

**UNIVERSIDAD AMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una  
fabrica de hielo para la empresa “Langostinos de  
Centroamérica, S.A. en el año 2006”.**

**Autor:**

**César Luís Vera Silvestre**

**Monografía para optar al grado de  
Ingeniero Industrial**

**Tutor:**

**MSc. Lygia Andrea Mejía Maldonado**

**Managua, Nicaragua**

**2008**

I. INTRODUCCIÓN .....	1
1 Antecedentes .....	4
1.1 Antecedentes generales .....	4
1.2 Antecedentes específicos .....	8
2. Justificación .....	12
II. OBJETIVOS.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
III. MARCO TEÓRICO .....	16
1 Proyecto .....	16
1.1 Concepto .....	16
1.2 Estudio de Factibilidad .....	16
1.3 Estudio de Prefactibilidad .....	17
1.4 Alcance del estudio del proyecto .....	18
1.5Tipos de Estudio.....	19
2. Estudio de Mercado.....	26
2.1Análisis de la Demanda .....	26
2.2 análisis de la Oferta.....	28
2.3 análisis de los precios .....	29
2.4 Comercialización del producto .....	29
2.5 Análisis FODA.....	30
3 Estudio técnico.....	31
3.1determinación del tamaño optimo de la planta .....	31
3.2 Localización optima del proyecto .....	32
3.3 Ingeniería del proyecto. ....	32
3.4 Distribución de planta.....	36
4 Supervisión de Proyectos .....	36
4.1 Plan de Trabajo .....	37
4.2 Indicadores de la supervisión.....	37
4.3 Gestión Ambiental.....	38
5 Estudio económico .....	40
5.1 Determinación de los costos .....	40
5.2 inversión total inicial.....	41
5.3 Depreciación y amortización.....	42
5.4 Capital de trabajo .....	42
5.5 Estado de resultados pro- forma.....	44
5.6 Tasa mínima atractiva de rendimiento (costo de capital), TMAR.....	45
5.7 Balance general .....	45
5.8 Valor presente neto .....	46
5.9 Tasa interna de rendimiento (TIR).....	47
IV. HIPÓTESIS.....	48
V. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
1. Tipo de investigación y estudio a desarrollar .....	49
2. Universo, población y muestra.....	50
3. Técnicas de recolección de datos .....	50
4. Técnicas de análisis.....	51
5. Operacionalización de las variables .....	52
6. Marco Lógico .....	54

Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.



<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	57
<b>1 Aspectos de mercado</b> .....	60
1.1 Introducción .....	60
1.2 Camarón de cultivo .....	61
1.3 Características del producto .....	65
1.4 Mercado del producto .....	67
1.5 Análisis de la producción .....	68
1.6 Mercado meta .....	89
1.7 Proyección de la demanda (producción anual de camarón de cultivo) .....	92
1.8 La Oferta. Análisis FODA .....	95
1.9 Resultados del estudio de mercado .....	104
<b>2 Aspectos tecnológicos</b> .....	109
2.1 Localización .....	109
2.1 Ingeniería del proyecto .....	113
2.3 Programa de ejecución del proyecto .....	140
2.4 Plan de Producción .....	144
2.5 Personal Requerido .....	152
2.6 Aspectos Legales de la empresa .....	153
2.7 Seguridad e higiene industrial .....	159
2.8 Impacto ambiental .....	162
2.9 Resultados de los aspectos tecnológicos .....	168
<b>3 Aspectos financieros</b> .....	172
3.1 Costos de energía eléctrica .....	172
3.2 Costo de suministro de agua .....	173
3.3 Costo de mano de obra .....	174
3.4 Costo de mantenimiento .....	174
3.5 Costos de Producción .....	175
3.6 Inversión Inicial .....	178
3.7 Amortización del proyecto .....	179
3.8 Balance general .....	180
3.9 Estado de resultado .....	182
3.10 Flujos de caja .....	183
3.11 Calculo de la TMAR .....	187
3.12 Calculo del VPN .....	188
3.13 Calculo de la TIR .....	189
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	190
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	191
<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	193
<b>X. ANEXOS</b> .....	195



## **I. INTRODUCCIÓN**

El éxito para las empresas productivas se relacionan directamente en como realizan sus procesos productivos, así como las relaciones entre plan y mercado. Un papel importante ha jugado también la calidad de los productos, siendo uno de los factores que más ha de llevar al desarrollo futuro del país. Los adelantos tecnológicos producidos en los últimos años han motivado el incremento de la importancia que se le concede al proceso de fabricación de los productos, y como elemento indispensable la eficacia y productividad en dichos proceso, utilizando coordinadamente los hombres, equipos, materiales, energía e información en conjunto con el medio ambiente.

Debido a la creciente competencia en el mercado mundial las empresas nicaragüenses se ven obligadas a incrementar la calidad y a realizar un amplio estudio en la preparación, ejecución y venta de la producción, con el objetivo de optimizar y aprovechar al máximo cada proceso, elaborando productos que sean capaces de competir al mas alto nivel en un mercado cada vez más globalizado.

En el caso de Nicaragua en especial de su industria pesquera y acuícola, esta se ve en constante crecimiento a partir de los años 90s', que es cuando se da en el país las bases para una estabilidad económica y la empresa privada comenzó a tener fuerza e incidir de manera considerable en la economía del país.

En la actualidad el país tiene muchas oportunidades de desarrollo como el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y República Dominicana TLC, el cual nos brinda una apertura de las fronteras para poder ofertar nuestros productos a un mercado cada vez mas globalizado, en el cual para participar, lo tenemos que hacer con productos de calidad que puedan competir en dichos mercados y nos llevan a esforzarnos como país para producir artículos y productos de calidad mundial.



La producción del camarón de cultivo en Nicaragua es un tema relativamente nuevo, empezando a inicios de los años 90s', con la construcción de granjas de crianza en el occidente del país en los departamentos de León y Chinandega.

La finalidad de producir siempre es la misma, la de poder procesarlo y venderlo al mejor precio, pero para lograr hacer esto, es necesario mantener el producto en excelentes condiciones desde que se da la cosecha hasta el transporte de las granjas a la planta procesadora.

Para tener un producto de calidad en la planta es necesario no maltratarlo y mantenerlo a una temperatura de hasta 10°C, la cual se logra mediante un correcto proceso de enhielado del producto, garantizando así mantener la temperatura del camarón constante.

Con la apertura de los mercados y la creciente industria camaronera que posee el país, Nicaragua se vende como un país con mucho potencial para el desarrollo de la industria, es por esto que numerosos inversionistas extranjeros han puesto sus ojos en Nicaragua y han decidido invertir su capital en este rubro.

Langostinos de Centroamérica, S.A. es una empresa con capital español registrado bajo la firma Jaime Soriano, la cual posee empresas en diferentes partes del mundo incluyendo Europa, África y Centroamérica.

En el 2003 se empezó hacer gestiones para la construcción de la planta procesadora de camarones conocida como Langostinos de Centroamérica la cual estaría ubicada en Chinandega y tendría un capacidad instalada de 120000 libras diarias.

La planta aunque no se había terminado de construir, la empresa tomó la decisión de iniciar operaciones en octubre del 2006, lo cual produjo un arranque lento y con muchas complicaciones, sumado la inexperiencia de su personal en el procesamiento de camarón.



El enfoque que tiene la empresa es comprar el producto directamente a las granjas de camarón para procesarlo y exportarlo bajo la marca Dagustin. De no ser posible esto la empresa ofrece el servicio de maquila a las empresas productoras de camarón.

La empresa posee una hielera dentro de la planta con una capacidad de 30 toneladas la cual es utilizada para abastecer de hielo a las granjas de cultivo. La planta de proceso no ocupa hielo, ya que para eso la empresa tiene instalado un sistema de agua helada por medio de un intercambiador de calor, destinada a mantener la temperatura del producto constante en todo el proceso productivo.

La empresa trata de dar un buen precio a los proveedores para poder comprarles el producto, que sumado al suministro de hielo y bins, les brinda a los proveedores una buena oferta a cambio de su producto. De igual manera se trata de negociar con las empresas que exportan con sus propias marcas los servicios de maquila, pero para esto la empresa necesita tener siempre hielo disponible, ya que en la actualidad, la planta puede procesar limitada a la capacidad de hielo instalada (30 ton.) o sea 66.000 lb. por esta razón, la empresa dentro de sus proyectos a corto plazo esta reflejada la construcción de una hielera con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias.

Con lo anteriormente expuesto, la presente investigación monográfica tiene como finalidad, la realización de un estudio de factibilidad para la construcción, seguimiento e instalación de una hilera de 60 toneladas para la empresa Langostinos de Centroamérica, para lograr atraer clientes y abarcar el mercado de occidente, proporcionando de esta manera los aspectos necesarios para la valoración y control del proyecto.



## **1 Antecedentes**

### **1.1 Antecedentes generales**

El desarrollo de la industria en Nicaragua en la última década ha tenido un crecimiento significativo para el país, tanto así que en el occidente de Nicaragua muchas familias subsisten gracias a este rubro que ha venido organizándose en cooperativas y pequeñas empresas que gracias a financiamientos, concesiones y al apoyo de la empresa privada han logrado paulatinamente el desarrollo de la camaronicultura a los niveles que en la actualidad tenemos en Nicaragua.

La inversión extranjera, por decirlo así, ha sido el principal motor de desarrollo para la industria, ya que desde que ingresó al país a inicios de la década de los noventa no ha hecho otra cosa mas que confiar en Nicaragua y apostar por un país en vías de desarrollo para el crecimiento de sus empresas que se han consolidado a nivel internacional en la producción, procesamiento y comercialización de este producto, dando como resultado un producto nicaragüense de alta calidad.

El desarrollo de la camaronicultura ha venido desarrollándose satisfactoriamente a partir de 1993, año en que la cosecha fue de 0.7 millones de lbs. Ya para el año 2002 dicha actividad había crecido en Nicaragua hasta alcanzar los 13.4 millones de libras producidas<sup>1</sup>.

El camarón de cultivo se proyectó como la actividad de mayor empuje, tanto por los volúmenes de producción como por el valor agregado. Esta actividad se vio afectada por la caída de los precios internacionales, originada por las mayores exportaciones de camarón de casi todos los países productores hacia Estados Unidos, particularmente de China, Tailandia y Vietnam en Asia, así como Brasil y Ecuador en América Latina.

---

<sup>1</sup> Cadena Agroindustrial de Mariscos MAGFOR Análisis año 2002



Pese a esa caída de los precios, estos países y Nicaragua, entre otros, lograron incrementar su participación en el mercado estadounidense del camarón en 2003<sup>2</sup>.

En la industria Nicaragüense para inicios de la década de los noventa solo existían dos plantas procesadoras de camarón, una ubicada en la ciudad de Corinto conocida como PROMASA y otra ubicada en Chinandega llamada para ese entonces ECUANICA, S.A. que posteriormente pasó a llamarse CAMANICA, S.A., esta última con una mayor capacidad de procesar que la ubicada en Corinto.

Sahlman Seafoods, S.A. esta ubicada en la entrada del municipio de El Viejo en el departamento de Chinandega y cuenta con su propia granja y planta procesadora. Esta empresa fue una inversión estadounidense que se desarrolló en Nicaragua el 3 de mayo de 1998 con grandes visiones de desarrollo, puesto que la industria estaba en sus mejores años antes de la llegada del huracán Micht.

En la actualidad dos empresas son las que rigen la industria de la camaronicultura en Nicaragua, CAMANICA SA y Sahlman Seafoods, S.A. poseen su propia planta procesadora, claro esta con distintas capacidades puesto que la capacidad instalada de CAMANICA es de 70000 libras diarias y la de Sahlman Seafoods, S.A. es de 120000 libras diarias, ambas con diferentes enfoques de proceso y producción

CAMANICA es una empresa consolidada en Nicaragua con más de 13 años de presencia en Nicaragua consta de 1500 hectáreas de granjas entre propias y alquiladas, la cual en colaboración de su personal altamente calificado gracias a su experiencia logran obtener cifras de producción elevadas en comparación con otras empresas que utilizan el mismo método de producción. A lo anterior se le puede sumar la calidad que garantiza su laboratorio de larvas ubicado en las peñitas departamento de León hacen de CAMANICA una gran empresa consolidada en el país.

---

<sup>2</sup> Actividades Pesqueras (Camarón) Valor bruto de producción Millones de Córdobas de 1994





Otra ventaja de esta empresa es que no se preocupa por el acopio y la venta de su producto en los mercados internacionales, gracias a las alianzas estratégicas que tiene en Estados Unidos con empresas que distribuyen su producto garantizando su precio.

En su planta procesadora CAMANICA se preocupa por la coordinación de sus cosechas con su poca capacidad de proceso que posee en planta priorizando de esta manera su producto dando dejando a un lado la dependencia que tiene la competencia con sus proveedores, esto hace que esta empresa se preocupe poco en el servicio de maquila que le puede prestar a otras empresas.

CAMANICA cuenta con tres Hieleras con capacidades de 60 toneladas la más grande, la hielera tres coronas con capacidad de 30 toneladas estas dispuestas a proveer de hielo a sus granjas y una más en planta con una capacidad 20 toneladas pero su hielo es triturado destinado para el producto dentro de la planta.

Sahlman Seafoods, S.A. es una empresa norteamericana que le da prioridad al servicio de maquila, o sea la captación de proveedores para poder justificar sus costos operativos en planta esto lo demuestra en su proceso productivo que es mas rápido que el de CAMANICA y su mayor capacidad instalada, además de solo contar con una sola granja de 400 hectáreas que no justificarían el tamaño de su planta.

Sahlman Seafood, S.A. funciona de manera similar a Langostinos de Centroamérica, con la diferencia que el mercado donde comercializa su producto es Estados Unidos. Su negocio es la compra de camarón para distribuirlo bajo su propia marca en el mercado Norteamericano.

De igual manera esta empresa usa el hielo como enganche para atraer clientes para su planta procesadora o mejor aun para su producto, con la diferencia que desde 1998 hasta la fecha ya ha logrado posicionarse en el mercado nacional y al igual que CAMANICA es una referencia en el país en cuanto a camarón se trata.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



En su planta procesadora Sahlman cuenta con tres maquinas clasificadoras con capacidad de 5000 libras por hora, el producto se congela en túneles de congelación Blas con capacidad de 30,000 libras, esta empresa no posee plate freezer, así que todo su producto pasa por el congelador blass antes de ingresar al cuarto frío.

La captación de clientes lo realizan también, por medio del hielo, el cual es producido por sus tres maquinas hieleras las cuales tienen capacidades de 40, 30 y 20 toneladas respectivamente.

La empresa Langostinos de Centroamérica es una inversión extranjera de capital español que forma parte de la firma Jaime Soriano la cual posee empresas en diferentes partes del mundo y con participación en América Central en Honduras con la granja El Faro y la planta de proceso Santa Inés.

La planta procesadora de Santa Inés posee una capacidad instalada de 200000 libras diarias la cual, se constituyo como empresa en febrero de 1990, con dos socios, ubicados en Choluteca, departamento de Olancho, quienes poseen una área cultivada de 4,000 hectáreas, dedicadas exclusivamente a la producción del camarón de cultivo teniendo un rendimiento aproximado a 2,875 Lbs. por hectárea y gracias a la planta dedicada al procesamiento de camarón, hacen de esta empresa una de las mas grades de Honduras, teniendo cifras anuales de producción de alrededor de 11.5 millones de libras. En la planta de proceso tienen como proyecto futuro la automatización y modernización del proceso de camarón con el objetivo de optimizar el tiempo, para lograr la eficiencia del sistema de producción. La empresa mantiene enlace con La Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras ANDAH, Cámara de Comercio, Asociación Nacional de Empacadores de Ganadería y cuenta con todos los permisos de exportación requeridos para la comercialización de su producto en Europa.



## **1.2 Antecedentes específicos**

Langostinos de Centroamérica, es una empresa que pertenece al régimen de zonas francas gracias a las cuales tiene muchos beneficios que estas leyes le otorgan a ciertas empresas que cumplen con los requisitos que la ley exige.

Es una inversión extranjera con capital español, que pertenece al conjunto de empresas del grupo Jaime Soriano, esta es una firma que se dedica por completo a la pesca, compra, elaboración y venta de pescados y mariscos alrededor del mundo, la cual tiene participación en España, Escocia, Honduras, Inglaterra, Namibia, abarcando tres continentes, lo cual habla de la importancia y la magnitud de esta firma, siempre enfocados en brindar un producto de calidad en los mercados que abarquen<sup>3</sup>.

En la primera etapa del proyecto se dio la revisión de los planos estructurales elaborado en Estados Unidos por el Dr. J Bylor y la empresa Metallic, para su respectivo traslado a formatos de AutoCad, para una mejor interpretación de los mismos. A este juego de planos, gracias al Ing. Juan González y su experiencia, se le agregaron los planos de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarios para poder completar los planos necesarios en la construcción de la empresa.

Completado los planos se incorporaron a los documentos de licitación y se procedió a la invitación de las empresas constructoras calificadas para la construcción de la planta.

La construcción de la empresa se llevo a cabo por la empresa nicaragüense Lacayo Fiallos, a la cual se le adjudico el proyecto con sus respectivos representantes legales como lo son el Licenciado Emilio Baltodano por parte de Langostinos de Centroamérica y el Ingeniero Roberto Lacayo por parte de la constructora.

---

<sup>3</sup> <http://www.dagustin.com/index.htm>



Este contrato de construcción se dio el día lunes 24 de Octubre de 2005, quedando estipulado que el proyecto se llevaría a cabo en un periodo de 140 días calendario y que la fecha oficial para el inicio del proyecto sería el 4 de noviembre de 2005 por lo que la fecha comprometida de entrega sería el 23 de marzo de 2006.

La empresa cuenta con un área de 35,600 m<sup>2</sup> con una topografía relativamente plana en la cual se pretende realizar las siguientes obras<sup>4</sup>:

1. Edificio principal de procesamiento industrial (5600 m<sup>2</sup>).
2. Edificio administrativo anexo (540 m<sup>2</sup>).
3. Adoquinado alrededor de edificio principal y de administración.
4. Laguna de afluentes (1,300 m<sup>2</sup>).
5. Planta de tratamiento (1,022 m<sup>2</sup>).
6. Fábrica de hielo (374 m<sup>2</sup>).
7. Tanque para agua potable (156 m<sup>2</sup>).
8. Cerca Perimetral (738 m<sup>2</sup>).
9. Obras exteriores.

Durante la construcción del proyecto el quipo de supervisión enfatizo en le control de calidad de las distintas actividades de la obra así como del debido cumplimiento a la programación de las actividades de las mismas. Se tomaron en cuenta todos los aspectos que intervenían en el desarrollo de cada obra que se realizaba en el proyecto, como en la compactación de suelos, montaje de estructuras, colocación de paneles entre otras.

En la parte inicial, el movimiento de tierra conllevó un volumen de de 7,460m<sup>3</sup> de tierra y en le terraceo se lograron compactaciones no menores de 95 % proctor. De la misma manera las diferentes obras de concreto reforzado, en su mayoría para las cimentaciones como las llenas de 850m<sup>3</sup> de concreto, las cuales en las pruebas de compresión en cilindros estándares, alcanzo valores no menores de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y las varillas de refuerzo para concreto se verifico los certificados de calidad de los distribuidores y los grabados de los fabricantes.

---

<sup>4</sup> Informe final #2 Planta de Proceso Langostinos de Centroamérica.



Dentro de las obras exteriores se lleva cabo el adoquinamiento de 8,000 m<sup>2</sup> de superficie y se requirieron 88,000 unidades cada uno alcanzando resistencias de 350 Kg/ cm<sup>2</sup>, resistencia exigida para superficies que recibirán carga de tráfico pesado.

En el contrato original se contemplaba la ejecución de las siguientes obras:

- Edificio Principal.
- Edificio Administrativo.
- Excavaciones de la laguna de afluentes.
- Adoquinado.
- Cerca Perimetral.
- Obras Exteriores (tanque de combustible, Base de transformadores)

Dentro de las obras que se plasmaban en el contrato inicial constaban las actividades de:

1. Preliminares.
2. Movimiento de tierra.
3. Fundaciones.
4. Montaje de estructura Metálica.
5. Paredes y Particiones
6. Pisos.
7. Cielo Falso.
8. Puertas y Ventanas.
9. Electricidad.
10. Instalaciones Hidrosanitarias.
11. Pintura.
12. Obras exteriores.
13. Limpieza Final.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



A partir del mes de Febrero de 2006 se efectuaron una serie de modificaciones al contrato original llegando a un total de tres modificaciones que se detallaron de la siguiente manera: 8 ADENDUM, de los cuales el numero 1 correspondía a la primera modificación. Los ADENDUM 2 y 3 que se incluían en la segunda modificación y por ultimo a partir del 4 al 8 se suscribieron cinco ADENDUM más hasta la conclusión de la obra.

Al final, el proyecto concedido al contratista estaba valorado en US \$ 1,795,477.66 (un millón setecientos noventa y cinco mil cuatrocientos setenta y siete con 66/100).



## **2. Justificación**

El desarrollo de esta investigación monográfica pretende cumplir con los objetivos planteados, enfocados en demostrar de manera profesional los aspectos técnicos y económicos que se deberían tomar en cuenta en el desarrollo de un proyecto de inversión, brindándole a la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A todos los elementos que intervienen para la construcción e instalación de una fábrica de hielo, que sea más económica, reducirá sus costos de producción y que la empresa podrá utilizar para incrementar su producción de camarón.

En la actualidad la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. cuenta con una planta de proceso para 120.000 libras diarias de camarón, además de una planta de hielo con capacidad de producción de 30 toneladas por día, equivalentes a 66.000 libras de hielo. Este, es utilizado por la empresa para suministrar de hielo a los proveedores de las granjas de cultivo para el traslado de su producto desde las áreas de producción hasta la planta de proceso.

La finalidad del hielo es la de mantener el producto (camarón) en un rango de temperatura aceptable de entre 10 °C a -5 °C, desde la cosecha en las granjas de cultivo, hasta su traslado hacia la planta de proceso, es por esto que la relación hielo-camarón es de 1x1 (una libra de hielo por una libra de camarón). Por este motivo, la empresa se ve restringida a la producción de la planta de hielo, quedando subutilizada, ya que la planta de proceso solamente trabaja en 55% de su capacidad instalada.

Tomando en cuenta lo anterior, la empresa considera como parte de su ampliación, la construcción de una fábrica de hielo que permita utilizar en un porcentaje mayor la capacidad instalada de la planta de proceso.



La camaronicultura después del desastre del huracán Micht ha tenido un constante crecimiento y según el Ingeniero Larry Drazba Presidente de Asociación Nicaragüense de Acuicultores (Anda)<sup>5</sup> en un artículo de prensa publicado en el diario La Prensa en el 2006, dice que la industria esta renaciendo y se están activando con muchas mejoras las granjas que para el huracán quedaron deshabilitadas y a pesar que el precio internacional se ha mantenido en un promedio de 2.10 dólares la libra, la industria genera al país un promedio de US\$20 millones en exportaciones.

En términos porcentuales, las exportaciones del camarón de cultivo — en promedio — representan el 22% del total de las exportaciones del Sector Pesquero y el 4% del total de las Exportaciones de Nicaragua. Este rubro no tradicional ha venido creciendo en cuanto a su participación de exportaciones se refiere y posee un ritmo crecimiento de entre 8% -10% anual, de 1992 al 2003<sup>6</sup>.

Según cifras preliminares, Nicaragua exportó alrededor de 14 millones de libras de camarones de cultivo en el año 2003, generando al país unos US\$ 23 millones. El crecimiento ha sido destacado en tanto al despegar este rubro no tradicional, las exportaciones de camarón cultivado alcanzaban sólo 2.2 millones de libras.

Desde el año 2000 la producción de camarón de cultivo superó la de camarón de arrastre, representando a partir del 2004 más del doble de la producción de camarón del país. El 2005 cerró con una producción de 20.8 millones de libras de camarón de cultivo, con exportaciones de 18.6 millones de libras que generaron 35.3 millones de dólares, según el Banco Central de Nicaragua.

