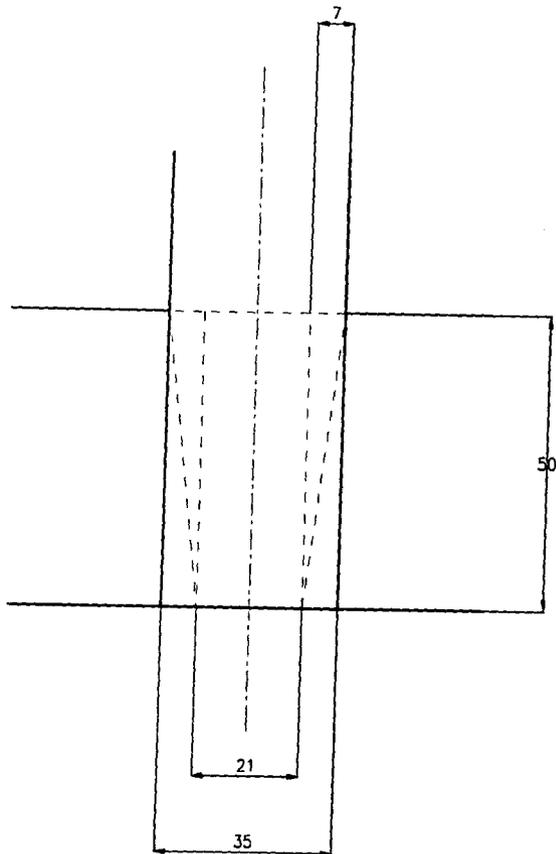
18 / 30



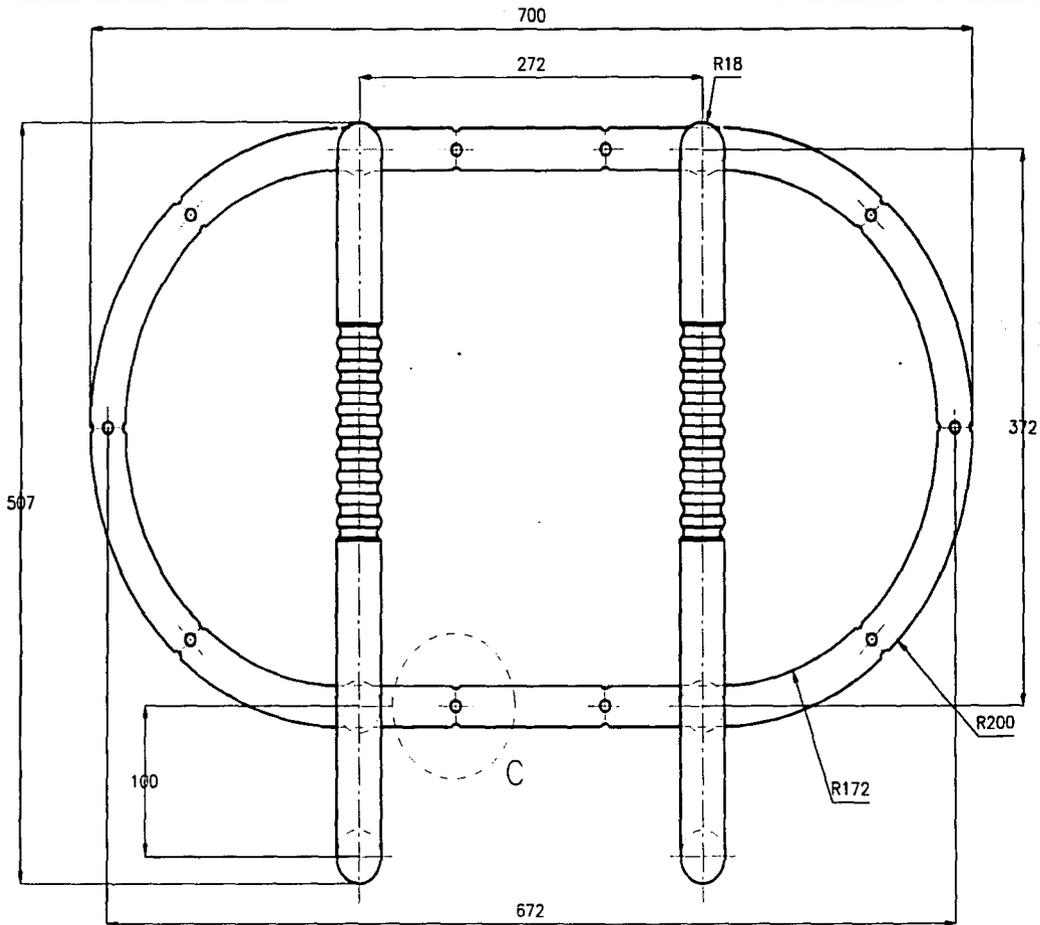
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISENO INDUSTRIAL		
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO		
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS		ESCALA 1 : 5
VIVERO DE CONSERVACION		COTAS mm.
VISTA LATERAL D.		19 / 30



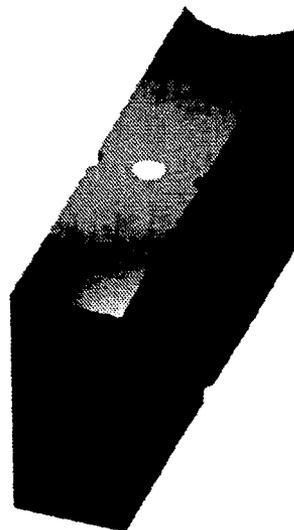
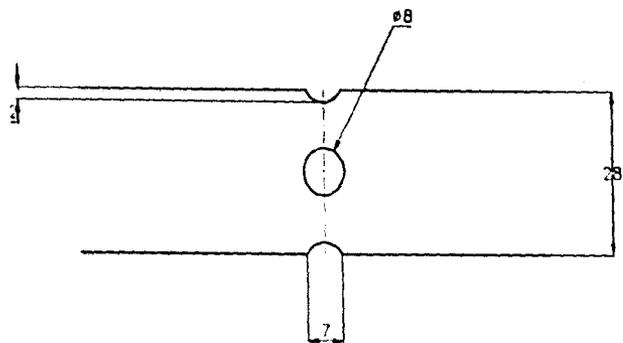
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA SOPORTE	COTAS mm.
VISTA FRONTAL	20 / 30



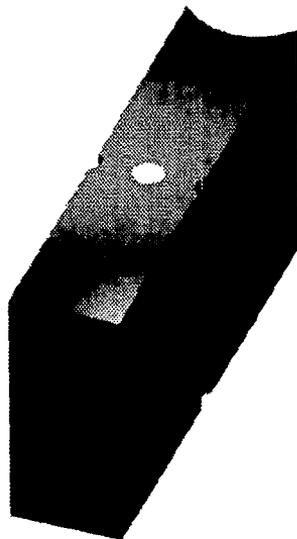
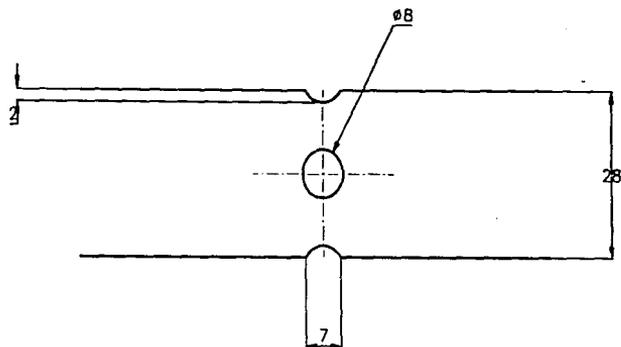
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 1
ESTRUCTURA SOPORTE	COTAS mm.
DETALLE "B"	21 / 30