---

<sup>5</sup> Publicación Diario La Prensa Enero 10 de 2006.

<sup>6</sup> Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola (CIPA) 2004





### **Importancia socioeconómica del rubro**

En el 2002, esta actividad generó -pese a la caída internacional de los precios- un total de 11,134 empleos directos e indirectos. En las plantas procesadoras, a su vez, predomina el empleo directo a las mujeres (1,127 mujeres vs. 845 hombres), beneficiando así a varias familias nicaragüenses.

Estas cifras reflejan el peso y la importancia de la camaronicultura para la economía del país pese a que se ha venido desarrollando sin el apoyo gubernamental y bajo un entorno internacional complejo controlado por verdaderos gigantes de la camaronicultura, entre ellos, China, Tailandia, Vietnam, India y Brasil.

Nicaragua se ubica en el 6to.lugar a nivel latinoamericano, produciendo a un promedio del 30% de las áreas salitrosas concesionadas. Esta actividad ha sido fuertemente golpeada primero por el Mitch (1998) y luego por el ataque de la Mancha Blanca (enfermedad), y por la caída drástica de los precios internacionales (a partir del2001).



## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Elaborar un estudio de prefactibilidad para la construcción e instalación de una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias, como parte de la ampliación que realizará la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. con el fin de incrementar sus clientes, ya sea comprando su producto o brindando el servicio de maquila.

### **Objetivos Específicos.**

- × Analizar la demanda del consorcio camaronero de occidente, para definir con exactitud el nicho de mercado de la empresa en la región.
  
- × Determinar el tipo de maquinaria que se instalará, y el diseño de planta con la finalidad de definir la función de producción en temporada, así como la reducción de los costos operativos, a través del plan de producción que optimice los recursos y el estudio legal y organizativo.
  
- × Determinar la viabilidad del proyecto a través de los indicadores financieros que permitan identificar la rentabilidad del proyecto.



### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **1 Proyecto**

##### **1.1 Concepto**

Baca Urbina (2000) define proyecto como: "la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que resolverá, entre otras, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, la metodología o la tecnología por aplicar, conlleva necesariamente a la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades de las personas." <sup>7</sup>

##### **1.2 Estudio de Factibilidad**

El estudio más acabado denominado de "factibilidad", se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente de fuentes primarias de información. El cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar la valoración de los distintos elementos. Esta etapa constituye el paso final del estudio preinversional, por tal motivo deben optimizarse todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como el tamaño, la tecnología o la localización del proyecto, entre otros.

Un estudio de factibilidad para un proyecto profundiza la investigación de los elementos del mismo, en el estudio de mercado detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y rentabilidad económica del proyecto, y es la base en la que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

---

<sup>7</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, Que es proyecto año (2000)



El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de estudios complementarios de mercado, técnico y financiero. Mientras los dos primeros fundamentalmente proporcionan información económica de costos y beneficios, el último además de generar información, constituye los flujos de caja y evalúa el proyecto.

Es oportuno aclarar que en los tres grados de desarrollo del estudio (perfil, prefactibilidad y factibilidad) el contenido es básicamente el mismo estribando la diferencia en el grado de profundidad de cada uno de los aspectos abordados.

### **1.3 Estudio de Prefactibilidad**

Es en el estudio en el cual se apoyan los inversionistas para tomar una decisión, el cual consiste en: realizar una investigación de mercado, estudio técnico, estudio y evaluación económica, así como análisis de riesgo.

Aquí se profundiza la investigación y se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales referidas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas. En términos generales se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que generará el proyecto. Fundamentalmente, esta etapa se caracteriza por descartar soluciones con mayores elementos de juicio, para ello se ahonda en los aspectos preliminares señalados como críticos por el estudio del perfil, aunque sigue siendo una investigación basada en información secundaria, no demostrativa.



#### **1.4 Alcance del estudio del proyecto**

Si bien toda decisión de inversión debe responder a un estudio previo de las ventajas y desventajas asociadas a su implementación, la profundidad con que se realice dependerá de lo que aconseje cada proyecto en particular.

En términos generales, seis son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: los de *viabilidad comercial, técnica, legal, de gestión, de impacto ambiental y financiera*, si se trata de un inversionista privado o económico.

Por lo general, el estudio de una inversión se centra en la viabilidad económica o financiera y toma el resto de las variables únicamente como referencia. Sin embargo, cada uno de los seis elementos señalados, puede de una u otra forma, determinar que un proyecto no se lleve a cabo.

*El estudio de la viabilidad comercial* indicara si el mercado es o no sensible al bien o servicio producido por el proyecto y la aceptabilidad que tendría en su consumo o uso, permitiendo de esta forma determinar la postergación o rechazo de un proyecto, sin tener que asumir los costos que implica un estudio económico completo. Este estudio se puede incluir como parte del estudio de mercado en la viabilidad financiera.

*El estudio de la viabilidad técnica* estudia las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir un bien o servicio que desea generarse con el proyecto.

Un proyecto puede ser viable por tener un mercado asegurado como por ser técnicamente factible. Sin embargo podrían existir estrictiones de carácter *legal* que impedirían su funcionamiento en los términos que se pudieran haber previsto.

*El estudio de viabilidad de gestión* es el que normalmente recibe menos atención, a pesar de que muchos proyectos fracasan por falta de capacidad administrativa para emprenderlo. El objetivo de este estudio es, principalmente, definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación, tanto en lo estructural como en la funcional.



*El estudio de la viabilidad financiera* de un proyecto determina, un último termino, su aprobación o rechazo. Este mide la rentabilidad que retorna la inversión, todo medido en bases monetarias.

Una viabilidad que en los últimos años ha venido adquiriendo cada vez más importancia se refiere a la del *impacto ambiental del proyecto*. En la evaluación de un proyecto, concebida como una herramienta que provee información, puede y debe incluirse consideraciones de carácter ambiental, no solo por la conciencia creciente que la comunidad ha ido adquiriendo en torno a la calidad de vida presente y futura, sino que también por los efectos económicos que introduce en un proyecto, ya sea cumplir normas impuestas o como para prevenir futuros impactos negativos derivados de una eventual compensación del daño causado por la inversión. El cumplimiento de estas normas puede influir tanto en los costos operacionales como en las inversiones que deberán realizarse.

La profundidad con que se analice cada uno de estos seis elementos dependerá, como se señaló, de las características de cada proyecto. Obviamente, la mayor parte requerirá más estudios económicos o técnicos.<sup>8</sup>

## **1.5 Tipos de Estudio**

### ***a. Estudio de Mercado***

Consta básicamente en la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda, el análisis de los precios y el análisis de la comercialización. El objetivo general de esta investigación es verificar si el producto tiene mercado y a cuánto asciende el mismo.

---

<sup>8</sup> Preparación y evaluación de proyectos Nassir Sapag Chain. Cuarta edición. Proceso de preparación y evaluación de proyecto



El estudio de mercado es la base fundamental en la cual descansará el aglomerado de consideraciones lógicas para llegar al final a definir la factibilidad técnica y económica de cualquier proyecto, ya que de los resultados obtenidos de este análisis se tomarán decisiones en cuanto al tamaño, localización, tecnología y en general las inversiones requeridas para satisfacer las necesidades del mercado y a la vez obtener una rentabilidad financiera y/o económica.

Además es uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos tanto por el hecho que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como por los costos e inversiones implícitos. El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial.

El estudio de mercado persigue el establecimiento de una demanda insatisfecha pero puede darse el caso en el cual se pretenda desplazar a la competencia en los países donde existe libre mercado, en cuyos casos interesará la demanda total.

El análisis de la oferta se referirá a la situación actual y futura y deberá ofrecer las bases para conocer las posibilidades del proyecto en condiciones de competencia, basándose en el análisis del comportamiento de los consumidores y en los mecanismos necesarios para llegar a este consumidor, el cual será la fuente de ingresos para la futura empresa. La comercialización es un aspecto que debe ser considerado en todo estudio de mercado ya que aquí se definirán las estrategias a seguir para introducir el producto en el mercado.



Metodológicamente son cuatro aspectos que deben estudiarse:

El consumidor, la demanda del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.

La competencia, la oferta del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.

Comercialización del producto del proyecto.

Los proveedores, la disponibilidad y precio de los insumos, actuales y proyectados<sup>9</sup>.

### ***b. Estudio Técnico***

Realiza una descripción de la capacidad instalada que se utilizará en el proceso de producción, indicando las siguientes variables:

- Localización óptima del proyecto
- Maquinaria y Equipos
- Mano de obra requerida
- Procesos de producción
- Terreno
- Infraestructura
- Capital de trabajo
- Tamaño de la organización (organigrama)

Esto, se lleva acabo con el fin de verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto en estudio, objetivo principal de esta etapa de prefactibilidad.

Una vez que se definan las condiciones del mercado del bien que se pretende producir, cuánto y para quién producir, se da la pauta inicial para el estudio técnico.

---

<sup>9</sup> Preparación y evaluación de proyectos Nassir Sapag Chain. Cuarta edición. Estudio del mercado





Definiéndose en principio el tamaño y localización del proyecto, así como el proceso de producción que mejor utilice los recursos disponibles, se puede afirmar que las características más importantes de este estudio son:

- Precisar la variabilidad técnica del proyecto.
- Definir los requerimientos de terrenos, capital, mano de obra, materiales y equipos en el proceso productivo.
- Aportar elementos básicos para cálculos posteriores de costos e ingresos que permitan el análisis financiero y económico del proyecto.

El proceso de producción se entiende como las actividades intrínsecas al proyecto, tendientes a combinar el conjunto de los insumos a través del uso de equipos apropiados, hasta la total obtención del bien o servicio en cuestión.

El estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la operación del proyecto. En particular, del estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipo de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente.

En el análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas y equipos podrá precisarse su disposición en la planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para su normal operación, en consideración de las normas y principios de la administración de la producción.



Así mismo se cuantificarán las necesidades de mano de obra por nivel de especialización; al mismo tiempo que deberán deducirse los costos de mantenimiento y reparaciones, la demanda de materias primas y los restantes insumos. El proceso productivo se elige a través del análisis técnico como económico de las alternativas existentes, considerando además a otras variables de efectos interrelacionados como la localización y tamaño<sup>10</sup>.

### ***c. Estudio Financiero***

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

Incluye un detalle de las inversiones del proyecto, clasificación en inversiones fijas y diferidas de capital de trabajo y estimaciones en cuanto a ventas, costos de producción, gastos de ventas, de administración, financieros y pagos de impuestos. Además de las proyecciones financieras incluye balance, estado de pérdidas y ganancias y flujos efectivos proyectados.

En otras palabras, este estudio debe retomar el conjunto de consideraciones de mercado, tecnologías, localización, materiales, maquinaria, etc., y determinar los requerimientos necesarios para: la adquisición de activos, las diferentes fuentes de recursos para suplir dichos requerimientos y la estimación de comportamientos financieros de la empresa en su etapa de operación. Todo lo cual servirá posteriormente para realizar la evaluación del proyecto. En conclusión, esto es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para evaluar y determinar su rentabilidad.

---

<sup>10</sup> Coss Bu, Raúl. 1993. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Segunda Edición.



La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Pero debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos del propio estudio financiero como es el caso del monto a invertirse en capital de trabajo o el valor de desecho del proyecto. Puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición del equipamiento o adiciones al capital de trabajo y presentar un calendario de inversiones y de reinversiones. El primero corresponde a la etapa previa a la puesta en marcha y el segundo, durante la operación.

La evaluación del proyecto se realiza sobre la estimación del flujo de caja de los costos y beneficios. El resultado de ésta se mide a través de los distintos criterios, que más que operativos, son complementarios entre sí. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre en la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto. Algunos métodos incorporados directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto mantenga su rentabilidad. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad.

La tarea de preparación de proyectos de inversión no termina aquí, pues resta por investigar cuáles son los méritos por los cuales se deberá implementar un proyecto.



#### ***d. Evaluación Financiera***

En esta etapa se hace uso de los indicadores necesarios para efectuar la evaluación financiera del proyecto, las cuales son:

- Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)
- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Plazo de Recuperación de la Inversión
- Índice de Rentabilidad

Esta parte es fundamental, ya que es la que determina la decisión de implementar o no el proyecto, señalando si es o no rentable la ejecución del mismo.

#### ***f. Análisis de Sensibilidad***

Se realiza con el objetivo de evaluar el riesgo ante un posible cambio en alguna de las variables del proyecto a corto o mediano plazo. De manera general, en la evaluación de proyectos se contemplan los siguientes análisis:

##### **Análisis de solidez**

En esta etapa de la evaluación, se deberá revisar si el proyecto está completo en todas sus partes y anexos. El estudio debe ser congruente en forma general, verificando que estén identificadas las principales alternativas técnico-económicas, así como coherencia en las conclusiones de cada una de las etapas.



### Análisis de consistencia

En esta etapa se persigue verificar la consistencia del proyecto, fundamentalmente en su aspecto técnico.

### Determinación y Análisis de mérito:

El mérito del proyecto se mide a través de los siguientes análisis de evaluación financiera, evaluación económica, riesgo e incertidumbre.<sup>11</sup>

## **2. Estudio de Mercado**

Se entiende por estudio de mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

### **2.1 Análisis de la Demanda**

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

El principal propósito es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o un servicio, así como determinar la posibilidad de la participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> \*Kinnear y Taylor, en Investigación de Mercados, un enfoque aplicado" (1998).

<sup>12</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición Análisis de la demanda año (2000)



Es importante señalar que la evolución de los precios de otros bienes distintos a los del proyecto puede tener una gran influencia sobre la demanda del bien objeto de la evaluación. De esta forma se distinguen tres tipos de bienes:

- a) *Bienes sustitutos.* Son aquellos bienes que satisfacen una necesidad similar y por tanto el consumidor podrá optar por el consumo de ellos en lugar del bien del proyecto si este subiera el precio.
- b) *Bienes complementarios.* Son aquellos que se consumen en forma conjunta, y por lo tanto, si aumenta la cantidad consumida por uno de ellos, necesariamente aumenta la cantidad consumida de otro y viceversa.
- c) *Bienes independientes.* son aquellos que no tienen ninguna relación entre si, de tal forma que un cambio en el precio de un bien independiente no afectara a la demanda de otro bien.

El análisis que se ha efectuado hasta el momento muestra el comportamiento que tradicionalmente se les atribuye a los consumidores de acuerdo con la teoría económica. Existen, sin embargo, una serie de reacciones adicionales como consecuencia de la interacción social de los distintos individuos que conforman el conglomerado social. Por ello es que deberán estudiarse todos aquellos factores que necesariamente deben considerarse por el analista del proyecto.<sup>13</sup>

Así considerar únicamente la conducta actual de los individuos es un error que frecuentemente se comete. Para solucionar este problema deben tomarse en consideración las tendencias de las personas al comprar, consumir o usar bienes o servicios, tal como lo hace el resto, y las tendencias de algunos consumidores a ser exclusivos en lo que compran, consumen o usan.

---

<sup>13</sup> Preparación y evaluación de proyectos Nassir Sapag Chain. Cuarta edición. Demanda de un producto.



Para la recopilación de la información se pueden utilizar fuentes de información primarias y secundarias, estas últimas son aquellas que reúnen la información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa y otras. Y las fuentes de información primarias están constituidas por el propio usuario o consumidor del producto, de manera que para obtener esta información es necesario entrar en contacto directo con el.

## **2.2 análisis de la Oferta**

Oferta se define como la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes o productores están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta al igual que la demanda, es en función de una serie de factores, como los precios en el mercado del producto los apoyos gubernamentales a la producción, etc. También es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. En esencia se sigue el mismo procedimiento que en la investigación de la demanda basándose en fuentes de información primaria y secundaria.

Entre los datos indispensables para hacer un mejor análisis de la oferta están:

- ✓ Numero de productores.
- ✓ Localización.
- ✓ Capacidad instalada y utilizada.
- ✓ Calidad y precio de los productores.
- ✓ Planes de expansión.
- ✓ Inversión fija y numero de trabajadores.



### **2.3 análisis de los precios**

Se define como la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar, un bien o un servicio, cuando la oferta y la demanda está en equilibrio.

El precio es quizás el elemento mas importante de la estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que el será el que defina, en ultimo termino el nivel de los ingresos. El precio, al igual que en el caso del producto, requiere consideraciones mayores de lo que se desprende del simple significado de la palabra. En este caso, las condiciones de venta son fundamentales en la forma que adquiera el flujo de ingresos. Por ejemplo deberán definirse las condiciones de crédito, porcentaje de cobro al contado, plazo del crédito, monto de las cuotas, descuentos por volúmenes, etc.<sup>14</sup>

### **2.4 Comercialización del producto**

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Es el aspecto de la mercadotecnia más vago y por esa razón, el más descuidado. Al realizar la etapa de prefactibilidad en la evaluación de un proyecto muchos investigadores solo informan en el estudio que la empresa podrá vender directamente el producto al público o al consumidor con lo cual evitan toda la parte de comercialización<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Preparación y evaluación de proyectos Nassir Sapag Chain. Cuarta edición. Estrategia comercial.

<sup>15</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición comercialización del Producto.





## 2.5 Análisis FODA

Técnica que permite analizar la situación actual de persona, grupo o institución con el objetivo de sacar algunas conclusiones que permitan superar esa situación en el futuro. Esta técnica permite contestar preguntas como:

Cual es nuestra situación actual?

Cuales deben ser nuestras prioridades en el futuro?

Que opciones de desarrollo tenemos?

*Las fortalezas.* Son elementos positivos que posee o tiene en su interior la persona, grupo o institución analizados, los cuales constituyen recursos muy importantes para la consecución de sus objetivos.

*Las debilidades.* Son los elementos negativos que posee o tiene en su interior la persona, grupo o institución analizados, los cuales constituyen barreras para lograr los objetivos que se han propuesto.

*Las oportunidades.* Son los elementos o factores que están en le ambiente externo y que la persona, grupo o institución podría aprovechar para hacer posible el logro de sus objetivos. Estas oportunidades pueden ser de tipo social, económico, político o tecnológico.

*Las amenazas.* Son los elementos o factores que existen en el medio externo y pueden constituir un peligro para la existencia u obtención de los objetivos de la persona, grupo o institución.



### 3 Estudio técnico

Los objetivos del análisis técnico de un proyecto son:

- ✓ Verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende.
- ✓ Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.<sup>16</sup>

#### 3.1 determinación del tamaño óptimo de la planta

El tamaño de un proyecto se mide por la capacidad de producir bienes o servicios en un periodo de tiempo dado y se expresa en unidades de producción por año

Se entiende por manufactura la actividad mediante la cual las materias primas, mano de obra, energía, etc. Pueden convertirse en productos. La selección del tamaño del tamaño óptimo de la planta esta asociado al nivel de producción que satisface la demanda del mercado y permite los menores costos unitarios del producto, así como la facilidad que existe en el mercado de encontrar la tecnología y equipos adecuados para el proyecto.

#### Método de escalación.

Una forma mas detallada de determinar la capacidad optima de producción es considerar la capacidad de los equipos disponibles en le mercado y con esto, analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto numero de turnos o horas extras.

**Primero.** Se investiga las capacidades de los equipos disponibles en el mercado y se calcula la máxima producción al trabajar tres turnos

---

<sup>16</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, determinación del tamaño optimo de la planta.



**Segundo.** Se consideran dadas las características del proceso, los días que se trabajan al año y si el proceso productivo puede detenerse en cualquier momento sin perjuicio del mismo o de los costos de producción.

**Tercero.** Se consideran las desventajas económicas de trabajar uno o dos turnos con pago con pago de horas extra e incluso laborar tres turnos y obtener la producción extra que haga falta por medio de maquila.

### **3.2 Localización óptima del proyecto**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

El objetivo es determinar la ubicación geográfica donde se instalara la planta.

### **3.3 Ingeniería del proyecto.**

El objetivo general del estudio de la ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva.<sup>17</sup>

### **Productividad**

Heizer J., Render B.<sup>18</sup>(1997) define productividad como el perfeccionamiento del proceso de producción, la cual significa conseguir un buen valor de relación (cociente) entre los recursos empleados, los inputs y los bienes y servicios creados, los outputs. Estos inputs son trabajo, capital, y la gestión

---

<sup>17</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, ingeniería de proyecto.

<sup>18</sup> Heizer J., Render B. *Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas*. Editorial Prentice Hall, 1997, Madrid.



### **3.3.2 Técnicas de análisis del proceso de producción.**

La utilidad de este análisis es básicamente que cumpla dos objetivos: facilitar la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible de forma óptima, lo cual a su vez, optimiza la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las maquinas.

Existen varios métodos para presentar y analizar los procesos productivos entre los cuales tenemos algunos sencillos, como el diagrama de bloques y otros más completos como el cursograma analítico.

#### *Diagrama de bloques.*

Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo o bloque que se une con el anterior y posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo.







#### *Diagrama de flujo de proceso.*

Aunque el diagrama de bloques también es un diagrama de flujo, no posee tantos detalles e información como el diagrama de flujo del proceso, donde se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> García Criollo, Roberto. *Estudio del trabajo, Ingeniería de Métodos*. Editorial McGraw-Hill, 2000, México



<u>Símbolo</u>	<u>Actividad</u>	<u>Resultado Predominante</u>
	Operación	Se produce o se realiza algo.
	Demora	Se cambia de lugar o se mueve un objeto
	Transporte	Se e verifica la calidad o cantidad del producto
	Inspección	Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
	Almacenaje	Se guarda o se protege el producto o los materiales.
	Operación Combinada	Cuando ocurre una operación y una i inspección

### 3.3.3 Factores para la determinación de adquisición de equipos y maquinaria.

Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores. A continuación se menciona toda la información que se debe recabar y la utilidad que ésta tendrá en etapas posteriores:



- a) Proveedor. Es útil para la presentación formal de las cotizaciones.
- b) Precio. Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.
- c) Dimensiones. Dato que se usa al determinar la distribución de la planta.
- d) Capacidad. Éste es un aspecto muy importante, ya que, en parte, de él depende el número de máquinas que se adquiera. Cuando ya se conocen las capacidades disponibles hay que hacer un balanceo de líneas para no comprar capacidad ociosa o provocar cuellos de botella, es decir, la cantidad y capacidad de equipo adquirido debe ser tal que el material fluya en forma continua.
- e) Flexibilidad. Esta característica se refiere a que algunos equipos son capaces de realizar operaciones y procesos unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles. Por ejemplo, ¿cuál es el grado de temperatura en el que puede operar un intercambiador de calor? ¿Cuál es la distancia entre las puntas en un torno? ¿Cuáles son los diámetros máximos y mínimos, con los que puede trabajar un torno?
- f) Mano de obra necesaria. Es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere en ésta.
- g) Costo de mantenimiento. Se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento.  
Este dato lo proporciona el fabricante como un porcentaje del costo de adquisición.
- h) Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas. Sirve para calcular este tipo de costos. Se indica en una placa que traen todos los equipos, para señalar su consumo en watts/h.
- i) Infraestructura necesaria. Se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial (por ejemplo, alta tensión eléctrica), y es necesario conocer esto, tanto para preverlo, como porque incrementa la inversión inicial.
- j) Costo de los fletes y seguros. Debe verificarse si se incluyen en el precio original o si debe pagarse por separado y a cuánto asciende.
- 1) Costo de instalación y puesta en marcha. Se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.



### 3.4 Distribución de planta

Una buena distribución de planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantienen las condiciones de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son:

- ✓ Integración total. Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución. Para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- ✓ Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- ✓ Utilización del espacio cúbico. Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta opción es útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- ✓ Seguridad y bienestar para el trabajador. Este debe ser uno de los objetivos principales de toda la distribución.
- ✓ Flexibilidad. Se debe tener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exige el medio, para cambiar el tipo de proceso de la manera más económica. Si fuese necesario.