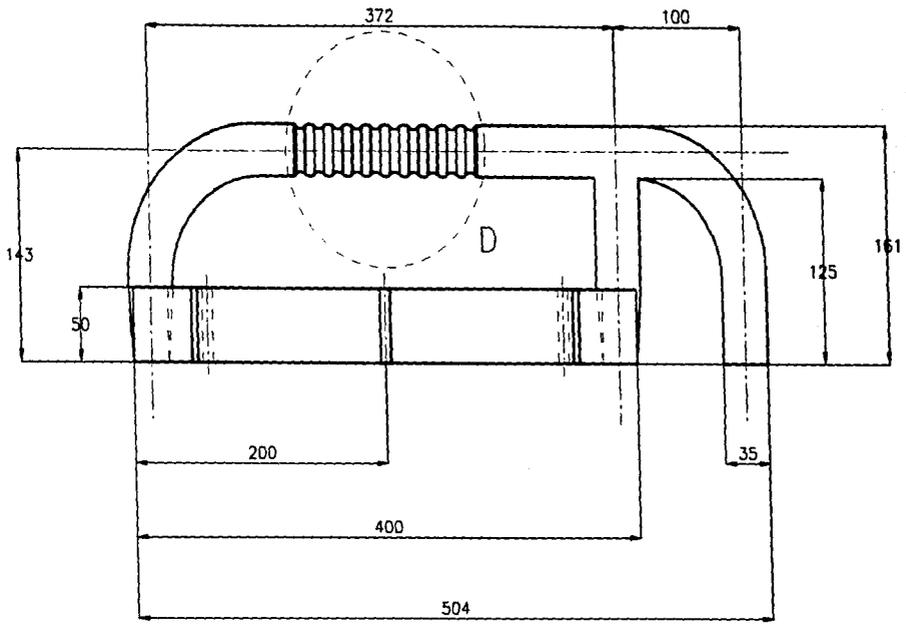
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL		
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO		
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS		ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA SOPORTE		COTAS mm.
VISTA SUPERIOR		22 / 30



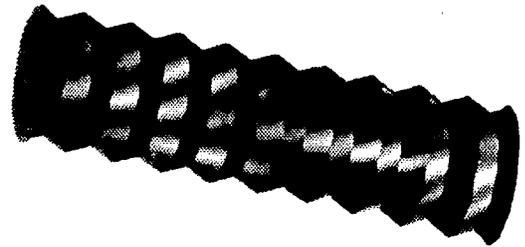
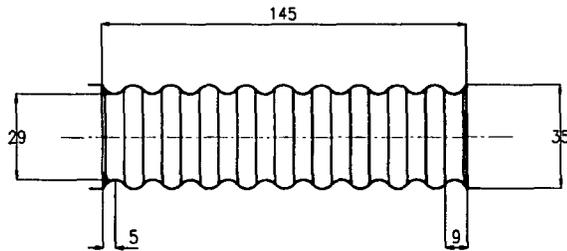
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 1
ESTRUCTURA SOPORTE	CCTAS mm.
DETALLE "C"	23 / 30



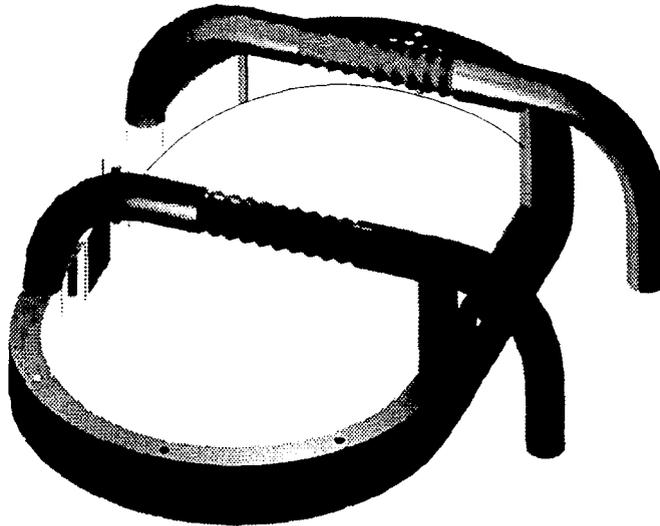
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 1
ESTRUCTURA SOPORTE	COTAS mm.
DETALLE "C"	23 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 4
ESTRUCTURA SOPORTE	CDTAS mm.
VISTA LATERAL D.	24 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA 1 : 2
ESTRUCTURA SOPORTE	COTAS mm.
DETALLE "D"	25 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO



ESCALA

EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

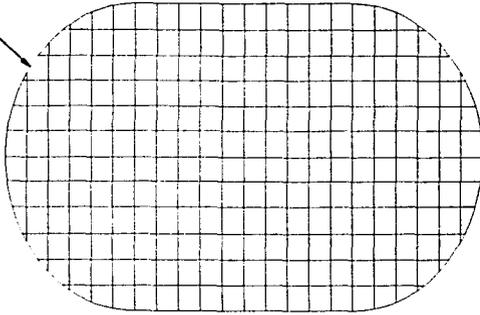
ESTRUCTURA SOPORTE

COTAS

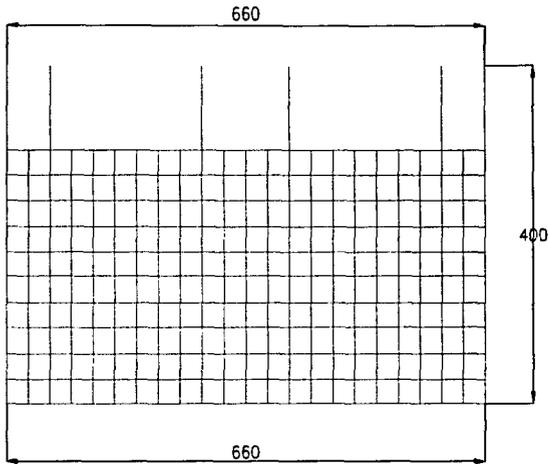
ISOMETRICO

26 / 30

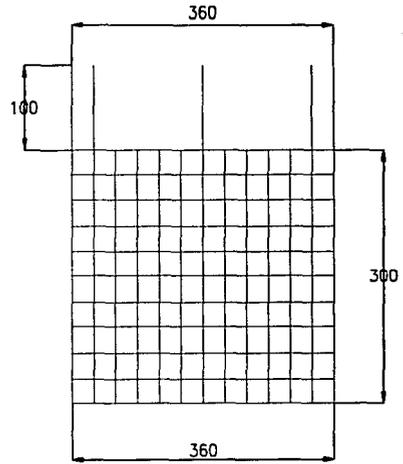
R180



VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL D.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO

EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

RED

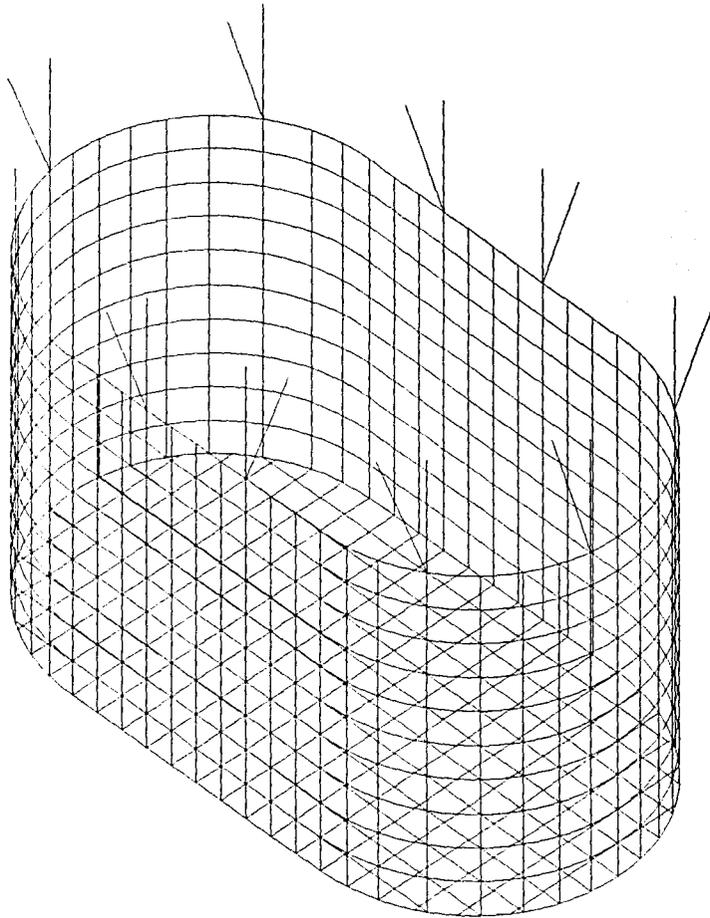
VISTAS GENERALES



ESCALA  
1 : 7

COTAS  
mm.

27 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO



EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS

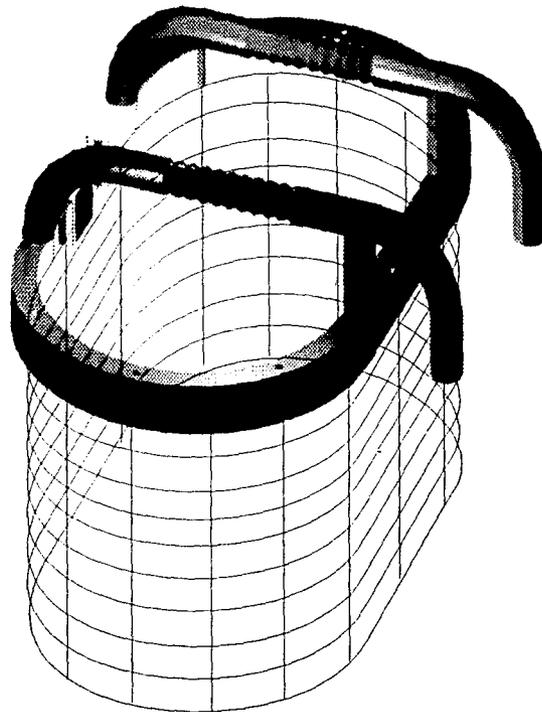
ESCALA

RED

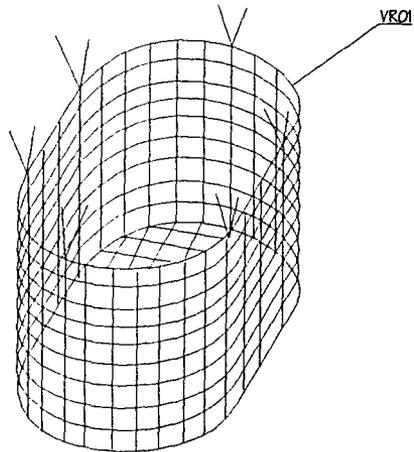
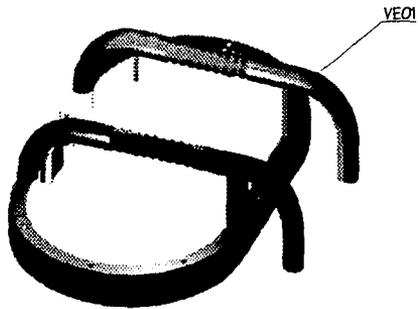
COTAS