## 4 Supervisión de Proyectos

La supervisión es la regular observación y registro de actividades que se llevan a cabo en un proyecto o programa. Es un proceso rutinario de recogida de información sobre todos los aspectos del proyecto. Es comprobar cómo progresan las actividades del proyecto. Es observación: observación sistemática y pertinente.

La supervisión también implica informar sobre el progreso del proyecto a los donantes, ejecutores y beneficiarios del proyecto. Estos informes permiten que la información recabada se utilice en la toma de decisiones para la mejora del funcionamiento del proyecto.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> file:///D:/Documentos/Cesar%20Mono/mono%202/Manual%20de%20supervis



#### **4.1 Plan de Trabajo**

Un plan de trabajo es una descripción de las actividades necesarias ordenadas por fases, con una indicación aproximada del tiempo.

Para hacer un buen borrador de plan de trabajo, los ejecutores deben:

- Listar todas las tareas requeridas para implementar un proyecto,
- Ordenar las tareas en la forma en que se deben efectuar,
- Señalar la adjudicación de responsabilidades a los ejecutores, y
- Indicar el calendario de cada actividad.

El plan de trabajo es una guía para la implementación del proyecto y la base para su supervisión. Por lo tanto, ayuda a:

- Finalizar el proyecto a tiempo,
- Hacer las cosas necesarias en el orden correcto,
- Identificar quién será responsable de cada actividad, y
- Determinar cuando comienza la implementación del proyecto

#### **4.2 Indicadores de la supervisión**

Los ejecutores y planificadores tienen que acordar los indicadores para la supervisión. Estos indicadores son signos (criterios) cuantitativos y cualitativos para medir o evaluar los logros de las actividades y objetivos del proyecto. Los indicadores mostrarán el punto hasta el que se han conseguido los objetivos de cada actividad. Los indicadores de supervisión deben ser explícitos, adecuados y objetivamente verificables.<sup>21</sup>

Los indicadores de supervisión son de cuatro tipos, llamados:

- Indicadores de aportación: describen lo que emplea el proyecto (*como el número de ladrillos utilizados y la cantidad de dinero gastado*),
- Indicadores de producción: describen la actividad del proyecto (*como el número de aulas construidas*),

---

<sup>21</sup> file:///D:/Documentos/Cesar%20Mono/mono%202/Manual%20de





- Indicadores de resultados : describen el efecto de la actividad (*como el número de alumnos que acuden a la escuela*), y
- Indicadores de impacto: miden el cambio en las condiciones de la comunidad (*como la reducción del analfabetismo en la comunidad*)

### **4.3 Gestión Ambiental**

El fundamento legal y conceptual para la gestión ambiental en Nicaragua lo constituye la *ley general del medio ambiente y los recursos naturales (ley 21)* 1996. En el artículo 5 de esta ley se introduce la siguiente definición de “ambiente”:

Es el sistema de elementos bióticos, abióticos, sociales, económicos, culturales y estéticos que interactúan entre si, con los individuos y con la comunidad en la que viven determinando su relación y sobre vivencia. Estos elementos son modificados por el ser humano.

Es pertinente entender la gestión ambiental como el conjunto de actividades y mecanismos que permiten el uso y aprovechamiento de los recursos naturales a través de acciones destinadas a:

- ✓ La conservación.
- ✓ Mejoramiento.
- ✓ La rehabilitación.

También se incluye dentro de la gestión ambiental, el monitoreo y la evaluación de impacto ambiental. Los procedimientos definidos en la ley.



#### 4.3.1 Sistema de evaluación de impacto ambiental.

Proceso administrativo y técnico destinado a incorporar la variable ambiental dentro del ciclo de desarrollo de proyecto. Dicha incorporación debe realizarse desde la planificación y debe manifestarse durante toda la vida del proyecto.

En Nicaragua, el sistema de (EIA) funciona bajo las siguientes líneas conceptuales:

*El impacto Ambiental.* Cualquier alteración significativa positiva (beneficiosa) o negativa (dañina) de uno o más de los componentes bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos del ambiente.

*Estudio de impacto ambiental.* Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales positivos y negativos de un proyecto y sus alternativas, presentando en forma de informe técnico y realizando según los criterios establecidos por los reglamentos y las guías técnicas facilitadas por el ministerio del ambiente y recursos naturales.

En otras palabras, tiende a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de producción, desde el proveedor hasta el distribuidor final que lo entrega la cliente.

*Programa de gestión ambiental.* Conjunto de planes y sus respectivas acciones para que un proyecto sea balizado según los principios de protección del ambiente, establecidos en el permiso ambiental.

*Plan de gestión ambiental.* Conjunto de medidas a ser implementadas para la litigación o prevención del impacto ambiental de un proyecto, definiendo su diseño, tiempo de aplicación, responsables de su aplicación e indicadores de monitoreo.



## **5 Estudio económico**

La parte de análisis económicos pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en gastos legales, estudios básicos, compromisos financieros, terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha y otros. También se proporcionara información sobre el valor residual de las inversiones.<sup>22</sup>

### **5.1 Determinación de los costos**

El costo es un desembolso en efectivo o en especies hecho e el pasado, presente y en el futuro. Se calculan con la información de prácticamente todos los estudios anteriores.<sup>23</sup>

#### **5.1.1 Costos de producción.**

Están formados por los siguientes elementos:

*Materias primas.* Materiales que entran y forman parte del producto terminado.

*Mano de obra directa.* Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado, y puede ser directa cuando varia proporcionalmente con las unidades producidas e indirecta cuando no interviene en la transformación del producto.

---

<sup>22</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, estructuración del estudio económico.

<sup>23</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, determinación de los costos.



*Costos de los insumos.* Todo proceso requiere de insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, combustible, detergentes gases industriales, reactivos, etc.

*Costo de mantenimiento.* Se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales, que pueda presentar.

*Cargos por depreciación y amortización.* Dividir en tipos de inversiones realizadas y la forma en que se recupera la inversión.

### **5.1.2 Costos de venta**

Conocido también como *mercadotecnia* puede abarcar entre muchas actividades, la investigación y desarrollo de de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores.

## **5.2 inversión total inicial<sup>24</sup>**

Cuantificar los recursos necesarios y ayudan a definir el origen de los mismos. Comprende la adquisición de los activos fijos o tangibles o diferidos o intangibles. Necesarios para iniciar operaciones en la empresa, con excepción del capital de trabajo.

*Activo tangible.* O activos fijos corresponden a los bienes que se pueden tocar propiedad de la empresa como terrenos, edificios, maquinaria, herramientas, etc.

*Activo Intangible.* O activos diferidos bienes propiedad de la empresa que son necesarios para su funcionamiento como patentes de invención, marcas, diseños comerciales, nombres comerciales, capacitación de personal, etc.

---

<sup>24</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, determinación de los costos.



### 5.3 Depreciación y amortización

Este es un mecanismo contable que permite considerar la pérdida del valor de los activos fijos (depreciación) y la pérdida de valor de los activos intangibles (amortización)

*Depreciación.* Aplicable solamente al activo fijo. El uso de estos bienes vale menos, es decir, se deprecian.

*Amortización.* Aplicables a los activos diferidos. Con el uso en el tiempo no bajan o se deprecian, significa que el cargo anual que se hace es para recuperar la inversión.

### 5.4 Capital de trabajo

Capital adicional (distinto al de la inversión en activo fijo y diferido) con el que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa.

#### Activo circulante

*Valores e inversiones.* Para enfrentar gastos cotidianos e imprevistos de las actividades de venta del producto (gastos de venta). Depende de los días de venta del producto<sup>25</sup>.

*Inventarios.* De materia prima.

*Cunetas por cobrar.* Inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito producto terminado. Se toma en cuenta el costo total de operación de la empresa durante un año.

$$CxC = (\text{ventas anuales} / 365 \text{ días}) \times ppr$$

ppr: periodo promedio de recuperación. (Promedio de los días de crédito)

---

<sup>25</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, determinación de los costos. Activo circulante.



### **Pasivo circulante**

Cantidad que será prestada para cubrir a corto plazo para cubrir una parte de la inversión necesaria en capital de trabajo, comprenden<sup>26</sup>:

- ✓ Sueldos y salarios.
- ✓ Impuestos.
- ✓ Algunos servicios.
- ✓ Proveedores.

Es apropiado basarse para este cálculo en el valor de la tasa circulante, y en la evaluación de proyectos es aconsejable asignar un TC mayor a 3.

$$\text{Tasa circulante} = \text{Activo circulante} / \text{Pasivo circulante}$$

---

<sup>26</sup> Baca Urbina Evaluación de Proyectos tercera edición, determinación de los costos. Pasivo circulante.



### **5.5 Estado de resultados pro- forma**

El estado resultado o estado de pérdidas y ganancias proporciona un resumen financiero de los resultados operativos e a empresa durante un periodo determinado.

Los más comunes son los estados resultados que abarcan un periodo de un año que finaliza en una fecha específica. Los estados mensuales se preparan para la gerencia y los estados trimestrales se ponen a disposición de los accionistas de sociedades anónimas de posesión pública.

- (+) Ingresos
- (-) Costos de producción
- (=) Utilidad Marginal
- (-) Costos de Administración
- (-) Costos de ventas
- (-) Costos financieros
- (=) Utilidad bruta
- (-) Impuestos sobre la renta
- (=) Utilidad neta
- (+) Depreciación y amortización
- (-) Pago a principal
- (=) Flujo neto de efectivo.



## 5.6 Tasa mínima atractiva de rendimiento (costo de capital), TMAR

Todo inversionista debe de tener una tasa de referencia sobre el cual basarse para hacer sus inversiones. La tasa de referencia es la base de la comparación y calculo en las evaluaciones económicas que haga. Si no se obtiene cuando menos esa tasa de rendimiento, se rechazara la inversión. Crecer en términos reales significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece sino mantiene su poder adquisitivo. Por tanto la TMAR se puede definir como:

$$\text{TMAR} = i + f + if$$

i: Premio al riesgo

f: Inflación.

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece mayor ganancia.

## 5.7 Balance general

El balance general presenta un estado que resume la posición financiera de la empresa en un momento determinado. El estado hace una comparación entre lo que posee la empresa y su financiamiento, el cual puede ser relacionado con lo que debe o con lo que aportan los propietarios.

*Activos.* Cualquier pertenencia material o inmaterial.

*Pasivos.* Cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros.

*Capital.* Son los activos, representados en dinero o en títulos, que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa.





## 5.8 Valor presente neto

Simplemente significa traer el futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. En términos formales de evaluación económica, cuando se trasladan cantidades del presente al futuro, se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se trasladan cantidades del futuro al presente, como el cálculo del VPN, se dice que se utiliza una tasa de descuento debido a lo cual a los flujos de efectivo ya trasladados al presente se les llama flujos descontados.

La pregunta que se hacen los inversionistas es, conviene invertir en este proyecto dadas las expectativas de ganancias de inversión?

Para responder a esta pregunta se puede utilizar el VPN como criterio de selección. Para calcularlo, solo traslade los flujos de los años futuros al tiempo presente y réstese la inversión inicial, que ya está en tiempo presente. Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = -p + \left( \frac{FNE_1}{(1+i)^1} \right) + \left( \frac{FNE_2}{(1+i)^2} \right) + \left( \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \right)$$

Donde:

FNE<sub>n</sub>: Flujo neto de efectivo del año n, que corresponde a la ganancia neta después de impuestos en el año n.

P: inversión inicial al año cero.

i: tasa de referencia que corresponde a la TMAR.



### 5.9 Tasa interna de rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el  $VPN=0$ .

$$VPN = 0 = -p + \left( \frac{FNE_1}{(1+i)^1} \right) + \left( \frac{FNE_2}{(1+i)^2} \right) + \dots + \left( \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \right)$$

También puede decirse: es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

$$p = \left( \frac{FNE_1}{(1+i)^1} \right) + \left( \frac{FNE_2}{(1+i)^2} \right) + \dots + \left( \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \right)$$

Tal denominación permite conocer el rendimiento real de la inversión.

El método de la TIR tiene una desventaja metodológica, ya que esta regida por la ley de los signos de Descartes. Esto implica que cuando hay un solo cambio de signo, hay solo una raíz de  $i$ , lo que equivale que hay una inversión (signo negativo) y cinco coeficientes (FNE) con signo positivo (ganancias); en esta forma se encuentra un solo valor de la TIR. Pero cuando existen dos cambios de signos en los coeficientes, se pueden encontrar dos raíces de  $i$ . esto equivale a que exista una inversión inicial (primer cambio de signo) y en cualquiera de los años de operación de la empresa exista una pérdida, lo cual provocaría que su FNE apareciera como negativo y provocara un segundo cambio de signo en el polinomio, y esto, a su vez, ocasionaría la obtención de dos TIR, lo cual no tiene significado económico.

En esta situación se recomienda no usar la TIR como método de evaluación y, en cambio usar el VPN que no presenta esta desventaja.



#### **IV. HIPÓTESIS**

Con la construcción e instalación de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. se podrá producir hielo de calidad a menores costos de producción, logrando de esta manera un incremento en el número de sus clientes y proveedores en el occidente del país.



## **V. DISEÑO METODOLÓGICO**

Para el cumplimiento de los objetivos y el desarrollo ordenado del trabajo de investigación se establece el siguiente diseño metodológico:

### **1. Tipo de investigación y estudio a desarrollar**

El tipo de investigación monográfica que se llevara a cabo corresponde a los siguientes tipos:

- Explorativa, ya que se necesita conocer la situación actual de la industria camaronera, así como la de varias empresas presentes en el sector que inciden de manera directa en el desarrollo de la investigación.
- Descriptivo, ya que en la investigación se describen las variables que intervienen en el desarrollo de la investigación, al igual que la interrelación que estos tengan entre si. De igual manera se dice que es descriptivo debido al seguimiento que se le dará al proyecto y los resultados obtenidos del desarrollo del mismo.
- Evaluativo. Al evaluar los diferentes resultados proporcionados por las variables que intervienen en el estudio del proyecto, al igual que las posibles dificultades que se presenten en el transcurso de la obra.

La metodología a usarse en la investigación es la cuantitativa y cualitativa, ya que para alcanzar los objetivos establecidos se deberá realizar una correcta interpretación de la información suministrada tanto por fuentes primarias como secundarias, así como un detallado análisis de los datos que lleven de manera ingenieril y científica el desarrollo del proyecto.



## **2. Universo, población y muestra**

La industria camaronesa de occidente esta determinada por dos empresas que poseen sus plantas procesadoras y que acaparan la mayoría del producto producido en la región. Ambas definidas con exactitud la capacidad de producción de sus plantas de hielo con las cuales hacen frente a sus propias granjas y atraen la maquila para terceros.

Para determinar el éxito del proyecto y enfocados que la empresa esta dirigida a la compra de producto, prestar el servicio de maquila a terceros y no posee granjas de producción propias, se define el universo de la investigación como todos las posibles granjas camaronas constituidas como cooperativas o empresas privadas que no son propiedad ni de CAMANICA S.A. ni de Sahlman Seafoods S.A., las cuales vienen a determinar aproximadamente el 50% de la producción del mercado de granjas de la industria. Se ha fijado como población objeto las granjas camaronas constituidas como empresas y con una capacidad de producción promedio de un millón de libras anuales.

## **3. Técnicas de recolección de datos**

Las fuentes de información para la recolección de datos serán de dos tipos fuentes primarias y secundarias.

*Fuentes primarias.* Estas serán proporcionadas por la empresa Langostinos de Centroamérica para determinar los requerimientos del proyecto, de igual manera información suministrada de empresas como CAMANICA S.A. y Sahlman Seafoods S.A., para analizar sus hieleras y ver sus capacidades de producción y el tipo de hielo que producen.

Además de entrevistas, vistas de campo y la observación que se debe de realizar en los elementos mas incidentes en las empresas ya constituidas para su análisis.



También es importante extraer información bibliográfica a cerca de aspectos ingenieriles como civil para la obra y aspectos técnicos para determinar la maquinaria, así como su mantenimiento.

Información necesaria para determinar los requerimientos básicos para el desarrollo de un proyecto como: estudio de mercado, aspectos técnicos y evaluación financiera.

*Fuentes secundarias.* Será toda información necesaria y suministrada por instituciones gubernamentales tales como el Ministerio de Recursos Naturales (MARENA), Ministerio de Agricultura y Forestal (MAGFOR) y entes reguladores del rubro como el Ministerio de Fomento Industria y comercio (MIFIC) con la Administración General de Pesca y Acuicultura (ADPESCA), de la misma manera, información, datos recopilados de Internet relacionados con el proyecto e información de profesionales en los diferentes temas del proyecto.

Para ambas clases de fuentes será necesario contar con medios como las entrevistas, encuestas y visitas de campo para recopilar información más directa con el medio en que se va desarrollar el proyecto

#### **4. Técnicas de análisis**

La fábrica de hielo debe contar con medios técnicos, humanos y económicos para realizar su actividad. Previo a esto, se deberán determinar la infraestructura, tecnologías ideales y la forma más rápida y viable en la construcción de la obra y la instalación de la hielera.

Este análisis tiene como objetivo constatar la posibilidad técnica del proyecto y analizar y determinar el tamaño óptimo, equipos, instalaciones y organización necesarios para el mismo.



Para el procesamiento de la información obtenida se hará uso de tablas, ofrecidas por los diferentes programas de computación tales como el SPSS, Excel y según las necesidades del proyecto se pueden incluir otros elementos del office como el Visio y Word.

Se recurrirá a técnicas estadísticas como regresión lineal, técnicas económicas como el análisis del VPN y la TIR, así como la evaluación de la capacidad instalada, distribución de planta y el mantenimiento de la misma.

Para el caso de las entrevistas y encuestas se podrán utilizar herramientas para el análisis de datos como diagramas, gráficas de línea de tendencia, histogramas, entre otras que tengan un uso práctico en el análisis de la información y proporcionen resultados efectivos para clasificarlas de una manera más eficaz.

## **5. Operacionalización de las variables**

El cuadro de operacionalización de las variables que se plantea para el proyecto incluye una lista de variables que serán analizadas en el proyecto. Estas variables se han catalogado en dependientes e independientes.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



VARIABLE	SUBVARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	VALOR
Demanda (Independiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda del producto</li> <li>• Proyección de la Demanda</li> </ul>	Cantidad de producto que los consumidores están dispuestos a comprar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedidos</li> <li>• Libras Producidas.</li> <li>• Hectáreas Produciendo.</li> </ul>	% Tasa cumplimiento
Maquinaria (Independiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Económica</li> <li>• Eficiente</li> </ul>	Medio por el cual transforman inputs output.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>	Libras diarias
Productividad (Independiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra</li> <li>• Capital</li> <li>• Diseño de Planta</li> <li>• Proceso de producción</li> <li>• Tecnología.</li> </ul>	Grado de rendimiento con que se emplean recursos para alcanzar objetivos predeterminados	Producto terminado VS Recursos Requeridos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % tasa rendimiento</li> <li>• Cantidad producto terminado</li> </ul>
Instalación de Equipos (Independiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de fabricación</li> <li>• Sistema de despacho</li> <li>• Tiempo</li> </ul>	Ensamble y montaje de La maquinaria a utilizarse en el Proyecto para un determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos.</li> <li>• Cronograma de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptable</li> <li>• No aceptabl</li> </ul>
Viabilidad (Dependiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rentabilidad.</li> <li>• Inversión</li> </ul>	Aceptación de la ejecución del proyecto con respecto a s utilidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TMAR</li> <li>• VPN</li> <li>• TIR</li> <li>• Plazo recuperación inversión</li> <li>• Índice rentabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptable.</li> <li>• No aceptabl</li> </ul>





**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

**6. Marco Lógico**

<b>Tema:</b>	<b>Estudio de prefactibilidad para la construcción de una fabrica de hielo para la Empresa Langostinos de Centroamérica,S.A.</b>
<b>Objetivo General:</b>	Realizar un estudio de factibilidad para la construcción e instalación de una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias, como parte de la ampliación que realizará la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. con el fin de utilizarla como medio de enganche para atraer clientes comprando su producto o maquilarlo.

Objetivos Específicos	Herramientas o métodos a utilizar	Marco Teórico		Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
Analizar la demanda del consorcio camaronero de occidente, para definir con exactitud el nicho de mercado de la empresa, en la región.	Revisión de la documentación. Visitas de campo. Entrevistas. Paretograma.	Descripción y análisis de la demanda para determinar el mercado meta del proyecto así como su proyección en el tiempo.	Recopilación de la información <ul style="list-style-type: none"> <li>Instituciones del Estado</li> <li>Entrevistas a empresa.</li> </ul> Determinar requerimientos de mercado.  Definición del mercado potencial.	Cantidad de demanda  Porcentaje de la demanda que se puede abarcar  Valor de la proyección de la demanda	4 Agosto 31 Agosto	Radiografía del mercado en el área de producción Obtenida.  Fortalezas debilidades y oportunidades de mejora determinadas.	Bibliografía. Computadora, Papelería. Datos de la empresa. Fuentes secundarias.

Objetivos Específicos	Herramientas o métodos a Utilizar	Marco Teórico	Actividades	Indicadores	Cronograma	Hitos	Recursos a utilizar
-----------------------	-----------------------------------	---------------	-------------	-------------	------------	-------	---------------------



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

Determinar el tipo de maquinaria que se instalara, y el diseño de planta con la finalidad de definir la función de producción en temporal así como la reducción de los costos operativos.	Tamaño de la planta.  Diseño de las instalaciones.  Capacidad de almacenamiento.  Especificación técnica de los fabricantes.	Factores, elementos necesarios para optimizar la producción de hielo al igual que el almacenamiento y despacho del mismo	Layout de la empresa.  Recopilar información y datos de los distribuidores maquinaria.  Comparar cotizaciones de fabricantes  Elección de la mejor alternativa.	Libras producidas.  Libras almacenadas  Costo de mantenimiento	4 Septiembre 25 Septiembre	Elección de maquinaria diseño de planta que garantice la eficiencia del sistema determinado	Computadora.  Calculadora.  Papelería.  Consulta expertos.  Fuentes referentes al tema
---	--	--	---	--	-------------------------------	--	--

<b>Tema:</b>	<b>Estudio de prefactibilidad para la construcción de una fabrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica,S.A.</b>
<b>Objetivo General:</b>	Realizar un estudio de factibilidad para la construcción e instalación de una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias, como parte de la ampliación que realizará la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. con el fin de utilizarla como medio de enganche para atraer clientes comprando su producto o maquilarlo.



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

<b>Tema:</b>	<b>Estudio de prefactibilidad para la construcción de una fabrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica,S.A.</b>
<b>Objetivo General:</b>	Realizar un estudio de factibilidad para la construcción e instalación de una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias, como parte de la ampliación que realizará la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. con el fin de utilizarla como medio de enganche para atraer clientes comprando su producto o maquilarlo.

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Herramientas o métodos a Utilizar</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Hitos</b>	<b>Recursos utilizar</b>
Determinar la viabilidad del proyecto a través de los indicadores financieros.	Análisis de Costos. Razones Financieras.	Las razones financieras que ayuden a determinar la viabilidad del proyecto	Reunir información sobre costos. Calcular: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VAN</li> <li>• VPN</li> <li>• TIR.</li> </ul>	Nivel de confiabilidad de la inversión.  % del TIR	26 Sept. 30 Sept.	Factibilidad del proyecto evaluada.	Bibliografía. Computadora, Papelería. Datos de costos. Fuentes secundarias.



## **VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la actualidad Nicaragua esta pasando por un proceso de transformación en su economía, la cual se ha venido manifestando en los valores de las exportaciones que ha tenido el país en los últimos años y en donde la participaciones de ciertos rubros en la economía del país se han venido magnificando hasta llegar a ser representativos para los datos de las exportaciones en Nicaragua.