ISOMETRICO

28 / 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL	
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO	
EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS	ESCALA
VIVERO DE CONSERVACION	COITAS
ISOMETRICO	29 / 30



VR01	Red	1	Dimensionado cortado y tejido	Negro	Cordon de Nylon
VE01	Estructura Soporte	1	Inyeccion	Negro Mate	Polielileno Tipo 18450
No.	Nombre	Cantidad	Proceso	Acabado	Material
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISENO INDUSTRIAL					
ALUMNO : MARIO TOVAR DORADO					
<b>EQUIPO PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LANGOSTAS</b>					ESCALA
VIVERO DE CONSERVACION					COTAS
EXPLOSIVO					30 / 30

## LISTADO DE FIGURAS

	Pag.
Fig.1 Animales marinos dibujados por un artista maya.	2
Fig.2 Fragmento de un mural encontrado en Chichénitza.	3
Fig.3 Forma de cultivo azteca.	5
Fig.4 Mapa del Valle de México.	6
Fig.5 Pescadores Autóctonos	9
Fig.6 Barcos en Puerto.	15
Fig.7 Cooperativa Puerto San Carlos, La Paz B.C.	18
Fig.8 Langosta espinosa.	23
Fig.9 Ciclo de vida de las langostas espinos	24
Fig.10 Langosta Espinoza P. Interruptus.	26
Fig.11 Diformismo Sexual.	29
Fig.12 Hembra con mancha negra.	32
Fig.13 Hembra con hueva.	33
Fig.14 Muda o ecdysis.	34
Fig.15 Langosta de frente.	36
Fig.16 Langostas de lado.	37
Fig.17 Principales puertos pesqueros de la Península de B. C.	40
Fig.18 Trampa californiana de madera.	43
Fig.19 Trampa californiana de alambre.	44
Fig.20 Buchaca	45
Fig.21 Trampa mexicana plegable.	46
Fig.22 Trampa antillana.	46



	Pag.
Fig.23 Trampa australiana tipo colmena.	46
Fig.24 Trampa australiana (costa occidental).	46
Fig.25 Trampa langostera para género homarus.	47
Fig.26 Trampa Hawaina.	47
Fig.27 Trampa langostera para género panulirus.	47
Fig.28 Jaulón cubano	48
Fig.29 Trampa tipo jumbo.	48
Fig.30 Escantillón para Talla Mínima.	50
Fig.31 Embarcación con pescadores y trampas.	54
Fig.32 Langostas recién cocidas.	57
Fig.33 Dimensiones de la mano.	71
Fig.34 Mínimo de agarre manual.	72
Fig.35 Abertura mínima de agarre para carga.	72
Fig.36 Movimientos articulatorios de la columna vertebral.	72
Fig.37 Diferentes métodos de levantamiento desde el suelo.	72
Fig.38 Trampa Langostera con Ventanas de Escape.	73
Fig.39 Matadero.	75
Fig.40 Tapa General.	76
Fig.41 Ensamble.	77
Fig.42 Postura al levantar.	79
Fig.43 Postura al arrojar.	79
Fig.44 Postura al limpiar.	80
Fig.45 Vivero de conservación.	81



## LISTADO DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Clasificación comercial de langosta.	56
Tabla 2. Producción y valor de la producción de langosta de 1970 a 1976.	64
Tabla 3. Número de equipos, trampas y cooperativas en B.C.	67
Tabla 4. Capturas de langosta por zonas de pesca en B. C.	68
Tabla 5. Análisis de costos.	69
Tabla 6. Análisis comparativo.	70



## **BIBLIOGRAFÍA:**

**Acuicultura La Nueva Oportunidad**  
Segunda Edición  
Secretaría de Pesca  
1990

**Agenda de la Pesca**  
Secretaría de Pesca  
1984

**Análisis de las Fluctuaciones de la Producción de Langostas del Litoral Oeste de la Península de Baja California.**  
Armando Vega Velázquez  
Centro Regional de Investigaciones Pesqueras  
Secretaría de Pesca

**Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana**  
Alimentos para Humanos  
Langosta Congelada

**Biomechanics of Human Movement**  
J. Adrián Marlene  
John M. Cooper  
Indianapolis, Indiana  
Benchmark  
1989

**Boletín informativo**  
Estación de investigación pesquera La Paz Baja California  
T.B.C. I.N.P.  
Octubre 1973  
No. 15



**Captura de Langosta**  
Secretaría de Pesca

**Catálogo de artes para pesca costera.**

José Manuel Grande Vidal  
Instituto Nacional de Pesca  
Secretaría de Pesca

**Catálogos de Construcción de Lanchas de Fibra de Vidrio**

Ind. Mexicana de Equipo Marino, S.A. de C.V.  
Xola 1152 esquina Pitágoras

**Construcción and Installation Instructions for the Trawling Efficiency Device**

U.S. Department of Commerce  
National Marine Fisheries Center  
April, 1983

**Curso de Dibujo Técnico Industrial**

Francisco J. Calderón Barquín  
Octava Edición  
México  
Porrua  
1977

**Desarrollo Pesquero Mexicano**

Tomo II  
Secretaría de pesca

**Diario Oficial**

Martes 6 de Septiembre de 1984  
Pag. 4B

**Diccionario México Pesquero Inglés-Español**

Primera Edición  
Secretaría de Pesca  
1990



**Ergonomía y Productividad**

Cesar Ramírez Cavassa

México

Limusa

1991

**Ergonomic Design for People at Work**

Suzanne Rodgers

Volumes 1 and 2

U.S.A.

Eastman Kodak Company

1986

**Evolución de la Pesca.**

Secretaría de Pesca

1991

**Fundamentos de Ergonomía**

V. Zinchenko, V. Munipov

Moscú

Progreso

1985

**Internet**

[HTTP://SEARCHER.MCKINLEY.COM/SEARCHER.CGI?QUERY=LOBSTER+TRAPS&ONLYR=R=0](http://SEARCHER.MCKINLEY.COM/SEARCHER.CGI?QUERY=LOBSTER+TRAPS&ONLYR=R=0)

**Inyección de Plástico**

Walter Mink Spe

México

G. Gili

1981

**La Pesca a través de los Informes Presidenciales 1825-1986**

Dra. Gloria Hernández Fujigaki

Secretaría de Pesca



**La Vida de la Langosta Espinosa**  
Federación Nacional de Sociedades Cooperativas  
de la Industria Pesquera  
1987

**Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores**  
Julius Panero  
Martin Zelnik  
México  
G. Gili  
1984

**Los Recursos Pesqueros del País.**  
A. Ayala  
Instituto Nacional de la Pesca  
Primera Edición  
Secretaria de Pesca

**Mercadotecnia**  
Laura Fischer  
Segunda Edición  
McGRAW-HILL  
1992

**Moldes y Maquinas de Inyección para La Transformación de Plásticos**  
Giani Bodini  
Franco Cacci Pessani  
McGRAW-HILL  
1857

**Notas y apuntes recopilados en el primer encuentro nacional de investigadores.**  
Organizado por:  
La Secretaria de Educación Publica, a través de la Unidad de Educación en Ciencia y  
Tecnología del Mar  
En el Puerto de la Paz, Baja California Sur.  
1994



**Plastics Materials**

J. A. Brydson  
First Edition  
Londres  
Butterworths  
1988

**Procesamiento de Langosta**

Dirección General de Tecnología Pesquera  
Sub Dirección de Tecnología Industrial  
Ofi. de Proyectos Industriales

**Reseña Histórica de la Pesca en México (1821-1977)**

Carlos J. Sierra

**The Biology and Managemet of Lobsters.**

J. Stanley Cobb and Bruce Phillip.  
1987.