La producción de los productos no tradicionales en el país han venido incrementando y uno de los aspectos del estudio es presentar la participación que tienen estos para la economía del país, enfocándonos en la cuantificación de la producción del camarón de cultivo que posee Nicaragua desde los años 90s, hasta el años 2005 demostrando su desarrollo económico.

La empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. es una de las inversiones que se realizaron en nicaragua en el años 2006, la cual incluía la construcción de una nave industrial para el procesamiento del camarón y otros productos alimenticios, la construcción de una fabrica de hielo para el abastecimiento tanto de planta como de granjas de cultivo y una planta de tratamiento de aguas residuales para el complejo industrial.

La investigación pretende abarcar un estudio de mercado para cuantificar la demanda, presentar la participación que tiene el camarón de cultivo para la economía del país, demostrar de esta manera el crecimiento que ha tenido desde sus inicios en la década de los 90's y la justificación que tiene la construcción de una fabrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica desde el punto de vista de mercado.



El estudio de mercado no solo servirá para comprobar la viabilidad de mercado que tiene la construcción de una fábrica de hielo para esta empresa, sino también la justificación misma de la planta en cuanto a su suministro del insumo, como lo es el camarón de cultivo. De la misma manera se podrá analizar los diferentes tipos de cultivo que existen en la industria, la cual servirá para determinar bajo que sistema de cultivo se cosecha con mejores resultados de producción, misma que se utilizara para establecer de manera mas efectiva el mercado de granjas de cultivo que se puede atacar como clientes de la empresa

La finalidad del producto no es el consumo directo por las personas, sino mas bien, el objetivo del hielo es ser un bien complementario para la producción del camarón de cultivo, el cual es utilizado para mantener el producto en rangos de temperaturas adecuados durante el transporte de las granjas de cultivo hasta la planta de proceso, de manera tal que conserve sus propiedades físicas y de calidad durante el trayecto. Es por eso que la selección de la maquinaria idónea para la fabricación del hielo, que mejor se adecue al fin que se tiene para el bien a producir, es muy importante, ya que hay que procurar que mantenga el producto en temperaturas pertinentes el mayor tiempo posible sin afectar los parámetros de calidad e inocuidad del camarón.

Mediante el análisis de diferentes tipos de maquinaria se podrá determinar por medio de sus rendimientos en cuanto a calidad, eficiencia del proceso, costos de mantenimiento e inversión de los equipos, cual es el más apropiado para el fin del producto.

La viabilidad económica del proyecto se llevara acabo analizando los principales indicadores económicos que presente la obra, al igual que la inclusión de los temas como el mercado, localización del proyecto, requerimiento de materiales y equipos para realizar la cuantificación monetaria en el cual se incluirán todos los aspectos que se mencionaron anteriormente y que se presentaran en el estudio.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



En el desarrollo de la investigación se omitirán los estudios de impacto ambiental, marco legal y estructura operativa de la fabrica, debido que la construcción de la fabrica de hielo no es para una empresa diferente a Langostinos de Centroamérica, S.A. sino pertenece a la misma, y es parte de la ampliación que dicha empresa pretende realizar el mismo año y forma parte de la inversión, al igual que la nave industrial y la pila de tratamiento de aguas residuales.



## **1 Aspectos de mercado**

### **1.1 Introducción**

El objetivo de este capítulo es la determinación y cuantificación de la demanda, oferta, comercialización y precios por **libras de hielo** fabricado, con la finalidad de transportar la producción de camarón de la granjas de cultivo hacia la planta procesadora, donde se realizara su respectiva maquila y exportación. También se abarcaran temas relevantes al mercado actual, mercado meta y producción de camarón de cultivo en el país.

La investigación que se realiza a continuación, trata sobre el estudio de prefactibilidad para la construcción de una fabrica de hielo con capacidad de 60 toneladas métricas diarias, para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. como parte de la ampliación que realiza esta a 20 kilómetros de la ciudad de Chinandega carretera el Guasaule.

El hielo tiene diversidad de usos ya que en el mercado local no industrial, este puede ser utilizado en los diferentes negocios como bares restaurantes y demás, pero en la investigación la finalidad del hielo es la de mantener el producto durante el trayecto de las granjas de cultivo hacia la planta de proceso, por lo cual para efectos del estudio el producto que deseamos producir (hielo), es mas bien complementario ya que posee una relación directamente proporcional a la cantidad de camarón de cultivo que se pretende transportar.

En le transcurso de la investigación será necesario mencionar y analizar la producción de camarón de cultivo en el occidente del país, para poder determinar no solo la factibilidad del proyecto de la fabrica de hielo, sino inclusive ayudara a la justificación de la construcción de la planta procesadora de la empresa langostinos de Centroamérica como tal.



## 1.2 Camarón de cultivo

Es la actividad de mayor auge, ya que los rangos de volumen de producción son mayores, así como el valor agregado. Esta actividad consiste en una forma de producción que se lleva a cabo a través de laboratorios de maduración y de larvicultura, una vez obtenidos el estado larvario idóneo, se hacen siembras en granjas de cultivo. Los estadios larvarios del camarón son: Nauplio, Zoea, Mysis y Post larva. De éstos, el primer estadio es el que se lleva a cabo a través de laboratorios y larvicultura; en el resto de estos estados larvarios su crecimiento y desarrollo se da en la granja y se van clasificando según los días y semanas. Su crecimiento y desarrollo depende del tipo de manejo que se le dé. En Nicaragua existen 4 sistemas de producción: el intensivo, el semi intensivo, el extensivo y el artesanal.<sup>54</sup>

Por sus condiciones naturales, nicaragua tiene un gran potencial para el desarrollo del cultivo de camarón. La primera aproximación evaluativa de los terrenos aptos para esa actividad en la costa del pacífico fue financiada por la FAO a través de un programa de cooperación técnica en el año de 1988. Los resultados de los estudios indicaron un área aproximada de 39,250 has de las cuales 28,150 has se concentran en el complejo estuario del estero real, el resto se distribuye en terrenos cercanos a los esteros de aserradores, padre ramos y río tamarindo, ubicados en la zona noroccidental (león y Chinandega) de Nicaragua. Además se cuenta con la disponibilidad del recurso de postlarva de camarón en el litoral pacífico de nicaragua que es un elemento importante en el proceso de producción de las granjas camaroneras.

Las especies predominantes en el país y las del pacífico nicaragüense que se utilizan para la explotación de este rubro son las pertenecientes a la familia *Penaeidae*, detalladas a continuación:

1. Camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *stylirostris* y occidentales).
2. Camarón rojo (*Farfantepenaeus brevisrostris*).
3. Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*).
4. Camaroncillos titi (*Xiphopenaeus rivetti*).
5. Camarón tigre (*Trachypenaeus byrdii*).

<sup>54</sup>[http://64.233.183.104/search?q=cache:6e4KLJd1TH4J:www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo\\_Camaron.pdf+sistema+intensivo+camaron&hl=es&ct=clnk&cd=7&gl=ni](http://64.233.183.104/search?q=cache:6e4KLJd1TH4J:www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Camaron.pdf+sistema+intensivo+camaron&hl=es&ct=clnk&cd=7&gl=ni)





### 1.2.1 Sistemas de cultivo

En Nicaragua existe cuatro tipos de sistemas de cultivo que son: el intensivo, el semi intensivo, el extensivo y el artesanal.<sup>55</sup>

**a) Sistema artesanal:** consiste en tener muros hechos a pala con alturas menores a 1 metro, una pequeña compuerta. es totalmente dependiente de las mareas, con la marea más alta de los agujeros abren la compuerta y el agua entra con postlarvas y fauna acompañante, luego se cierra la compuerta cuando la marea alcanza el nivel máximo, de esta manera se da la introducción de agua sin ningún control. En este sistema no se monitorean parámetros fisicoquímicos ni biológicos del agua, los recambios de agua se hacen con el ritmo de las mareas, no se aplican insumos, los camarones se alimentan con el plancton del agua hasta la madurez, no se practica ningún muestreo. Estos sistemas demandan desde unas cuantas hasta cientos de hectáreas. Tienen una densidad de siembra de 3 postlarvas x m<sup>2</sup>, y una producción de 300 a 400 lbs de camarón entero por ciclo. Este es el sistema más usado por cooperativas.

**b) Sistema extensivo:** es un poco tecnificado, con muros mecanizados, los estanques pueden ser mayores de 20 has, para los recambios de agua utilizan equipo de bombeo con filtro, con los recambios logran mantener las condiciones mínimas de salinidad y oxígeno. En este sistema no monitorean parámetros fisicoquímicos, ni se hacen muestreos de población; utilizan poca fertilización y alimentan a los camarones en el último mes de producción. La densidad de siembra es de 6-10 postlarvas x m<sup>2</sup>, con una producción de 800 a 1000 lbs de camarón entero por ciclo. Este sistema lo utilizan ciertas cooperativas y empresas privadas.

---

<sup>55</sup> <http://www.marena.gob.ni/documentacion/pdf/Diagnostico%20Larvas%20de%20Camaron.pdf>.



**c) Sistema semi intensivo:** es un sistema tecnificado, con muros mecanizados, estanques sedimentados de 5 a 15 has, compuertas con filtro y media luna, estación de bombeo con bomba para realizar recambios de agua cuyo volumen estará en dependencia de la densidad de población. En este sistema se realizan monitoreos de parámetros fisicoquímicos y biológicos (fitoplancton y nutrientes) del agua, se realizan muestreos de crecimiento y población, exámenes patológicos, además se ofrecen insumos como fertilizantes, alimento, medicamento, cal. densidad de siembra 10 – 18 postlarvas x m<sup>2</sup>, con una producción de 1000 a 2000 lbs de camarón entero por ciclo. Este sistema es el más usado por empresas privadas.

**d) Sistema intensivo o hiperintensivo:** al igual que el sistema semi intensivo es altamente tecnificado, realizando todas las mediciones de parámetros fisicoquímicos y biológicos pertinentes y muestreos de poblaciones y crecimiento. Suministran insumos como fertilizantes, alimento, medicamento, etc. tienen una densidad de siembra de 50–150 postlarvas x m<sup>2</sup>, con una producción de 18000 lbs por ciclo.

La primera actividad camaronera en Nicaragua se remonta desde 1958, pero es a partir de 1964 que se comienzan a recopilar datos.

Hasta el año 1978, el Banco Central de Nicaragua (BCN) financia una granja camaronera en la entrada de Puerto Morazán, la cual paraliza sus actividades al año siguiente por problemas técnicos y por la situación política del país.<sup>56</sup>

A partir de 1985, dos pequeños grupos de cooperados realizan esfuerzos por dedicarse a la crianza de camarones, efectuándolo de forma rústica y sin conocimientos técnicos.

---

<sup>56</sup>[www.fao.com/Doc%20Rentabdo%20Camaron-2006](http://www.fao.com/Doc%20Rentabdo%20Camaron-2006).

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



En 1987, se organizaron 4 cooperativas que agruparon a 97 pescadores, quienes fueron financiados por el Banco Nacional de Desarrollo, específicamente para construcción de infraestructura, para 126 Ha de estanquearías artesanales, de las cuales solo fueron aprovechadas 56 Ha, obteniéndose una producción de 28,143 libras (12,792.27 Kg.) de camarón entero, de las especies *Penaeus Vannamei* y *Penaeus Stylirostris*, las que fueron acopiadas por Alimentos Interamericanos S.A. (ALINSA) y destinadas a la exportación.

La actividad de cultivo de camarones ha experimentado un acelerado desarrollo en los últimos 10 años, debido principalmente a diversos factores de orden técnico, mejor conocimiento de las especies biológicas de cultivo y crecimiento de los mercados de consumo.

Actualmente el sector del cultivo del camarón está pasando por una situación apremiante debido a la impactante caída de los precios internacionales, el incremento de la producción mundial y las exigencias de calidad de los mercados clientes. El efecto de esta situación ha sido que muchos actores han tenido que salir del negocio y los productores que se han mantenido se han visto a la tarea de hacerse más eficientes para alcanzar alguna rentabilidad.

Los líderes latinoamericanos en el cultivo del camarón han optado por la diversificación del producto, a cultivos semi e intensivos.

En la actualidad y como ya se mencionó anteriormente, existen hasta el 2005 dos plantas procesadoras de camarón en el departamento de Chinandega, ambas con máquinas de hielo para proveer a las granjas de cultivo que procesaran su producto en la planta de proceso.

El aspecto mencionado anteriormente es de mucha importancia para el desarrollo del estudio, debido a que estas dos empresas poseen sus propias granjas de camarón mismas que tendrán que ser eliminadas de nuestro mercado meta ya que poseen maquila segura en sus respectivas plantas de proceso a las cuales pertenecen.



### 1.3 Características del producto

El agua en uno de sus tres estados, es conocido como hielo, este se logra al bajar la temperatura del agua hasta cero grados, en donde el agua pasa de su estado líquido a sólido por medio del cambio molecular que se da en sus átomos de oxígeno e hidrógeno.

Algunas características del hielo son:<sup>57</sup>

- ✓ hielo es incoloro y transparente
- ✓ hielo, punto de fusión es de 0 °C.
- ✓ hielo, se expande al solidificarse
- ✓ hielo se derrite para formar agua
- ✓ hielo A 0 °C. tiene una densidad relativa de 0,9168
- ✓ hielo más denso que vapor de agua
- ✓ hielo tiene como características menos denso que el agua líquida
- ✓ hielo tiene como características frío
- ✓ hielo tiene como características 0 grados C. o menos
- ✓ hielo compuesto de agua
- ✓ hielo tiene una estructura molecular enrejado de moléculas de H<sub>2</sub>O
- ✓ hielo producto de congelación
- ✓ hielo tipo de sólido

En el uso industrial existen numerosas maneras de fabricar hielo, dando como resultado varios tipos de hielo a continuación se detalla los más importantes en la industria.<sup>58</sup>

<sup>57</sup> <http://naturalsciences.sdsu.edu/classes/lab1/hielo.htm>

<sup>58</sup> FAO documento técnico de pesca # 436 uso de hielo en embarcaciones de pesca.



### **Hielo en bloques**

La fabricación comercial de hielo en bloques consiste en rellenar moldes de metal con agua y sumergirlos en un baño de salmuera (generalmente cloruro sódico o cálcico) refrigerada a una temperatura muy inferior a la de congelación del agua. Tras varias horas, el agua se congela y los bloques de hielo se sacan de los moldes tras liberarlos por inmersión en agua; finalmente, se almacenan.<sup>59</sup>

### **Hielo en escamas**

El hielo en escamas resulta cuando el agua queda recirculando en una caldera de tubos verticales, el diámetro del tubo determina el tamaño del hielo. En el tanque de la caldera (que también contiene los tubos verticales) se expande un gas que puede ser freon o amoníaco previamente comprimido, al expandirse el gas la temperatura en la caldera baja hasta menos de -20°C lo que hace que el agua que está circulando en los tubos verticales se comience a congelar desde afuera hacia adentro, una vez que el caudal del agua casi se queda en cero debido a la obstrucción de los tubos por congelamiento del agua, se deja de meter el gas (freon o amoníaco) en la caldera, el gas que remanente es retirado por el compresor. Entonces se mete vapor de agua en la caldera y el hielo formado en los tubos verticales se desprende y cae sobre unas cuchillas giratorias que lo cortan en partes más pequeñas.<sup>60</sup>

### **Hielo en escarcha.**

El hielo en escarcha se puede definir como un hielo seco y subenfriado en fragmentos pequeños planos con forma de oblea irregular. Este tipo de hielo pequeño se fabrica rociando o vertiendo agua sobre una superficie refrigerada, que habitualmente tiene forma de cilindro o tambor. El agua se congela sobre la superficie formando capas delgadas de hielo (de 2 a 3 mm de espesor). Una cuchilla retira el hielo subenfriado, que se fragmenta en pequeños trozos semejantes a esquirlas de cristal. Normalmente, estos trozos de hielo caen desde el tambor directamente a un compartimiento refrigerado.

<sup>59</sup> [es.encarta.msn.com/text\\_761570638\\_\\_2/hielo.html](http://es.encarta.msn.com/text_761570638__2/hielo.html).

<sup>60</sup> <http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias-e-ingenieria/ingenieria-industrial/respuestas/273647/proceso-fabricacion-hielo>



El hielo utilizado en las granjas camaroneras para su transporte es el hielo en escamas debido a sus propiedades para absorber calor y su flexibilidad al no maltratar el producto en el momento del enhielado y durante el transporte del mismo hacia la planta de proceso.

#### **1.4 Mercado del producto**

La producción del camarón de cultivo se da principalmente en el occidente del país, en el departamento de Chinandega, en los municipios de Chinandega, El Viejo y Puerto Morazán, los cuales representan el 96% de las granjas de cultivo de camarón existentes en el país. Área en el cual la investigación se enfocó para el estudio de mercado.<sup>61</sup>

Para efectos del estudio y de recopilación de la información las granjas de cultivo de camarón en el departamento de Chinandega se dividieron en dos sectores o áreas de producción:

*La primera* agrupación de granjas, comprende las ubicadas en la zona del río Estero Real, las cuales se distribuyen a lo largo de sus ramificaciones y del propio río hasta la desembocadura del mismo en el golfo de Fonseca. En esta área, la cual abarca más de 60 Km. a lo largo del río se ubican la mayor parte de las granjas camaroneras de la región, representan un 95% de las existentes en Chinandega<sup>62</sup>.

*La segunda* agrupación de granjas, se ubican en el estero Padre Ramos, pero en lo que corresponde a granjas de cultivo esta tiene muy poca participación en el rubro ya que solo abarca el 5% de las granjas de cultivo de camarón existentes en la región.

---

<sup>61</sup> Documento Propuesta de Ordenamiento del Concesionamiento de Tierras Salitrosas para el establecimiento de Granjas Camaroneras Adepesca 2003.

<sup>62</sup> Documento Adepesca/ guía+indicativa%2c+nicaragua+y+el+sector+pesquero+2004



La Administración Nacional de Pesca y Acuicultura (Adepesca) es un ente que pertenece al Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), el cual regula y controla todo lo relacionado a este rubro desde su marco legal hasta datos de producción que presente la industria.

### **1.5 Análisis de la producción**

Para llevar a cabo el estudio de mercado se seguirá la siguiente metodología:

- Presentar la producción pesquera y acuícola que ha tenido Nicaragua en los últimos 10 años para su respectivo análisis.
- Comparar la producción pesquera y acuícola de Nicaragua con relación a la producción total del país, para observar su aporte y sus variaciones.
- Desplegar las producciones anuales registradas de los últimos 10 años del camarón de cultivo para demostrar el crecimiento del sector.
- Analizar los diferentes tipos sistemas de cultivo para identificar el más productivo, mismo que nos servirá para la ubicación del nicho de mercado que se va atacar.
- Identificar que empresas o cooperativas, si se diera el caso están dentro de nuestro posible mercado meta.
- Realizar un análisis FODA de la oferta existente en la región que puedan abastecer de hielo a las diferentes granjas.

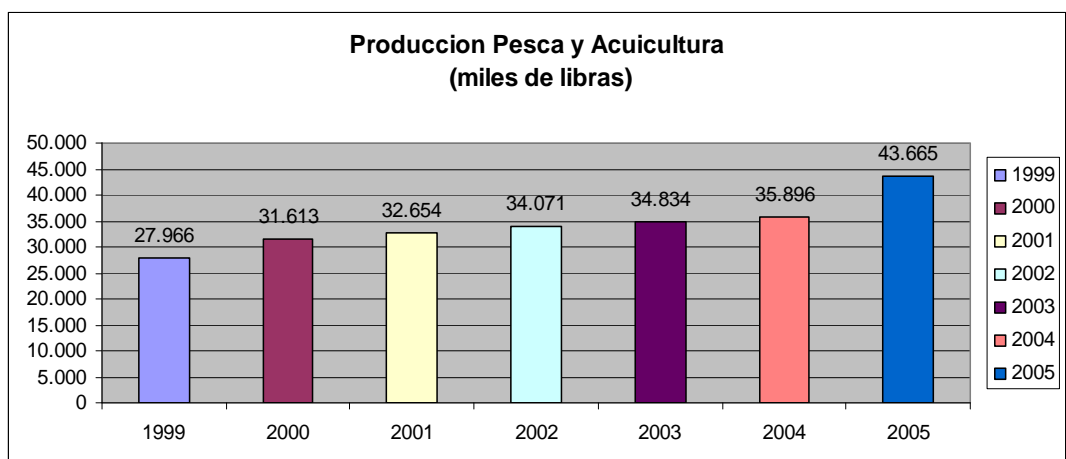


La explotación pesquera y acuícola de Nicaragua se determina por medio de la suma de la producción total del país, los cuales incluye la producción del pacifico, del caribe y la producción continental del mismo. Esta información esta disponible al público y la administración de pesca y acuicultura es la encargada de publicarlos anualmente, misma que contiene los datos más relevantes de la actividad en sus tres fases:

- La explotación pesquera y acuícola que refleja los desembarques y cosechas.
- La industrialización de la misma donde se refleja el producto terminado después de ser procesado.
- Las exportaciones tanto en volúmenes como en valores. Además muestra un resumen de las series históricas de los productos de pesca y acuicultura mas importantes en le país.

A continuación se detalla la investigación de mercado que se realizó en la industria para la justificación del proyecto y el mercado meta que se puede atacar para el mismo. Para su mejor interpretación se desarrolló por medio de gráficos que se muestran de la siguiente manera:

**Gráfico 1.1**



Fuente: elaboración propia

Datos: anuario pesquero y acuícola 2000-2005 Adepesca (Anexo I-V)





En el Gráfico anterior (Gráfico 1.1) se detalla el comportamiento de la producción total de Nicaragua de la pesca y acuicultura a partir de los años 1999 hasta el año 2005, en el cual se puede apreciar el incremento de la producción que ha tenido Nicaragua en los últimos seis años al pasar de 27.966 miles de libras en el año 1999 hasta los 43.665 miles de libras que se obtuvieron en el 2005 , el cual significa un incremento del 36% con relación al año 1999 equivalentes a 15.699 miles de libras y un incremento del 18% con relación al año anterior 2004.

Las exportaciones que realiza Nicaragua influyen de manera directa a la economía del país, puesto que demuestra la capacidad que tiene Nicaragua hacia con otros países de proveer de productos que satisfagan sus expectativas de calidad, es por esto que el Gráfico 10.2 ayudara a la interpretación del comportamiento que han tenido las exportaciones de pesca y acuicultura de Nicaragua en los últimos 16 años.

**Gráfico 1.2**



Fuente: elaboración propia.

Datos: Datos: Indicadores Económicos BCN y CIPA/ Adepesca

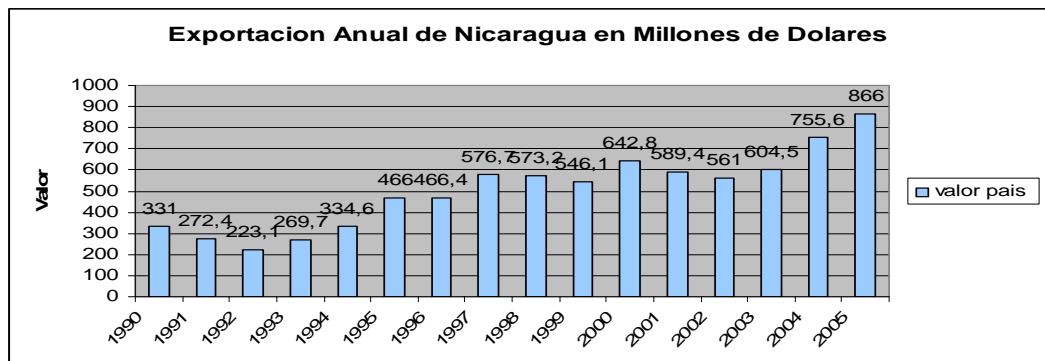
En el gráfico 1.2 se puede observar el comportamiento de las exportaciones que ha tenido Nicaragua desde 1990 hasta el año 2005 en millones de libras.



Del mismo se puede apreciar el incremento de las exportaciones de 2,4 millones de libras en 1990 hasta 32,2 millones de libras en el 2005, los cuales representaron un ingreso económico para el país de 9.3 millones de dólares y 104.2 millones de dólares respectivamente, mostrando un incremento de las exportaciones del 92% equivalentes a 29,8 millones de libras en ese periodo de tiempo y un aumento del 11% con respecto al año anterior 2004 correspondientes a 3,6 millones de libras exportadas.

El siguiente Gráfico muestra el valor de las exportaciones totales de Nicaragua desde 1990 hasta el año 2005 mostrando un comportamiento similar a las exportaciones de pesca y acuicultura que ha tenido el país en el mismo periodo de tiempo.

**Gráfico 1.3**



Fuente: elaboración propia.

Datos: Indicadores Económicos BCN y CIPA/ Adpesca.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



En una comparación de las exportaciones anuales del país con respecto a las exportaciones pesqueras y acuícolas de Nicaragua tenemos que:

**Tabla 1.1**

Exportaciones FOB Nicaragua Mercancías Generales y Productos Pesqueros y Acuícola					
Año	r país	Concepto en Millones de US		P/A	% Millone s Libras P/A
		valo	pesca y acuicultura (P/A)		
0	199	331	9,3		3
1	199	272,	18		7
2	199	223,	24,7	1	1
3	199	269,	32,2	2	1
4	199	334,	51,2	5	1
5	199	466	85,3	8	1
6	199	466,	90,9	0	2
7	199	576,	90,5	6	1
8	199	573,	91	6	1
9	199	546,	97,4	8	1
0	200	642,	124,1	0	2
1	200	589,	90,4	5	1
2	200	561	94,3	7	1
3	200	604,	87,9	5	1
4	200	755,	96,7	3	1
5	200	866	104.2	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Datos: Indicadores Económicos BCN y CIPA/ Adepesca.



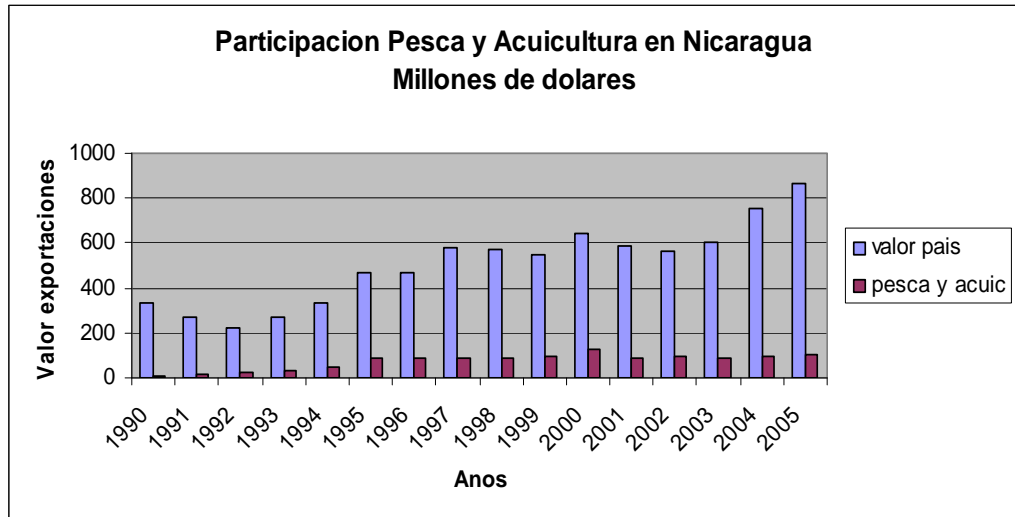
A partir de 1992 las exportaciones de pesca y acuicultura representan al país un ingreso superior a los 20 millones de dólares, logrando una participación con respecto a las exportaciones totales del país superiores al 10%, logrando su punto máximo en participación en el año 2000 con 124.1 millones de dólares, de los 642,8 millones de dólares que exporto Nicaragua en ese mismo año, logrando una participación del 20%. La forma en que interactúan estos componentes se puede apreciar en el Gráfico 1.4, el cual esquematiza los valores de las exportaciones totales de Nicaragua con la participación que tienen las exportaciones pesqueras y acuícolas por año desde 1990 hasta el 2005.

Cabe mencionar que la tabla 1.1 también sirve para demostrar las fluctuaciones del valor de las exportaciones, las cuales no siempre representan el mismo valor de libras exportadas con respecto al valor económico de las mismas, debido a que la producción se rige por medio de las constantes variaciones de precio, determinado según la demanda.

Así por ejemplo en el año 2005 se obtuvo la mayor cantidad de libras exportadas con 32,2 millones de libras las cuales representaron un ingreso económico para el país de 104.2 millones de dólares, sin embargo en el año 2000 el valor de las exportaciones fueron de 23.4 millones de libras, 8.8 millones de libras menos que las libras exportadas en el 2005 sin embargo ese año (2000) el importe económico para el país fue el mas alto en la historia con 124,1 millones de dólares con el 25% menos de las exportaciones del 2005.



Gráfico 1.4



Fuente: elaboración Propia

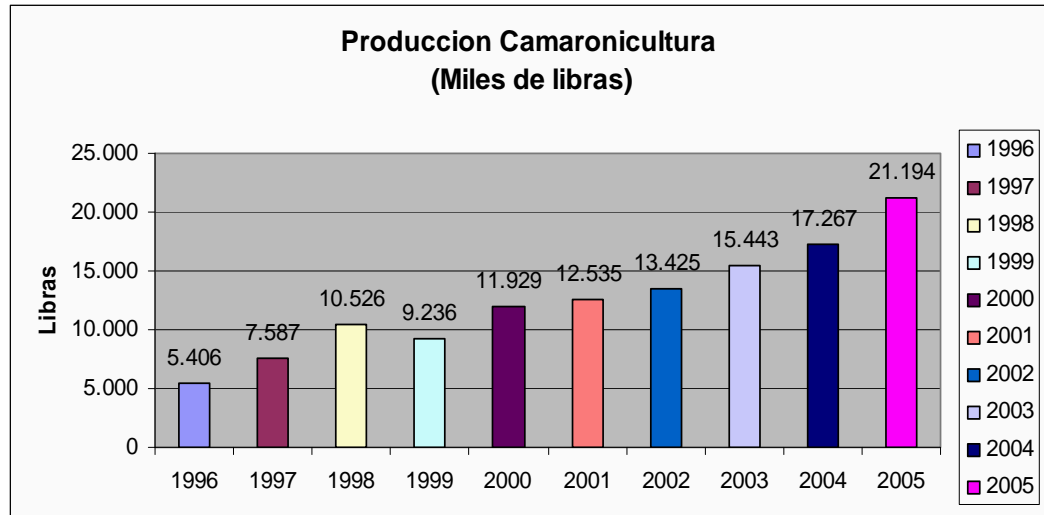
Datos: Indicadores Económicos BCN y CIPA/ Adpesca

Como hemos analizado hasta el momento, podemos observar que la industria de la pesca y acuicultura se ha venido desarrollando de manera positiva a largo de los años en el país a partir de los años 90's.

Ahora se procederá a estudiar el comportamiento de la camaronicultura dentro de la pesca y acuicultura para observar el desarrollo del mismo en los últimos diez años.



Gráfico 1.5



Fuente: elaboración Propia

Datos: Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adpesca

En el Gráfico 1.5 se esquematiza la producción de camarón de cultivo que ha tenido Nicaragua después de la catástrofe que significó para el rubro camaronero el paso del Huracán Mitch por Nicaragua en 1998, la cual dejó cuantiosas pérdidas materiales y de infraestructura para la industria, además de los efectos secundarios del mismo, como enfermedades patológicas que se dieron por medio de la contaminación que se produjo en el medio ambiente, quedando expuesta la vulnerabilidad de la especie ante las nuevas enfermedades que se presentaron como consecuencia del fenómeno, efectos que se apreciaron en los años siguientes, donde se esperaba el 20% más de la producción que se registró.

Los efectos del fenómeno se pueden apreciar sobre todo, el año siguiente al Huracán, donde la producción disminuyó de 10.526 en 1998 a 9.236 miles de libras, en 1999, o sea 14 % menos que el año anterior, equivalentes a 1290 miles de libras de diferencia, cortando de esta manera una tasa de crecimiento promedio de 36,8 % anual que llevaba el rubro camaronero a partir de 1993 hasta el año 1998.



Analizando los datos anuales de camarón registrados a partir de 1999 vemos la recuperación de la producción de la camaronicultura, creciendo a un ritmo promedio anual de 12,8 % hasta el año 2005.

Observamos que el año 2000, la producción del camarón de cultivo tiene una recuperación correspondiente a 11.929 miles de libras, 22,6 % mas que el año anterior, en el cual se registro una producción aproximada de 9.235 miles de libras, 2.694 miles de libras mas que el año 99.

Para los años siguiente, la industria esperaba seguir manteniendo un ritmo de crecimiento constante entre el 20 al 30 % anual, con el cual pretendían recuperarse del estancamiento que sufrió el rubro posterior al fenómeno, lamentablemente y debido a las consecuencias del mismo, a partir del 2001 al 2005 la producción camaronera de Nicaragua mantuvo un ritmo de crecimiento anual promedio del 10,8%, fluctuando las estimaciones entre el 5 en el 2001 hasta el 18 % que alcanzo en el ultimo año. \*

Para el año 2001 la producción del rubro alcanzo 12.535 miles de libras, las cuales representan un incremento en la producción de tan solo el 4,8 % en relación al año anterior, equivalentes a 606 miles de libras. De hecho, en relación a los diez últimos años que se han venido analizando para esta investigación, este (2001) ha sido el año de menor índice de crecimiento, esto a causa de las repercusiones que dejo el fenómeno ocurrido en el 98´ y que se empezaron a manifestar a partir del año 2001.

La producción del año 2001 fue considerablemente baja tomando en cuenta las expectativas de crecimiento que tenia el rubro después del fenómeno, este año en particular las bajas tasas de producción fueron a causa de las enfermedades que afloraron ese año, tales como la mancha blanca, la cual devastó la producción del camarón de cultivo del año 2001.

---

\* La tasa de crecimiento anual se estimó con respecto a los datos de producción del año anterior,



Para el año 2002 la enfermedad de la mancha blanca seguía haciendo estragos en la industria, perdiéndose producciones enteras a causa de la misma. Fue entonces que se empezaron a analizar las causas de la enfermedad para ver la manera de contrarrestarla o atenuar sus efectos en el producto, por ese motivo el 2002 es considerado un año de transición para los nuevos procesos de producción que rigen el rubro en la actualidad. La producción para este año se incrementó en 890 miles de libras, con respecto al año anterior, llegando a las 13425 miles de libras, representando un crecimiento del 6,6% más que el 2001.

A partir del año 2003 se empezó a trabajar con nuevas técnicas de producción para evitar las enfermedades que dieron lugar a los bajos rendimientos de producción de los años anteriores. La producción para este año refleja los resultados de los nuevos modelos de producción con que se regiría la industria en adelante.

Las cifras de producción de camarón de cultivo para ese año llegaron a ser de 15.443 miles de libras, 2.018 miles de libras más que el año anterior, significando un incremento en la producción del país superior al 13% en relación al 2002.

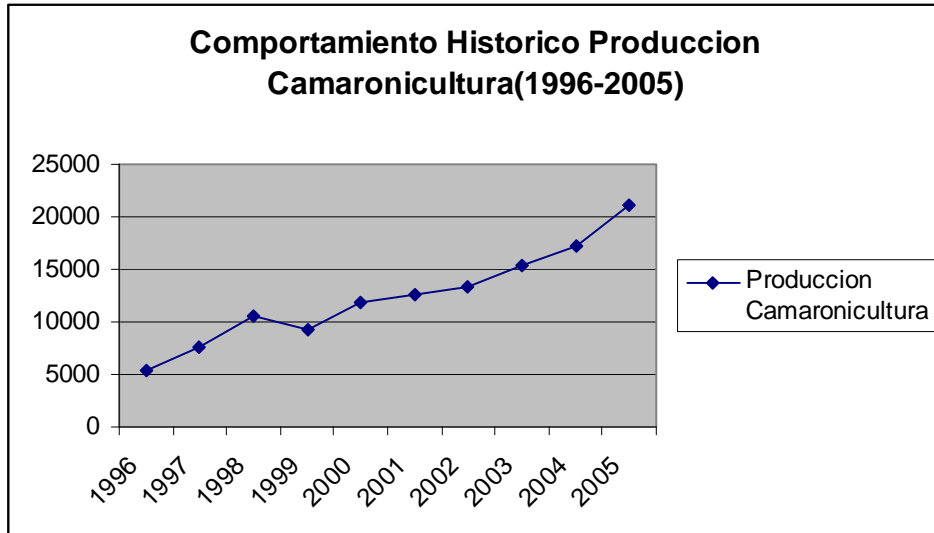
A partir del 2003 al 2005 el rubro mantuvo un ritmo de crecimiento promedio anual del 14% manifestando cifras de producción de 17.267 y 21.194 miles de libras respectivamente para los años 2004 y 2005.

En resumen y como se puede apreciar en el Gráfico 1.6, el comportamiento histórico de la producción de camarón de cultivo a partir de 1996, a llevado aunque fluctuante una tendencia creciente de producción hasta el año 2005, exceptuando el año de 1999 que la producción bajó, como se ha mencionado anteriormente a causa del Huracán Mitch ocurrido en 1998.





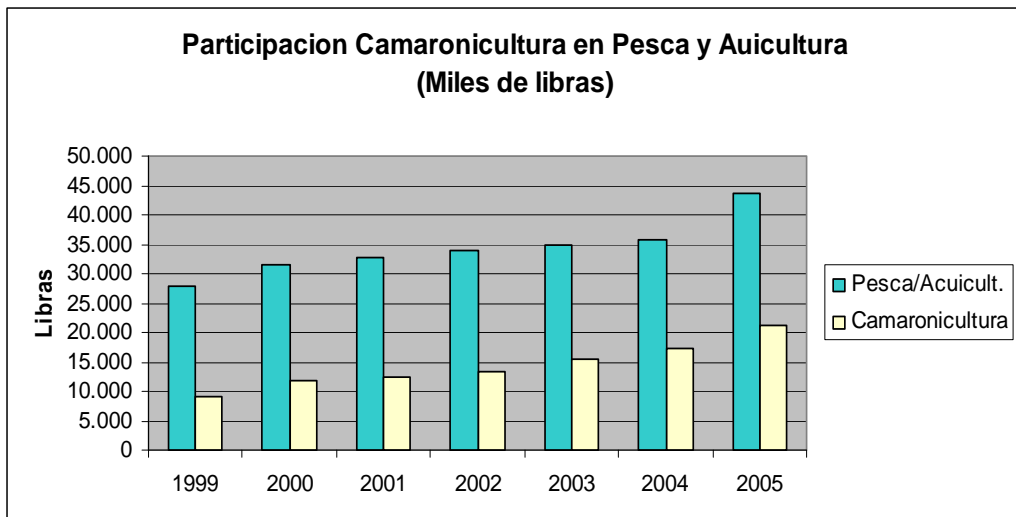
Gráfico 1.6



Fuente: elaboración Propia

Datos: Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adpesca 1999-2005

Gráfico 1.7



Fuente: elaboración Propia

Datos: Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adepesca 1999-2005



Los Gráficos 1.7 y 1.8 nos servirán para analizar la participación de la camaronicultura con respecto a la pesca y acuicultura en miles de libras, donde podemos concluir que la incidencia de la producción del camarón de cultivo sobre esta última ha venido creciendo a partir del año 1999 hasta el 2005.

Para 1999 la camaronicultura aportó 9.236 miles de libras, la cual representó el 33 % de la producción total del país de la pesca y acuicultura que en ese año llegó a ser de 27.966 miles de libras. Este ha sido la participación más baja que ha tenido el rubro después del paso del huracán Mitch por el país. Como se ha mencionado anteriormente el año de 1999 fue cuando se pudo apreciar los verdaderos efectos que dejó el fenómeno ocurrido en Nicaragua en el 98´.

En los próximos dos años, fue donde se manifestaron las enfermedades del camarón dando como resultado poco crecimiento de la producción entre los años 2000 y 2001 ya que la participación de la camaronicultura con respecto a la acuicultura se mantuvo estable en un 38% en ambos años.

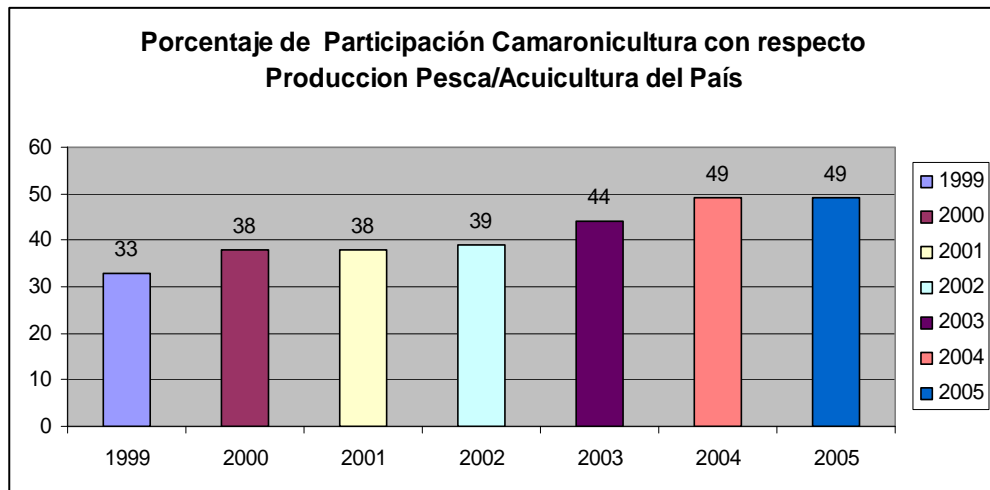
Para los siguientes dos años se dio el repunte del rubro al pasar del 38 % en el 2001 a un 39 % y 44 % de participación en el 2002, 2003 respectivamente. Por este motivo se dice que esos años son considerados como el periodo de transición para la camaronicultura.

La mayor participación que ha tenido la camaronicultura en relación a la pesca y acuicultura fue la que se logró en los años 2004 y 2005 donde se logró aumentar la producción de 13.425 a 17.267 y 2.194 miles de libras respectivamente en esos dos años. A pesar del aumento en la producción la participación que se tuvo en relación a la pesca y acuicultura se mantuvo en un 49 % en esos dos años, esto debido a que rubros como la pesquería de escamas, el camarón de arrastre y la langosta tuvieron problemas de impacto



ambiental, vedas y problemas internos, por ende la disminución significativa de la producción hasta en un 20% en relación años anteriores<sup>63</sup>.

**Gráfico 1.8**



Fuente: Elaboración Propia

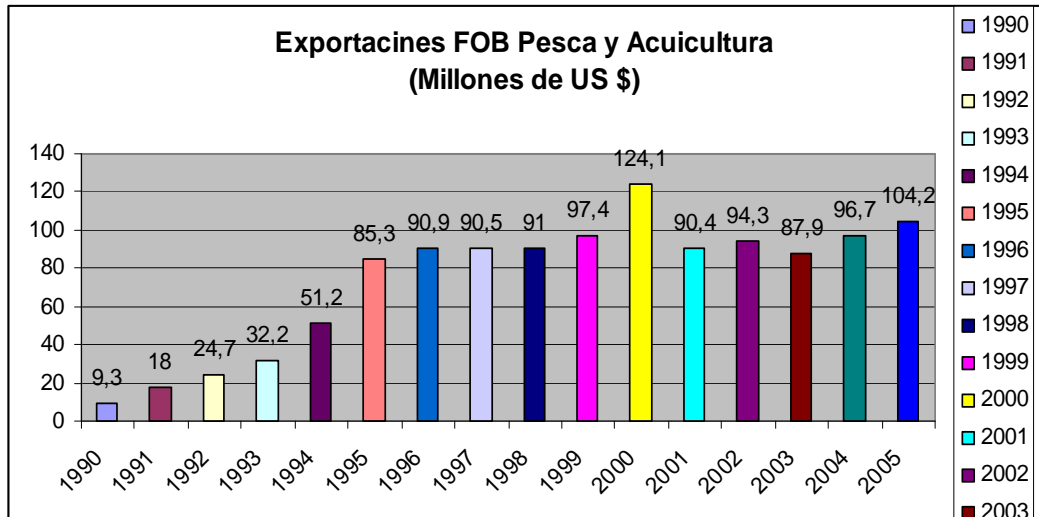
Datos: Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adepesca 1999-2005

El siguiente Gráfico, el 1.9 detalla por año desde 1990 hasta el 2005 las exportaciones de pesca y acuicultura que tuvo Nicaragua con sus diferentes fluctuaciones, desde la cifra de menor aporte para el país hasta la mas representativa del rango. A pesar que la industria de pesca y acuicultura de Nicaragua ha venido desarrollándose de manera satisfactoria para el país y ha traído múltiples beneficios para el mismo, en los últimos años se puede observar las diversas fluctuaciones que ha tenido y esto no debido a la disminución de la producción, sino a causa de un factor determinante en la economía como lo es el precio, el cual es el causante que las exportaciones hayan tenido un comportamiento estable a partir del 2001 al 2005 entre los 87.9 y 104,2 millones de dólares, manteniendo un valor promedio de exportaciones de 94,7 millones de dólares.

<sup>63</sup> Anexos I al VI Elaboración Propia. Datos de Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adpesca 1999-2005



Gráfico 1.9



Fuente: Elaboración Propia

Datos: Anuario pesquero y Acuícola 2005 Exportaciones históricas / Adepesca 2005

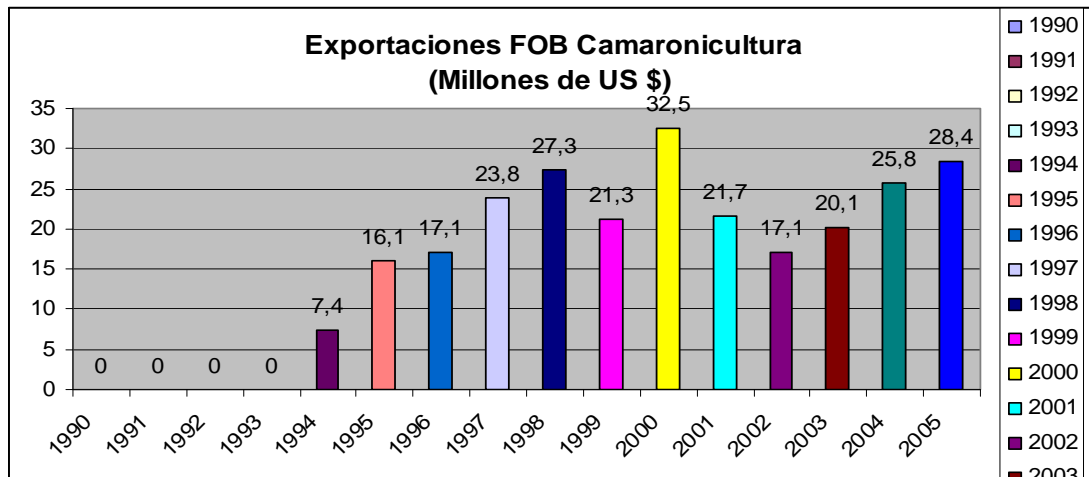
Como se explicó en el Gráfico 1.1 la producción total de pesca y acuicultura de Nicaragua a partir de 1999 hasta el 2005 no ha dejado de crecer y el año 2000 fue el segundo año, con más baja producción de los años analizados, sin embargo el valor de las exportaciones de ese año (2000), es el mas representativo en la historia de Nicaragua llegando a una cifra record de 124,1 millones de dólares, esto debido al factor precio que para el cierre del mismo, mantuvo en precio estable para todos los productos que conforman la pesca y acuicultura de Nicaragua, por ejemplo el promedio del precio de camarón del pacifico como del atlántico e mantuvo en US \$4,07 por libra.

De igual manera el camarón de cultivo oscilo ese año en unos US \$ 4,18 la libra. La langosta obtuvo un precio promedio en ambos océanos de US \$12,95 la libra y el pescado mantuvo el precio promedio por libra, dejándolo en



US \$ 1,85 con un alto valor en todos los rubros que conforman la pesca y acuicultura del país<sup>64</sup>.

Gráfico 1.10



Fuente: Elaboración Propia

Datos: Anuario pesquero y Acuícola 2005. Exportaciones históricas / Adepesca 2005

Como se puede apreciar en el Gráfico 1.10 las exportaciones de la camaronicultura de Nicaragua empezaron en el año de 1994, que fue cuando se empezó a producir de manera industrializada y a una escala mayor, por ende surgieron una serie de empresas dedicadas a la exportación de este producto.

Las exportaciones hasta el año de 1998 llevaban un ritmo de crecimiento evidente debido al constante crecimiento de la producción, ampliación de las áreas destinadas a la explotación de este recurso y sobre todo a la relativa, poca competencia de productores internacionales que inundaban el mercado con su producción de camarones de cultivo.

El año 1998 marca un pauta para la camaronicultura debido que, a consecuencias del fenómeno ocurrido como lo fue el paso del huracán Mitch por Nicaragua, mismo que provocó cuantiosas pérdidas para el rubro, que para el

<sup>64</sup> Anuario pesquero y Acuícola 2005. Precios promedios de las exportaciones pesqueras y acuícolas.



año siguiente diera como resultado la disminución de la producción de camarón de cultivo, desaprovechando los relativos buenos precios del producto en los mercados internacionales.

Se puede decir que en el repunte de la producción de la camaronicultura post huracán Mitch, Nicaragua solo aprovecho la producción del año 2000 con 7,8 millones de libras exportadas que representaron un ingreso por exportaciones de US \$ 32,5 millones de dólares, obteniendo un participación con respecto a la pesca y acuicultura del 26,2 %, siendo esta una de las cifra mas representativa de la camaronicultura del país hasta el 2005<sup>65</sup>.

Las exportaciones de la camaronicultura para los dos siguientes años tuvieron una caída significativa de 10,8 y 4,6 millones de dólares respectivamente en relación al año anterior, aunque la producción para esos dos años llegara a ser de 12.535 y 13.425 miles de libras demostrando de esta manera la recuperación paulatina de la industria, misma que fue afectada por la variación de los precios internacionales de camarón que para el 2001 mantuvieron un promedio de US \$ 2,93 por libra y para el 2002 bajo a razón de US \$ 0,38 (centavos) la libra de camarón quedando en un precio ponderado de US \$ 2,55 por libra<sup>66</sup>. Esto debido al incremento de la producción mundial de camarón de los grandes países como Tailandia, China, Indonesia, Taiwán y Ecuador y la incursión de nuevos productores como India y Bangla Desh, provocando una disminución en el precio internacional del camarón a partir del año 2001, otro factor determinante que incidió en la parsimoniosa recuperación del rubro.<sup>67</sup>

A partir del 2001 como se ha mencionado antes la producción de la camaronicultura ha venido en constante crecimiento motivo por el cual se ha mantenido la industria, aunque los precios por libra hayan disminuido. Para los años 2003 y 2004 las exportaciones del rubro empezaron a aumentar

<sup>65</sup> Anexo I al VI Elaboración Propia. Datos de Anuarios pesqueros y acuícolas/ Adpesca 1999-2005.

<sup>66</sup> Anexo VII Exportaciones FOB Nicaragua Productos Pesqueros/ Acuícolas y Camaronicultura.

<sup>67</sup> Anexo VIII Producción Mundial de camarón 2001- 2005

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



obteniendo ingresos por el orden de los US \$ 20,1 y 25,8 millones de dólares respectivamente, US \$3 millones mas que el 2002 y US \$5,7 millones de dólares mas que el 2003, inclusive con los precios por libra disminuyendo, ya que para el 2003 el precio del camarón bajo en relación al año anterior en US \$0,41 (centavos) de dólar, US \$ 3 centavos mas bajo que el 2002 quedando en US \$2,14 dólares por libra.

A ese precio, la cantidad de libras que se exporto, hizo que el ingreso del país aumentara ya que se exportaron 9,4 millones de libras, 2,7 millones de libras más que en el 2002, motivo por el cual el valor de las exportaciones creció para ese año. Para el 2004 el precio internacional de camarón siguió su ritmo descendiente al pasar de US \$ 2,14 en el 2003 a US \$ 2,05 el precio promedio del camarón para ese año, que a no ser por el incremento en la producción y al de las exportaciones, el rubro hubiera sufrido una mengua en el valor de sus exportaciones.

Para el 2005 las exportaciones de camarón de cultivo aumentaron a los US \$ 28.4 millones de dólares exportando 13,1 millones de libras de camarón, con un precio promedio que aumento de US \$ 2,05 a US \$ 2,18, siendo este el mejor precio de los dos últimos años, logrando de esta manera la cifra mas alta en valor de las exportaciones que ha tenido Nicaragua en concepto de este rubro hasta el año en que se llevo la investigación (2005).



**Tabla 1.2**

Camarón de Cultivo

Historial de producción registrada								
Ano	Miles de libras							
	Extensivo	Semi Intensivo	intensivo	Artesanal	Sub. Total	NI	Total	
1993	547			162	709		709	
1994	697	1.476		167	2340		2340	
1995	1.199	3.726		145	5070		5070	
1996	1.148	4.065		193	5406		5406	
1997	5362			2.225	7587		7587	
1998	2.478	6.412		366	9256	1.269	10525	
1999	Total	907	5.700		553	7160	2.075	9235
	Empresas	121	5.576		141	5838		
	Cooperativas	786	124		412	1322		
2000	Total	1.466	7.191		2.210	10867	1.062	11.929
	Empresas	132	6.827		1.219	8178		
	Cooperativas	1.335	365		991	2691		
2001	Total	124	8.146		1.299	9569	2.966	12.535
	Empresas	64	7.442		493	7999		
	Cooperativas	60	705		806	1571		
2002	Total	3.355	6.088	1.197	229	10869	2.556	13.425
	Empresas	2.496	6.059	1.197	45	9797		
	Cooperativas	859	29		185	1073		
2003	Total	666	12.873	358	215	14112	1.329	15.443
	Empresas	304	12.360	358	41	13063		
	Cooperativas	363	513		174	1050		
2004	Total	658	13.761	1.111	210	15740	1.529	17.269
	Empresas	165	13.390	1.111	150	14816		
	Cooperativas	493	371		60	924		
2005	Total	625	14.726	747	216	16314	4.879	21.193
	Empresas	400	14.331	747	140	15618		
	Cooperativas	226	396		76	698		

N/I: No identificada ni por tipo de organización ni por sistema de cultivo.



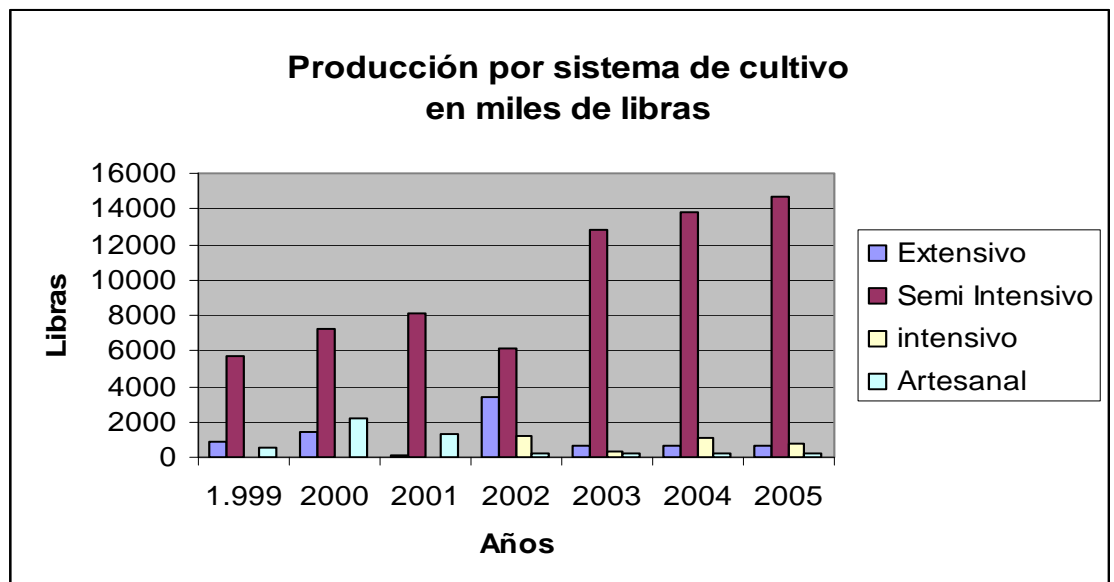


Fuente: Dir. MVC/AdPesca

La tabla 1.2 muestra la producción de camarón de cultivo en miles de libras desde 1993 hasta el 2005 por los diferentes tipos de sistemas de cultivo que existen en la camaronicultura de Nicaragua, en la cual podemos apreciar el aporte de cada uno de los sistemas a la producción total anual del país. De la misma se puede concluir el aporte de cada sistema de cultivo a la producción camaronera del país a lo largo de los últimos años y la producción general de empresas y cooperativas para cada sistema existente.

Para un mejor análisis en cuanto a la participación de los diferentes tipos de sistemas de cultivo de la tabla 1.2 se realizó el Gráfico 1.11 que se presenta a continuación.

**Gráfico 1.11**



Fuente: Elaboración Propia

Datos: Anuario pesquero y Acuícola 2005. Dir. MVC/Adpesca.



La gráfica 1.11 que se muestra anteriormente, refleja la producción de camarón de cultivo en miles de libra por sistema de cultivo a partir de 1999 hasta el 2005, de la cual podemos concluir que el sistema *Semi -Intensivo* es el que mas contribuye a la producción de la camaronicultura del país, produciendo en promedio más del 66 % de la producción. En cambio el segundo sistema de cultivo que mas aporta a la producción del camarón de cultivo de Nicaragua es el *Extensivo*, que en el periodo que se analizo mantuvo una participación promedio de 8.4 % de la producción total.

Un aspecto relevante de la tabla que se manifiesta en el Gráfico, es la participación nula de la producción del sistema de cultivo Intensivo en los periodos que van de 1999 hasta el 2001, teniendo una participación discreta y fluctuante a partir de 2002 al 2005 de 5.3 % de la producción de camarón<sup>68</sup>.

El sistema de cultivo artesanal, tanto en la tabla como en le Gráfico muestra un comportamiento decreciente de participación porcentual anual al bajar del 18.5% de participación en el 2000 al 1% que apporto en el 2005.<sup>69</sup>

El comportamiento de la producción de camarón de cultivo del sistema artesanal como se ha explicado anteriormente ha venido en declive a partir del 2000 y esto se debe a causa de las enfermedades que azotaron al rubro para esos periodos y como este sistema no trabaja con larvas de laboratorio con una mejor cepa genética resistente a enfermedades, en cambio utiliza larva silvestre, la cual tiene menor resistencia a las enfermedades y cambios de temperaturas bruscas que se pueden dar en las piscinas de cultivo provocando una alta mortalidad en sus cultivos y en algunos casos, la larva silvestre resiste mas que la larva de laboratorio, pero tiene poco nivel de crecimiento, por ende su producción se redujo considerablemente para este sistema.

---

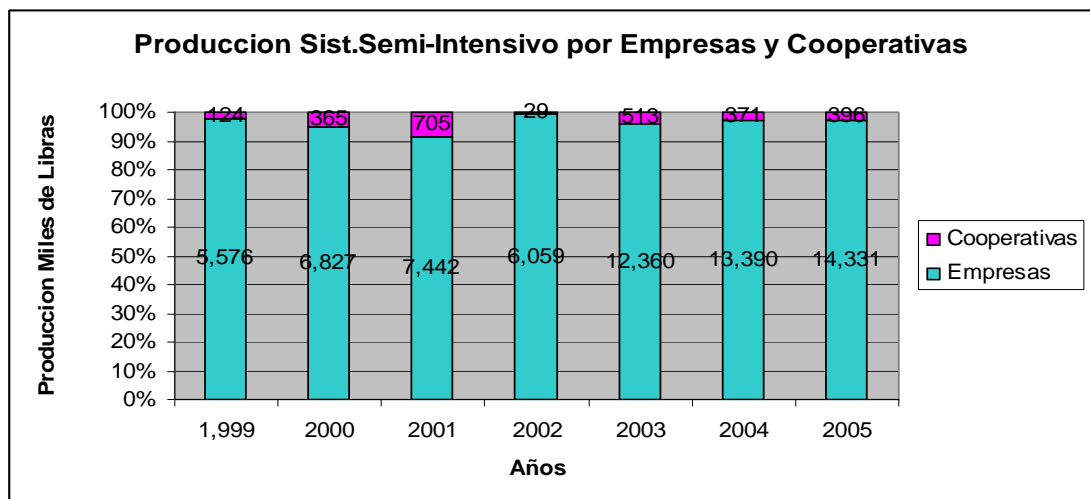
<sup>68</sup> Anexo IX Porcentajes de participación por sistema de cultivo.

<sup>69</sup> Anexo IX Porcentajes de participación por sistema de cultivo.



Como se demostró anteriormente tanto en la tabla como su representación grafica, se puede ver que entre los diferentes sistemas de cultivo, el Semi Intensivo es el de más alta producción. Ahora con ayuda del Gráfico 1.12 mostrado a continuación, se procederá a analizar las producciones de las cooperativas y empresas y su aporte a la producción total de dicho sistema.

**Gráfico 1.12**



Fuente: Elaboración Propia

Datos: Tabla 10.2 Historial de producción registrada por Sist. de cultivo.

La producción total de cada sistema de cultivo se obtiene de la suma de las producciones de las cooperativas y empresas y para el caso del sistema de cultivo Semi-intensivo, objeto de estudio en este inciso, tenemos que a partir de 1999 hasta el 2002 la producción de este sistema se incremento a una tasa promedio del 16.2 % anual, disminuyendo en el 2002 en un 33.8 % la producción en relación al año anterior, debido a la relativa baja sobre vivencia que se logró para ese periodo a causa de la mancha blanca que perjudico a la industria en ese año, que, de no ser por la introducción del sistema Intensivo a la producción



total del país, la producción para ese año se hubiera reducido en un 8.9%, que es el equivalente a la producción del sistema intensivo que en el 2002 fue de 1,197 miles de libras.

Para los años 2003, 2004 y 2005 la producción total de este sistema se incremento en 12873, 13761 y 14726 respectivamente, que equivalen a un aumento del 52.7%, 6.5% y 6.6 % de cada año en relación a los años anteriores.

Como se puede apreciar en el Gráfico 10.12 dentro de la producción del sistema de cultivo Semi- Intensivo a lo largo de los años en estudio, el aporte promedio de las empresas, es superior al 95% en todos los años, dejando un pequeño porcentaje de participación a las cooperativas que varia, oscila entre 9.1 % a 0.5 %, motivo por el cual, el mercado meta del proyecto va estar dirigido hacia la producción de las empresas del sistema semi intensivo.

## **1.6 Mercado meta**

Para la determinación del mercado meta que se va atacar con el proyecto de la hielera de 60 toneladas, se tuvo que recaudar la información en cuanto a todas las concesiones emitidas a empresas, cooperativas y personas naturales, que operan bajo el giro de producción de camarón de cultivo existentes en el país hasta el año 2006, misma que se encuentra en un documento suministrado por Adpesca a cerca de concesiones camaroneras vigentes para el año 2006<sup>70</sup>.

De dicho documento se determinó que hasta el año 2006, el número de concesiones emitidas por el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), llegaron a 135, divididas en 53 empresas privadas, 57 cooperativas y 25 concesiones a personas naturales, abarcando un total de 19.005,89 hectáreas de las cuales 12.740,27 pertenecen a empresas, 4.804,76 a cooperativas y 1.460,86 emitidas a personas naturales. Que representan un 67%, 25,3% y un 7,7 % respectivamente del total de hectáreas emitidas al sector<sup>71</sup>.

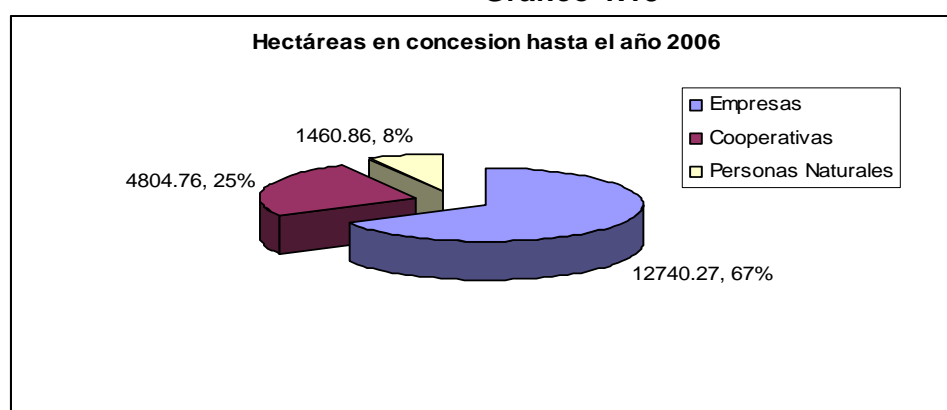
<sup>70</sup> Listado de concesiones camaroneras vigentes hasta le año 2006. Anexo XI

<sup>71</sup> análisis de hectáreas en concesión para el año 2006 Anexo XII.



Cabe mencionar que del total de hectáreas en concesión, entre el 55% al 60% de estas mismas son explotadas, el resto esta como parte de futuras ampliaciones y consideradas como producción en potencia.<sup>72</sup>

**Gráfico 1.13**



Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Análisis de lista de concesiones camaroneras vigentes hasta el año 2006.

Como se puede apreciar en el Gráfico 1.13 la participación que tiene la empresa privada en el rubro es muy representativa y puede representar entre un 70 a 85 % de la producción total del rubro, debido que destinan sus recursos a la tecnificación de sus cultivos dando como resultado excelentes valores de producción con rendimientos promedios por hectárea de 1500 libras<sup>73</sup>, aunque en algunas empresas este valor promedio puede estar por las 2000 a 2500 libras por hectáreas.

Para la determinación del mercado meta de la empresa se va utilizar un sistema de eliminación, tomando en cuenta los siguientes factores:

<sup>72</sup> Comparación de lista hectáreas en concesión y tabla de hectáreas en explotación por sistema productivo Anexo XI y XIII.

<sup>73</sup> Análisis de Tabla (1.2) Historial de producción camaron cultivo y tabla de hectáreas en explotación por sistema productivo Anexo XIII.



- La capacidad instalada de la fábrica de hielo corresponde a 60 toneladas diarias de hielo en escamas, misma que se determinó, de acuerdo a la capacidad de procesamiento de la planta, esto equivale a 132.000 libras diarias de hielo.
- De su capacidad de producción, se estima que las maquinas trabajen a un 85% de su efectividad, lo cual nos da valores de producción por el orden de las 112.200 libras diarias de producción de hielo.
- De las 12.740,27 hectáreas en concesión a la empresa privada, solamente el 60% de las mismas están en producción lo que nos da un total de 7.644,162 hectáreas en producción, a 1.500 libras promedio de camarón por hectárea, da una producción promedio de 11.466.243 libras por ciclo, y cada ciclo de producción cuenta de cuatro meses promedio desde el momento de la siembra hasta la cosecha.
- La producción de un ciclo, se cosecha en un lapso de tiempo de dos meses tanto en el primero o segundo ciclo, ya que se coordina tanto la siembra como la cosecha para no saturar las plantas de proceso. Esto indica que en ese periodo se tendría que producir hielo las 24 horas al día, lo que nos da como resultado 6.120.000 libras de hielo de producción para el tiempo de cosecha por cada ciclo de producción, trabajando los equipos a un 85% de su efectividad.
- Del total de hectáreas en concesión a la empresa privada hay que descartar del posible mercado meta de la hielera en estudio las 1500 has. que pertenecen a CAMANICA, 850 propias y 650 alquiladas hasta el año 2006. producción que ya esta destinada para su planta de producción.
- La empresa Servicios y contrataciones, S.A. (SERVICONSA) posee 1.129,99 has en concesión de las cuales 1.000 están en producción y al



contar con una alianza estratégica de mercado con la empresa CAMANICA, S.A. también se tiene que eliminarla del posible mercado meta de la hielera.

- De la misma manera la empresa Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. posee a su nombre la concesión de un área que abarca las 1.402,27, de las cuales solamente 400 hectáreas están en producción y 200 mas son alquiladas lo que nos da unas 600 has. que eliminar del posible mercado meta del proyecto de la hielera.

- De los tres últimos incisos tenemos un total de 3.100 has. de área efectiva de producción, las cuales hay que descartar del mercado meta de la hielera, debido que para la capacidad de producción de camarón, esta ya está abastecida de hielo por las hieleras de Sahlman Seafood of Nicaragua y CAMANICA quedando un hectareaje de 4.545 has de área de producción de la empresa privada disponibles para el proyecto en estudio, que puede producir un total de 6.816.245 lb. por ciclo.

Para esa capacidad de producción de la empresa privada, el proyecto de la hilera de 60 toneladas de la empresa Langostinos de Centroamérica S.A. está en capacidad de abarcar casi el 90% de esta producción, brindándole a la empresa una gran capacidad de producción de hielo, que se puede utilizar para atraer clientes y proveedores.

### **1.7 Proyección de la demanda (producción anual de camarón de cultivo)**

Para determinar la proyección estimada de producción de camarón de cultivo para los periodos de 2.006 – 2.015, se tomo en cuenta la información de las series históricas de 1996 – 2005, utilizando el método de los mínimos cuadrados, a través de las curvas lineal, potencial, logarítmica y exponencial.<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Datos producidos por el programa de análisis estadísticos SPSS. Anexo X.

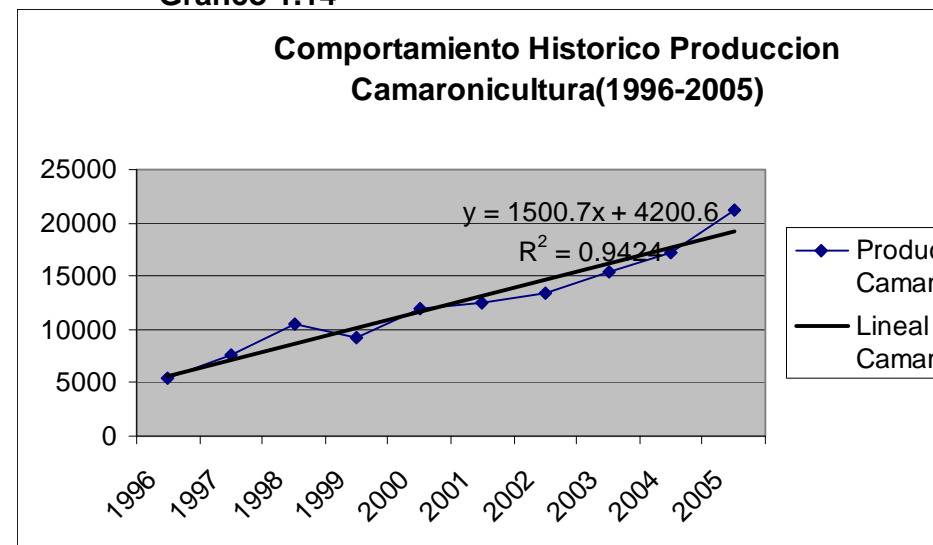


Tabla 1.3

Método de los mínimos cuadrados Producción anual de camarones, Nicaragua.							
va	Cur	ación	Ecu		C	$r^2$	
al	Lineal	$Y = a + bx$		200,66	500,75	,9707	,942
ncial	Potencial	$Y = a * x^b$		210,69	,5315	,9686	,938
rítmica	Logarítmica	$Y = a + b * \ln x$		665,13	819,21	,9114	,831
onencial	Exponencial	$Y = a * b^x$		747,60	,1281	,9645	,930

Fuente: Elaboración Propia.  
 Datos: obtenidos del programa SPSS  
 Regresión Lineal. Anexo X.

Gráfico 1.14







Como podemos apreciar en la tabla 1.3 y con ayuda del programa para análisis estadísticos SPSS, la curva que mejor se ajusta a la línea de producción anual de camarón de cultivo, es la *lineal* debido a que posee el coeficiente de correlación mas cercano a uno,  $CC= 0,9707$  , con un  $R^2= 0,942$  y unos valores para a y b de 4.200,66 y 1.500,75 respectivamente, que al momento de sustituir en la ecuación  $Y= a + bx$  y siendo los valores para x la cifra del año que se quiere obtener el pronostico, nos queda:

$$Y_{06} = (4.200,66) + [(1.500,75) * (11)].$$

**Tabla 1.4**

Proyección Anual de la Producción de Camarón de cultivo Miles de libras (2006-2015)						
ño	valor X	V	P	L	L	L
			ronóstico	imite Inferior	imite Superior	
006	1	1	2947.1	2	0130.9	2
007	2	1	4701.2	2	0718.4	2
008	3	1	6455.3	2	1577.4	2
009	4	1	8209.4	2	2576.9	2
010	5	1	9963.6	2	3666.2	2
011	6	1	1717.7	3	4819.3	2
012	7	1	3471.8	3	6020.7	2
013	8	1	5225.9	3	7260.3	2
014	9	1	6980	3	8531.2	2
015	0	2	8734.1	3	9828.3	2
						4
						4
						4
						4
						4
						4
						4
						4
						4

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: obtenidos del programa SPSS Regresión Lineal. Anexo X

De la tabla 1.4 podemos apreciar la proyección estimada de la demanda para los próximos 10 años, abarcando el periodo 2006-2015, la cual



nos proporciona un posible escenario para la camaronicultura, misma que nos deja con una buena expectativa de la industria en cuanto a su crecimiento, que al mantener el mismo ritmo de crecimiento y sin factores fortuitos que afecten la producción, esta se presentará con un valor de producción para el año 2015 de 38.734,1 miles de libras.

## **1.8 La Oferta. Análisis FODA**

En el rubro de la camaronicultura, sobresalen solamente dos grandes empresas que han sabido mantenerse a lo largo del tiempo a pesar de las continuas fluctuaciones que ha tenido la industria y sus repercusiones en el precio del camarón, estas son Camarones de Nicaragua, S.A. (CAMANICA) y Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. empresas que cuentan con un proceso casi completo de producción al contar con granjas, hileras para suministrar las cosechas, plantas procesadoras con grandes capacidades de producción y clientes a quien dirigen sus productos sin intermediarios.

### **1.8.1 Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A.**

Esta empresa se encuentra ubicada en el kilómetro 138 carretera el viejo municipio del mismo nombre en el departamento de Chinandega, cuenta con capital extranjero e inicio operaciones en 1997, cuando la industria de la camaronicultura estaba en pleno apogeo en Nicaragua, un año antes de la catástrofe que resultó ser para el rubro el huracán Mitch. Esta abrió sus puertas bajo el giro de negocio de procesadora y exportadora de camarones y otros productos pesqueros.

La empresa cuenta en la actualidad con una capacidad instalada para 90.000 libras diarias de camarón, que se procesan en tres máquinas clasificadoras de 4.000 libras por hora, que se congelan en torres dentro de tres túneles Blass Freezer con una capacidad de 40.000 lbs cada uno y se almacenan en cuartos fríos con capacidad de almacenamiento para 6.000.000 de libras.



Cuenta con 400 hectáreas propias en producción y 200 mas que son alquiladas lo que nos da unas 600 has de producción, la cual complementa con la compra de camarón a productores o empresas independientes para abastecer los pedidos de sus clientes en Estados Unidos, ya que el 90% de su producción de la planta, esta destinada para ese mercado<sup>75</sup>.

No posee laboratorio de pre-cría de larvas, por lo que la empresa adquiere la larva para sus granjas directamente de la empresa Farallos SA, ubicada en Poneloya Departamento de León, la cual le provee este producto.

La empresa cuenta con una capacidad instalada para la fabricación de hielo de 120 toneladas de hielo por día entre sus cuatro maquinas de hielo que se disponen de manera tal que optimice el despacho de hielo destinado a las granjas de cultivo de camarón y el que se ocupa en la empresa para el proceso del camarón en planta. Estas maquinas según el encargado de mantenimiento trabajan a un 75% de su capacidad, la cual nos da una producción efectiva de 90 toneladas de hielo, de las cuales se tendrían que descartar 13 toneladas, que es la producción de la hielera North Start al 75%, destinada para la planta de proceso, debido que esta produce hielo en escarcha, inservible para el traslado del producto de la granja a la planta de proceso.

La hielera North Start que posee la empresa es de fabricación estadounidense, esta tiene un capacidad instalada de 18 toneladas diarias y esta conectada al sistema principal de refrigeración de la empresa, diseñada para trabajar con amoniacó como refrigerante, la cual abarca los túneles de congelación y la bodega de producto terminado. Esta producción esta destinada para la planta de proceso ya que es de alta compactación y retiene menor

---

<sup>75</sup> Entrevista con Lic. Julio Juárez Gerente de Comercialización Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. Anexo XIV



temperatura gracias a su compuesto de salmuera ideal para el proceso del camarón.

En la parte sur este de la empresa se encuentra un edificio que ubica las hieleras destinadas para las granjas de cultivo de camarón, que consta de una máquina de hielo marca VOGT proveniente de los Estados Unidos, con una capacidad de producción de 70 toneladas de hielo en escama por día, que trabaja mediante un sistema de compresión del refrigerante amoniaco por medio de dos compresores marca MAYCO de 100 HP cada uno. Trabaja con el refrigerante expandido en tubos de acero inoxidable donde en la parte interna pasa el refrigerante y en la parte externa circula agua que es congelada durante 8 minutos, para luego ser descongelada mediante la introducción de gas caliente provocando su precipitación de los cilindros cayendo en un cuarto destinado para el almacenamiento del hielo.

También la empresa cuenta con dos máquinas de hielo marca A&V que trabajan mediante un sistema cerrado, utilizando como refrigerante el Freon R22, la cual posee una capacidad de producción de 20 toneladas cada una, ubicada en el edificio destinado para el hielo de granjas, que se almacena en el mismo lugar de la hielera VOGT.

En síntesis la empresa Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. cuenta con instalaciones apropiadas para el procesamiento de camarón, pero a pesar de contar con una muy buena capacidad instalada de producción de hielo, esta deja mucho que desear, ya que cuentan con equipos viejos y poco eficientes, logrando de esta manera que las unidades no estén trabajando al 100% de su capacidad y en óptimas condiciones haciendo de estas poco eficientes.



**Tabla 1.5**  
**Análisis FODA Sahlman Seafood of Nicaragua.**

Fortalezas ( Internas)	Debilidades (Internas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena capacidad instalada de producción de hielo.</li> <li>• Flexibilidad en el proceso de producción en temporada.</li> <li>• Personal con experiencia para el proceso de producción.</li> <li>• Equipos aptos para la producción de hielo destinado para alimentos.</li> <li>• Capacidad de almacenamiento.</li> <li>• Diferentes tipos de hielo.</li> <li>• Producción independiente.</li> <li>• Capacidad de incrementar área de cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos con más de 10 años de uso.</li> <li>• Compra de equipos usados.</li> <li>• Cuentan con pocas granjas de producción propias.</li> <li>• Excedente de producción.</li> <li>• Altos costos de producción.</li> <li>• Despacho de hielo desorganizado y peligroso.</li> <li>• Dependencia de producción de terceros.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa refrigerantes contaminantes para el medio ambiente (R22).</li> </ul> </li> </ul>
Oportunidades (Externas)	Amenazas (Externas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reactivación de granjas de cultivo de camarón.</li> <li>• Alianzas estratégicas con productores y cooperativas.</li> <li>• Diversificación de mercado como pescado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada del mercado de nueva planta procesadora Langostinos de Centroamérica SA.</li> <li>• Desvío de la producción para honduras.</li> <li>• Ampliación de la capacidad instalada de la planta de CAMANICA.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Información obtenida de visita de campo Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. Anexo XIV



### **1.8.2 Camarones de Nicaragua, S.A.**

La empresa Camarones de Nicaragua S.A. (CAMANICA), se encuentra ubicada en el departamento de Chinandega, en el kilómetro 130, carretera León- Chinandega.

Es una subsidiaria de la marca Sailbrand Import LLC, además está aliada a Eastern Fish Co. de Teaneck, New Jersey, con socios en común. Eastern Fish es una de las dos o tres importadoras de camarón de cultivo más grande de los Estados Unidos, con ventas anuales de alrededor de 200 millones de dólares. Eastern Fish no solo vende en los EEUU, sino en la comunidad Europea, Canadá, México y Asia.

Inicialmente la empresa se fundo en 1993 con inversión ecuatoriana proveniente de la empresa “Empacadora Nacional de Ecuador” y miembros retirados del ejercito nicaragüense, bajo el nombre de “El Semillal”, la cual operaba bajo administración de todas sus áreas de personal ecuatoriano capacitado para cada una de dichas áreas. Constaba de un laboratorio ubicada en las peñitas departamento de León, dos granjas camaroneras, El Semillal y Dos Aguas Grandes, además de la planta procesadora llamada ECUANICA, S.A. que era donde se realizaban los procesos de maquila del camarón proveniente de las granjas. El producto ya empacado se exporta a mercado estadounidense y europeo.

Posterior al desastre que significo para el rubro, el paso del huracán Mitch por Nicaragua, la empresa cambio de socios y se decidió cambiar el nombre a Camarones de Nicaragua, S.A. con el cual se ha mantenido hasta la actualidad. Esta empresa, se podría decir que es la de mayor experiencia y más completa de la industria, ya que, además de contar con mas de 12 años e



presencia en el medio, la estrategia que posee a largo plazo es ser autosuficientes en el proceso productivo de la camaronicultura, desde la maduración y mejoramiento de la cepa genética producida en su laboratorio, la tecnología de producción y altos niveles de calidad en sus granjas de cultivo y por su puesto los altos estándares de calidad en su planta de proceso logrando de esta manera la satisfacción de su mercado.

CAMANICA cuenta con instalaciones apropiadas para el giro del negocio como es una planta (laboratorio) para la producción de larva, la cual esta localizada en la comunidad de las playas de las Peñitas en el departamento de León, situado aproximadamente a una hora de distancia en vehiculo de la planta procesadora y tiene una capacidad máxima de 40 millones de larvas por mes.

Larvinic es el primer laboratorio de producción larval en ser certificado por el MAG/FOR en el programa de certificación para laboratorios. Larvinic recibió su certificación en una ceremonia presidida por el ministro de Agricultura el 21 de Febrero 2003, así como la producción de semilla o poslarva de camarón aprobado por el MAG/FOR bajo los principios de la OIE (organización Internacional de Epidemiología). CAMANICA es una de las pocas empresas que cuentan con esta distinción.

La ubicación de las granjas de cultivo, están distribuida a través del Estero Real también a una hora de distancia de la planta procesadora. El Estero Real es un sistema estuario del Golfo de Fonseca, el cual El Salvador, Honduras y Nicaragua comparten. A nivel de las granjas, CAMANICA cuenta con 1500 has. 850 propias y 650 alquiladas hasta el año 2006. Producción que ya esta destinada para su planta de producción. Es la primera y la única que ha sido certificada en Nicaragua por el Consejo de Certificación de Acuicultura (ACC) quienes son un grupo internacional de inspección que promueven la calidad, inocuidad del alimento, la sostenibilidad del proceso de producción, estándares sociales y económicos rigurosos.



La planta procesadora de CAMANICA, tiene un capacidad instalada diaria de congelamiento de 80,000 libras. El método primario de congelación es el de las congeladoras de placas, para lo cuenta con cinco plate freezer de 3.000 libras cada uno, sin embargo CAMANICA tiene una congeladora tipo “Blast” para 10.000 libras de capacidad, además de una congeladora IQF (congelado individual rápido), la cual se usa para producir con valor agregado así como el pelado, pelado y desvenado además del proceso de camarón entero.

La producción de alimento para el consumo humano es para toda empresa una gran responsabilidad y CAMANICA ha tomado muy en serio su rol de producir no solo con calidad sino también para brindar la seguridad alimenticia del consumidor. Es por esto que CAMANICA destaca su producción de calidad en un medio ambiente amigable con la aplicación del plan HACCP (Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos). Siendo en Nicaragua la primera planta procesadora certificada por el MAGFOR e implementada en la empresa desde 1997.

El abastecimiento de hielo para las granjas se da por medio de plantas de hielo ubicadas en la planta de proceso, lugar donde se centraliza las operaciones de granjas y su coordinación con la planta, para esto la empresa cuenta con tres silos de almacenamiento de hielo dispuestos de la siguiente manera:

La primera denominada tres coronas por la ubicación en la planta, cuenta con cuatro unidades o maquinas de hielo con capacidades varias, tiene dos hieleras de 15 toneladas diarias de acero inoxidable, marca turbo, de procedencia estadounidense de las cuales solo funciona una a una capacidad de 80% y utiliza como refrigerante R22, el cual es costoso y muy contaminante para el medio ambiente.

En el mismo lugar, se encuentran otras dos máquinas de hielo de la misma marca que las anteriormente mencionadas con capacidades de producción de 10 y 15 toneladas de hielo por día respectivamente, mismas que trabajan con una efectividad del 85%, que también usan el R22 como refrigerante.





Cabe mencionar que la precipitación del hielo hacia el silo de almacenamiento es provocada por los De Frost en las máquinas de hielo, la cual no es más que la circulación de agua a temperatura ambiente a determinados lapsos de tiempo, por la superficie de las placas o tuberías donde se acumula el hielo, para provocar el desprendimiento del mismo hacia el área de almacenamiento.

La empresa también cuenta con una máquina para la fabricación de hielo tipo escarcha, la cual esta destinada para los diferentes tipos de maquila que se dan en la planta de proceso. Esta es una North Start de procedencia estadounidense, misma que esta conectada a un sistema que trabaja por medio de amoniaco para la congelación y cuenta con un compresor marca Mayco modelo 120 SUD, una unidad de condensación del gas marca Carrier, que trabaja con bombas para la recirculación del agua, provocando la condensación del amoniaco y por supuesto un cilindro de acero inoxidable donde se forma laminas de hielo que son cortadas por una cuchilla que le da la forma al producto final, como es el hielo en escarcha.

La irrigación del agua en el tambor o cilindro de congelación para la North Start, se da por medio de aspersores de agua que se alimentan de un toma de agua potable tratada previamente, que llevan una mezcla de salmuera para ayudar a descender la temperatura del producto final, ayudando a mantenerlo por mayor tiempo después de pasar la cuchilla por el mismo, esto actúa como el De Frost para esta máquina de fabricación de hielo.

Finalmente CAMANICA, cuenta con una máquina de fabricación de hielo con capacidad de 40 toneladas diarias de producción marca Turbo en acero inoxidable, la cual trabaja con un sistema de circulación de amoniaco como refrigerante, que cuenta con un compresor marca Mayco, modelo 180 SUD, una unidad de condensación del refrigerante y la maquina donde se da la formación de hielo tipo placas. Esta trabaja con un efectividad del 90% y se acumula en un silo de almacenamiento con una capacidad de 100 toneladas.

El De Frost para esta unidad, es provocado por medio de la circulación de agua en las placas de congelamiento.



**Tabla 1.6**  
**Análisis FODA Camarones de Nicaragua, S.A.**

Fortalezas ( Internas)	Debilidades (Internas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con su capacidad de producción en granja, garantiza en su totalidad el consumo del hielo.</li> <li>• Flexibilidad en el proceso de producción en temporada.</li> <li>• Personal con experiencia para el proceso de producción.</li> <li>• Capacidad de almacenamiento.</li> <li>• Diferentes tipos de hielo.</li> <li>• Producción independiente.</li> <li>• Buena capacidad de despacho de hielo (tres puntos diferentes de la planta).</li> <li>• Capacidad de incrementar área de cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos obsoletos con más de 10 años de uso.</li> <li>• Compra de equipos usados.</li> <li>• Déficit de producción.</li> <li>• Altos costos de producción.</li> <li>• Despacho de hielo desorganizado y peligroso.</li> <li>• Usan agua para los de frost de las maquinas de hielo.</li> <li>• Usan refrigerantes contaminantes para el medio ambiente (R22).</li> <li>• Equipos de congelación muy pesados de 30,000 libras cada una.</li> </ul>
Oportunidades (Externas)	Amenazas (Externas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos de inversión para actualizar y aumentar los equipos de producción de hielo.</li> <li>• Alianzas estratégicas con productores y cooperativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada del mercado de nueva planta procesadora Langostinos de Centroamérica SA.</li> <li>• Ampliación de la capacidad instalada de la planta de Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Información obtenida de visita de campo Camarones de Nicaragua, S.A. Anexo XIV.



### **1.9 Resultados del estudio de mercado**

Como conclusión del estudio de mercado que se realizó para el proyecto de prefactibilidad de la hilera de 60 toneladas que la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. pretende realizar como parte de su ampliación tenemos los siguientes resultados:

Primeramente se identificó que la finalidad del producto a fabricarse, no es el consumo directo por las personas, sino más bien, el objetivo del hielo es ser un bien complementario para la producción del camarón de cultivo, el cual es utilizado para mantener el producto en rangos de temperaturas adecuados durante el transporte de las granjas de cultivo hasta la planta de proceso, de manera tal que conserve sus propiedades físicas y de calidad durante el trayecto, es por esto que el estudio se realizó tomando en consideración la producción del camarón de cultivo.

La actividad de la camaronicultura se desarrolla principalmente en el occidente del país entre los departamentos de León y Chinandega, teniendo este último mayor relevancia en el desarrollo de este rubro, ya que en los municipios de Chinandega, El Viejo y Puerto Morazán, se encuentran aproximadamente el 96% de las granjas de cultivo de camarón existentes en el país.

De primera instancia, con el estudio se demostró el incremento de la producción de la pesca y acuicultura que ha tenido Nicaragua en los últimos siete años, ya que tuvo un incremento del 36% en relación al año base (1999). De igual manera el comportamiento de las exportaciones han seguido el mismo rumbo de ascenso y para el 2005 el valor de las exportaciones llegaron a los



32,2 millones de libras, los cuales representaron un ingreso económico para el país de 104.2 millones de dólares.

Al comparar el valor de las exportaciones de este rubro con las exportaciones totales del país, se demostró que la pesca y acuicultura representa en promedio más del 15% del valor de las exportaciones totales, logrando de esta manera ser el producto no tradicional más importante para la economía de Nicaragua.

Se demostró que la camaronicultura es el rubro de mayor producción dentro de lo que corresponde a productos pesqueros y acuícolas, ya que tiene cifras representativas promedio de 49% de participación con respecto a los demás productos pesqueros, y analizando los registros anuales de producción de este producto a partir de 1999 vemos la recuperación de la producción de la camaronicultura, creciendo a un ritmo promedio anual de 12,8 % hasta el año 2005 llegando a tener para ese último año, una producción de 21.194 miles de libras.

Un aspecto importante del estudio es la relación que tiene la producción de camarón con el precio final que posee este en el mercado, ya que un incremento de la producción no significa un incremento en el precio del producto, debido a que los precios de venta final se dan por la cantidad de oferentes que existe en el mercado. Es por esta razón, que a pesar de mantener un incremento constante de la producción, los valores de las exportaciones para el país variaban, afectados por los grandes productores mundiales que son: Tailandia, China, Indonesia, Taiwán y Ecuador y la incursión de nuevos productores como India y Bangla Desh.

Dentro de la industria de la camaronicultura existente en Nicaragua tenemos cuatro sistemas de cultivos, que son: el extensivo, semi intensivo, intensivo y artesanal, de los cuales el intensivo es el sistema predominante en el país, ya que aporta con una producción promedio anual del 66%, además de ser y de ser el de más alta producción por hectárea después del sistema intensivo.

El segundo sistema de cultivo con más participación en el país es el extensivo con una participación promedio anual del 8,4% de la producción,



seguido del semi-intensivo que tuvo sus aportes más significativos a partir del año 2002 al 2005.

En cuanto al sistema de cultivo artesanal tenemos que, los rendimientos han disminuido y con los bajos índices de producción debido al uso de larva silvestre, ha provocado un declive de la producción para este sistema.

Dentro de la producción del sistema de cultivo Semi- Intensivo a lo largo de los años en estudio, el aporte promedio de las empresas, es superior al 95% en los años que abarcan desde 1999 hasta 2005, dejando un pequeño porcentaje de participación a las cooperativas que varia, oscila entre 9.1 % a 0.5 %, motivo por el cual, el mercado meta del proyecto va estar dirigido hacia la producción de las empresas del sistema semi intensivo.

Del listado oficial de concesiones a camaroneras vigentes, se determinó que hasta el año 2006, el número de concesiones emitidas por el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), llegaron a 135, divididas en 53 empresas privadas, 57 cooperativas y 25 concesiones a personas naturales, abarcando un total de 19.005,89 hectáreas de las cuales 12.740,27 pertenecen a empresas, 4.804,76 a cooperativas y 1.460,86 emitidas a personas naturales. Que representan un 67%, 25,3% y un 7,7 % respectivamente del total de hectáreas emitidas al sector. Del total de hectáreas en concesión, entre el 55% al 60% de estas mismas son explotadas, el resto están como parte de futuras ampliaciones y consideradas como producción en potencia.

Del mercado meta para el proyecto, se tiene que eliminar a la empresa Servicios y contrataciones, S.A. (SERVICONSA), por su alianza estratégica que posee con la empresa Camarones de Nicaragua, S.A. (CAMANICA), misma que también hay que eliminar debido a que cuenta con granjas, además de su capacidad de hielo y planta de proceso propia.

Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A. Por contar con su planta, capacidad de hielo y granjas propias, también se tiene que eliminar del mercado

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



meta para el proyecto de la hielera de 60 toneladas para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A.

De lo anteriormente mencionado, tenemos un total de 3.100 has. de área efectiva de producción, las cuales hay que descartar del mercado meta de la hielera, debido que para esta capacidad de producción de camarón, esta ya está abastecida de hielo por las hieleras de Sahlman Seafood of Nicaragua y CAMANICA quedando un hectareaje de 4.545 has de área de producción de la empresa privada disponibles para el proyecto en estudio, que puede producir un total de 6.816.245 lb. por ciclo.

Para esa capacidad de producción de la empresa privada, el proyecto de la hielera de 60 toneladas de la empresa Langostinos de Centroamérica S.A. está en capacidad de abarcar casi el 90% de esta producción, brindándole a la empresa una gran capacidad de producción de hielo, que se puede utilizar para atraer clientes y proveedores.

En cuanto a la proyección de la demanda estimada, tenemos que la curva que mejor se ajusta a la línea de producción anual de camarón, es la lineal mostrando que para los próximos 10 años, abarcando el periodo 2006-2015, la cual nos proporciona un posible escenario para la camaronicultura, misma que nos deja con una buena expectativa de la industria en cuanto a su crecimiento, que al mantener el mismo ritmo de crecimiento y sin factores fortuitos que afecten la producción, esta se presentará con un valor de producción para el año 2015 de 38.734,1 miles de libras.

Dentro del rubro de la camaronicultura en Nicaragua sobresalen claramente dos empresas que marcan la producción del país, estas son Camarones de Nicaragua, S.A. (CAMANICA) y Sahlman Seafood of Nicaragua,

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



S.A., ambas con capacidad de producción de camarón, eficiencia de procesos productivos y sobre todo, importante para la investigación, un alto potencial de fabricación de hielo para su producto y procesos.

Sahlman posee alta capacidad de fabricación de hielo con equipos viejos y sistemas deficientes para dicha elaboración. Esta producción esta destinada para acaparar sus proveedores y equilibrar su poca capacidad de producción de camarón para poder justificar los altos costos fijos que le resultan de tener una planta de producción grande y relativa baja producción.

Camarones de Nicaragua, S.A. (CAMANICA), es una empresa con experiencia en el ramo y hoy por hoy, es la empresa mas completa de la industria al contar con laboratorios de maduración de larvas, gran capacidad de producción de camarón en sus granjas de cultivo, capacidad de producción diversificada de hielo y una planta de proceso con personal capacitado para el fin de la empresa. En cuanto a su capacidad de hielo, esta cuanta con alta capacidad de producción con equipos obsoletos y deficientes que le generan a la empresa altos costos de energía, elevando de esta manera sus costos de producción.



## **2 Aspectos tecnológicos**

Los aspectos tecnológicos que se tomarán en cuenta para la realización de este proyecto son: Localización, ingeniería del proyecto (tamaño, proceso de producción, maquinaria y equipos, distribución de planta, obras civiles, etc.), el programa para su ejecución, plan de producción y requerimientos (materiales, personal, etc.), además del control de calidad y la seguridad industrial para la obra.

### **2.1 Localización**

La investigación en desarrollo, forma parte de un plan de ampliación, que tiene la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. como parte de su inversión en Nicaragua, esta consta, de la obra de construcción de una hielera para abastecer de hielo a sus proveedores y atraer de esta manera a los mismos a su planta de producción para adquirir su producto.

En el estudio de mercado se detecto que la actividad camaronera del país, se desarrolla principalmente en el occidente del mismo, entre los departamentos de León y Chinandega, teniendo este ultimo mayor relevancia en el desarrollo de este rubro, ya que en los municipios de Chinandega, El Viejo y Puerto Morazán, se encuentran aproximadamente el 96% de las granjas de cultivo de camarón existentes en Nicaragua, es por esto que la construcción de la planta de proceso se realizo en el municipio de Chinandega, departamento





con la mayor producción de camarón, logrando así, la facilitación de la logística en general para el transporte del producto de las granjas de cultivo hacia la planta de proceso, haciendo de este mas rápido y eficiente para mantener su calidad.

De acuerdo con la producción camaronera del país los municipios a tomarse en cuenta para el estudio de la localización de la planta son 4: Chinandega, El Viejo, Puerto Morazán, y Tonalá o comunidades aledañas con una población superior a las 1.000 personas.

Otro aspecto en tomarse en cuenta son las vías de exportaciones, que para el caso de la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. son de la siguiente manera:

La empresa exporta toda la producción de la planta de proceso hacia España, debido que tiene garantizada la venta de su producto, al ser una subsidiaria de la firma a la cual pertenece, *Jaime Soriano*, de origen español y dedicada a la comercialización de los productos pesqueros y acuícolas en toda Europa.

Si se diera el caso y tomando en cuenta el factor precio, la empresa también exporta su producto hacia Estados Unidos, por medio de la empresa Camarones del Pacífico, S.A. (CAMPA), la cual posee un porcentaje de participación en las acciones de la empresa y tiene relaciones con empresas distribuidoras en el mercado norteamericano, caracterizado por ser un mercado de consumo masivo y con menores exigencias de calidad que la unión europea.

Es por esto, que el lugar destino que la empresa elige para sus productos es importante ya que dependiendo de este, se selecciona tanto la naviera que se ocupa para el transporte del producto, así como la aduana de salida que facilite la logística del viaje para realizarlo a menor costo y en el menor tiempo posible. Es así que para las exportaciones con destino España se utiliza la aduana de salida del Guasaule para embarcarse en puerto Cortés, en el atlántico de Honduras hasta su destino en Europa. Si se diera el caso de exportaciones hacia destinos en Estados Unidos, se analiza la ubicación del

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



mismo para la contratación de la naviera y la aduana de salida que para algunos casos es puerto Corinto en el pacífico de Nicaragua.

Otro aspecto importante en tomarse en cuenta para la ubicación de la planta es mano de obra disponible para la empresa, la cual ocuparía en pleno proceso un total de 1000 personas para realizar los diferentes procesos que conllevan la maquila del camarón de cultivo. El personal no necesariamente tiene que ser calificado, debido que las tareas a realizar requieren de práctica más que de conocimientos técnicos, por supuesto que va ser necesaria la contratación de personal con experiencia en el ramo para ciertas áreas como control de calidad entre otros, pero los operarios pueden ser personas con educación básica sin experiencia.

La planta de proceso de Langostinos de Centroamérica, S.A. esta ubicada a 1.800 metros al oeste de la carretera, a la altura del kilómetro 152 carretera el Guasaule-Chinandega. En las coordenadas 12°46'08'' N y 87°04'35'' O a 55 metros sobre el nivel del mar<sup>76</sup>.

Se decidió a ubicar la planta de proceso ahí, ya que no solo ayuda a la optimización del proceso de industrialización por la cercanía con las zonas de producción del producto, sino también por la disponibilidad de mano de obra, al estar ubicado entre la comunidad de Rancherías y el municipio de Tonalá, teniendo a su disposición personal de estos lugares, inclusive de los municipios de Chinandega y Villa Nueva.

---

<sup>76</sup> Ubicación de planta de proceso, plano macrolocalización/plano localización (El sitio) Anexo XV.



Otra ventaja de la localización es que disminuye los tiempos de transporte hacia las aduanas de salida al estar sobre la carretera al Guasaule, aduana de salida de casi el 100% de sus exportaciones, que en su mayoría están destinadas a Europa específicamente a España.<sup>77</sup>

El proyecto de inversión para la planta de proceso en la ubicación ya especificada tuvo que llevarse a cabo a pesar de las muchas dificultades que sobre llevo la obra durante su construcción, debido que por estar ubicada en las afueras de la ciudad, esta no contaba con una infraestructura industrial adecuada para el proyecto, como lo son las vías de acceso hacia la obra, agua potable disponible, alcantarillado y servicios telefónicos, por lo cual la empresa tuvo se hizo cargo de montar una infraestructura apropiada para el desarrollo de la empresa.

Para el desarrollo del proyecto de la hielera para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. se determinó que la mejor ubicación es dentro del perímetro de la misma, ya que esta cuenta con un área total de terreno de 35.606,06 m<sup>2</sup>, donde la obra civil para la fábrica de hielo encaja de manera sobredimensionada en dicho perímetro, ya que este podría ocupar entre 250 a 300 m<sup>2</sup>.<sup>78</sup>

La localización del proyecto se determinó para aprovechar la infraestructura industrial que tuvo montar la empresa para la planta de proceso la cual consta de:

- Instalación de postes de concreto para tendido eléctrico.
- Priorización de energía en la red a la que pertenece la empresa.

<sup>77</sup> Exportaciones por aduana de salidas año 2005 Anexo XVI.

<sup>78</sup> Plano de localización fabrica de hielo, planta de conjunto (El Sitio). Anexo XVII.



- Tendido eléctrico de 2,000 metros de cable N° 0 (cero) con revestimiento de acero inoxidable.
- Alimentación de agua potable por medio de pozo y distribución por tuberías.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Balastrado de tierra y reparación de 2 kilómetros de camino para acceso a la empresa.
- Propiedad privada de la empresa.

## **2.1 Ingeniería del proyecto**

A continuación se detallara todo lo relacionado con la capacidad instalada de fabrica de hielo, infraestructura, sistemas productivos y la maquinaria que se podría utilizar en el proyecto, como parte del proceso del hielo en escamas, para esto es necesario analizar las posibles ofertas de equipos que correspondan con la capacidad instalada del proyecto por medio de cotizaciones de los diferentes tipos de hieleras, sus pro y contra que conlleven a la mejor elección de la maquinaria.

### **2.2.1 El producto**

El bien a producir, en el caso del presente estudio, corresponde a la fabricación de hielo, a través de su proceso de producción, el cual consistirá en la utilización y mezcla de diferentes insumos, hasta llegar al bien terminado. En este caso producir hielo en escamas, con el objetivo de mantener la temperatura apropiada del camarón desde su cosecha en las granjas de cultivo, hasta su desembarque en la planta de proceso para su respectiva maquila en termos plásticos aislantes denominados bin.

El consumo de hielo en los productos pesqueros y acuícolas es de suma importancia para las empresas dedicadas a la fabricación del mismo, ya que de ellos depende el traslado de la producción desde el punto de embarque o



cosechas, hasta la puesta del producto en los diferentes destinos que se les plantearon. Para la industria camaronera el producto a utilizarse, tendría que ser además de económico, fácil de cargar, transportar, almacenar y sobre todo duradero, debido que este puede pasar esperando el camarón hasta dos días si la cosecha en las granjas de cultivo se retrasan o tienen problemas de diferente índole.

El hielo para este fin deberá ser de preferencia en escamas o de media luna con las siguientes medidas promedio,  $2 \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$  '' aproximadamente. Este tipo de hielo es mejor que el de escarcha, ya que se compacta menos que el anteriormente mencionado, permitiendo una mejor manipulación del mismo, logrando un mejor enhielado del producto a mantener, conservando sus propiedades físicas y organolépticas.

### **2.2.2 Capacidad Instalada**

Para la determinación de este inciso, el principal factor que definió la capacidad instalada de producción que tendría el proyecto, fue la propia planta de proceso de camarones de Langostinos de Centroamérica, la cual esta capacitada para el procesamiento de 120.000 lb. (Ciento veinte mil libras) de camarón por día, congeladas de la siguiente manera: 80.000 lb. en túneles Blast Freezer y 45.000 libras en los congeladores de placas o Plates Freezer, la cual nos da una idea de la cantidad de hielo necesario para abastecer de producto esta planta, fin con el cual se realiza este estudio.

Hay que recordar que la relación entre el camarón y el hielo, es de 1x1 (una libra de camarón, por una libra de hielo), lo que significa que necesitamos 120.000 libras de hielo, un poco menos de 60 toneladas, que sería la capacidad instalada necesaria para el proyecto en cuestión.



La demanda para todo el año, posee un comportamiento fluctuante, debido que la producción de este rubro se da por temporadas, las cuales abarcan los meses de Mayo a Julio y de Octubre a Diciembre dejando los meses de verano con poca producción de camarón decayendo la demanda de hielo.

En cuanto a los insumos necesarios para la elaboración del hielo es por su puesto el agua, el cual proviene de un pozo de agua con una profundidad de 90 metros, el cual es acumulado en una cisterna de agua con una capacidad para 80.000 galones de agua, misma que es distribuida a toda la planta por medio de bombas con reguladores de presión para mantener un flujo continuo de agua en todo el sistema.

El agua para abastecer el proyecto, tendrían que provenir del mismo punto, por medio de tuberías tanto para las máquinas de hielo como para el condensador evaporativo o torre de enfriamiento. Del mismo modo tenemos otros insumos imprescindibles para el proceso de fabricación de hielo los cuales se detallan a continuación:

- Agua (como materia prima) y enfriamiento del amoniaco.
- Energía eléctrica (para motores trifásicos 460 V).
- Amoniaco NH<sub>3</sub> (como refrigerante).
- Aceite especial para compresores.

Otro factor que se tomo en cuenta, es el mercado del producto para la hielera, que como se pudo analizar en el estudio de mercado, específicamente en la producción anual de camarón de cultivo, *Gráfico 10.5* presenta a partir de 1999 un crecimiento promedio anual de 12,8 % hasta el año 2005, que sumado a los resultados que reflejo la proyección de la demanda Tabla 10.4, con un valor de producción para el año 2015 de 38.734,1 miles de libras, nos presenta un escenario de mercado factible para el arranque del proyecto.

Tomando en cuenta la segmentación de mercado que se realizo en el mercado meta, donde se aisló la producción de las cooperativas y las de la empresa privada del sistema de cultivo semi-intensivo, se pudo apreciar el exceso de mercado que tiene el proyecto en si. Por lo tanto se puede concluir



que la capacidad instalada del proyecto no esta determinada directamente por la demanda potencial o mercado meta del proyecto, sino por los demás factores que se mencionaron anteriormente

### **2.2.3 Maquinaria y Equipos**

La maquinaria y los equipos necesarios para el desarrollo del proyecto se van a evaluar a continuación por medio de diferentes criterios como la efectividad, calidad del producto, trayecto, costos de instalación, costos de mantenimiento y por su puesto, el valor de la inversión de los equipos que se necesiten.

Debido a que son equipos especiales de refrigeración se tiene que tener mucho énfasis al momento de la selección de los equipos que mas se adecuen a las necesidades de la empresa, de tal manera que simplifique las operaciones de la fábrica de hielo. Más importante aun es determinar una correcta sinergia, entre los equipos seleccionados y la infraestructura adecuada para el mismo.

Para el estudio se consultaron diferentes empresas que fabrican o distribuyen los diferentes equipos necesarios para unas instalaciones frigoríficas de este tipo, de las cuales se evaluaron tres:

La primera oferta de venta de equipos que se tomo en cuenta fue de la empresa norteamericana Refrigeration & Engineering Service of Florida, Inc. (RESOF), la cual esta ubicada en el estado de Florida en los Estados Unidos de América, con ventas a nivel mundial y especializada en el diseño, venta e instalación de equipos de refrigeración, así como de una gama de productos relacionados con cuartos fríos.

De igual manera se cotizo directamente con una empresa denominada A&V Industrial Ice machine, ubicada en Miami Florida, dedicada a la fabricación de equipos de refrigeración con especial atención en el uso de freon como refrigerantes en sus máquinas de hielo.



North Start equipment, empresa estadounidense con oficinas para Centroamérica en el país de Costa Rica, se dedica a la fabricación, diseño e instalación de equipos de refrigeración, así como su almacenamiento por medio de silos y despacho automático del mismo por medio de rastrillos.

### **2.2.3.1 A&V Industrial Ice Machine**

El equipo que nos ofrece esta empresa para el proyecto en cuestión, es una maquina de hielo marca A&V modelo AV400CR, con una capacidad de producción de 40.000 libras de hielo, que consiste en un sistema de fabricación de hielo por medio de la compresión de un refrigerante que puede ser R404-A ó R-22 que se expande y se evapora dentro de unos cilindros de acero inoxidable por donde pasa el gas y por el área externa de los cilindros circula el agua que por diferencia de temperaturas se convierte en hielo, que se precipita gracias a la inyección de gas caliente a alta temperatura y es triturado por un espiral que lo lleva hasta donde se desee almacenar el producto final (hielo), repitiendo el ciclo nuevamente cada 10 minutos o dependiendo de la calidad y el espesor del hielo que se requiera<sup>79</sup>.

Este equipo consta de un evaporador en acero inoxidable, que es el lugar donde se forma el hielo y posee las siguientes dimensiones:

- Largo: 139" (3.53 m)
- Ancho: 88" (2.23 m)
- Alto: 86" (2.18 m)
- Peso Neto: 5,300 lbs.

---

<sup>79</sup> Cotización máquina de hielo A&V Anexo XVIII.





También cuenta con dos condensadores, que es el sitio donde se da el intercambio de calor para enfriar el sistema, con las siguientes dimensiones:

- Largo: 96" (2.43 m) EA.
- Ancho: 48" (1.21 m) EA.
- Alto: 43" (1.09 m) EA.
- Peso Neto: 665 Lbs. (301 kg.) EA.
- Compresor: (2) 35HP EA

Todo alimentado con un voltaje de 460 trifásico y un consumo de agua diario de 5.200 galones.

Para el fin el proyecto se necesitarían por lo menos tres equipos de este tipo para ajustar las 120.000 libras que serían aproximadamente las 60 toneladas de hielo que se requieren.

El precio unitario por la adquisición de tres máquinas de hielo sería de \$ 70.699,5 (setenta mil seis cientos noventa y nueve con 5/100 centavos). O sea el valor total de los equipos con esta empresa es de 212.098,5 (doscientos doce mil noventa y ocho con 5/100 centavos), FOB fábrica Miami.

### **2.2.3.2 North Start Equipment**

Esta empresa con más 50 años de presencia en el mercado y con equipos en funcionamiento en más 90 países al rededor del mundo, cuenta con un sistema versátil de fabricación de hielo en escamas mediante un tambor por donde circula el refrigerante y por la parte externa se da la formación de hielo que mediante una cuchilla la va cortando formando el tipo de hielo mencionado<sup>80</sup>.

Utilizan como refrigerante el R404-A ó R-22 en un sistema cerrado de refrigeración y compacto para espacios pequeños, pero con una estructura

---

<sup>80</sup> Cotización equipos de refrigeración, almacenamiento y despacho de hielo North Start. Anexo XIX



sólida ya que tiene que soportar las 7800 lbs de peso que posee la unidad completa.

Los modelos y sus respectivas capacidades se detallan a continuación:

<b>Modelo</b>	<b>Capacidad de fabricación de hielo en Toneladas Métricas/Toneladas americanas</b>		
5 <b>SS</b> /---	<b>2.7</b> <b>3.0</b>	/ ---	MT
10 <b>SS/CS</b>	<b>4.3</b> <b>4.7</b>	/5.4 /6.0 toneladas	MT
20 <b>SS/CS</b>	<b>10.3</b> <b>11.4</b>	/12.7 /14.0 toneladas	MT
40 <b>SS/CS</b>	<b>17.9</b> <b>19.7</b>	/20.7 /22.8 toneladas	MT
60 <b>SS/CS</b>	<b>27.0</b> <b>29.8</b>	/34.5 /38.0 toneladas	MT

Como se puede apreciar dentro de los modelos que tienen en la actualidad, la empresa North Start Equipment nos puede ofrecer dos unidades del modelo 40 SS/CS con capacidad de 20,7 toneladas métricas, para satisfacer nuestro requerimiento de equipos.



Mismos que ascienden un costo unitario de US \$ 91.500 (noventa y un mil quinientos Dólares), que al necesitar dos unidades el valor final incluyendo, seguros y transporte sería de US \$ 301.950 (trescientos un mil novecientos cincuenta Dólares).

Además de ofrecer las dos máquinas de hielo para el proyecto esta empresa ofreció un sistema modular de almacenamiento y despacho de hielo automático que corresponde a las capacidades de producción que el cliente desee para lo cual nos proporcionó la siguiente información

Los silos modulares North Star con sistema de rastrillo se basan en el conocido silo rectangular de hielo con sistema de rastrillo de la compañía, que cuenta con características de versatilidad adicional: el sistema modular puede ser instalado como una unidad independiente en un recinto refrigerado. Que cuenta con:

- Estructura de paredes de acero tubular galvanizado, con revestimiento del depósito de acero galvanizado de espesor 24.
- Conjunto de silo de hielo con sistema de rastrillo operado eléctricamente, con arranque suave, acoplamiento de mando fluido y detección de sobrecarga por baja velocidad.
- Conjunto de elevador operado eléctricamente, con detección de depósito vacío y lleno.
- Conjunto de la puerta del depósito, operado eléctricamente, con paneles visores y revestimiento plástico. Con operador de puerta del depósito de tipo actuador lineal en los modelos SMR y LMR, operador de puerta de depósito, de tipo manubrio automático en los modelos JMR, HMR, GMR, y FMR.
- Estación de control manual para el silo de hielo con sistema de rastrillo, el elevador y la puerta del depósito.
- Panel de control eléctrico, con controlador lógico programable, con arrancadores del motor del silo de hielo con sistema de rastrillo, elevador, la puerta del depósito y el tornillo de descarga, panel de interconexión del operador montado en la puerta, cableado de suministro de energía consolidado con desconexión principal, disyuntores, acondicionador de potencia y transformador de control de potencia.



El modelo que se adapta para el proyecto es el GMR -12600, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 200 toneladas métricas aprovisionado con un tornillo despachador de hielo, los cuales ascienden a un total de US \$119.185 (Ciento diecinueve mil ciento ochenta y cinco Dólares). CIF Corinto.

### **2.2.3.3 Refrigeration & Engineering Service of Florida, Inc. (R.E.S.O.F.)<sup>81</sup>**

La oferta de esta empresa consiste en la venta de un diseño de un sistema independiente de congelación, cuyo resultado final es la producción de hielo en escamas según las referencias que se solicitaron, o sea una producción diaria de 60 toneladas de hielo.

En si el diseño consiste en un sistema de compresión de un refrigerante que para este sistema es el amoniaco (NH<sub>3</sub>), que en un sistema cíclico pasa por diferentes estados físicos y por diferencias de temperaturas pasa el agua de un estado líquido a un estado sólido conocido como hielo. Para esto utiliza:

- Un tanque acumulador o receptor de alta para amoniaco el cual es el encargado de mantener el amoniaco a una temperatura constante y relativamente baja de 30''x 18'.
- Un tanque intercooler para ayudar a enfriar el amoniaco preparándolo para el ingreso en la maquina de hielo de 30''x 10'.
- Dos máquinas de hielo marca York modelo GGD3030, con una capacidad de producción diaria de 30 toneladas de hielo cada una.

---

81

Cotización equipos de refrigeración para fabrica de hielo. REFRIGERATION & ENGINEERING SERVICE OF FLORIDA, INC. Anexo XX



- Condensador evaporativo modelo XLP ML 350 que sirve para enfriar el gas a alta presión que resulta de la descarga de los compresores la cual utiliza la recirculación del agua para realizar la transferencia de calor y bajar la temperatura del amoníaco.
- Tanque termosifón, para enfriar el aceite que se utiliza en los compresores con un diámetro de 16" x 4' de largo para 250 PSIG.

Este sistema independiente de producción de hielo nos garantiza maximizar nuestra producción, al mismo tiempo que simplifica las operaciones del sistema. Estos equipos llegan a un valor en dólares de US \$235.327,00 (doscientos treinta y cinco mil trescientos veintisiete).

#### **2.2.4 El Proceso**

La descripción del proceso productivo para la fabricación del hielo se da gracias a los diferentes estados que tiene como propiedad el amoníaco. Para usarlo como refrigerante se necesita de su estado líquido y gaseoso en un sistema cíclico para hacerlo más eficiente, el cual se explicara en detalle a continuación.

Como se menciona anteriormente para una mejor comprensión del proceso productivo, se acompaña la explicación del mismo con ayuda de los diagramas que apliquen al sistema productivo del proyecto los cuales son: Diagrama de Bloques y Diagrama de flujo de operaciones (ilustración 11.1, ilustración 11.2) mostrados al final del proceso.

##### **2.2.4.1 Tanque Recibidor de Alta**

Acumula el refrigerante (amoníaco) del sistema en sus dos estados líquido y gaseoso, que provienen del enfriamiento del gas a alta presión proveniente de la descarga del compresor a una presión entre 160 psig y 180 psig, que llegan al condensador evaporativo, aquí una vez absorbido el



sobrecalentamiento (del gas de la descarga) por el agua impulsada por la bomba presente en el condensador evaporativo el amoniaco por diferencia de densidades, el líquido se queda en la parte posterior del tanque y que el amoniaco en estado gaseoso se acumula en la parte superior del mismo, este es conocido como gas caliente, el cual es utilizado posteriormente en la máquina de hielo.

En la salida del tanque receptor existen dos tuberías de salida, una corresponde a la línea de líquido que se dirige al tanque intercooler o economizer y la otra concerniente a la de gas caliente con destino a la máquina de hielo<sup>82</sup>, los dos flujos de amoniaco en los diferentes estados se da por la existencia de diferencia de presiones entre el receptor de alta y la maquina de hielo (evaporador).

Como se menciona anteriormente la presión del tanque receptor de alta oscila entre 160 y 180 psig, en cambio la presión de la maquina de hielo es de aproximadamente 20 psig.

#### **2.2.4.2 Tanque Intercooler o Economizer**

Cuando el amoniaco ingresa al tanque receptor lo hace en su estado líquido, proveniente del receptor de alta. La finalidad del tanque es que después de pasar por el serpentín interno que este tiene para la circulación del amoniaco, este le ayude a descender su temperatura con el objeto que al ingresar a la máquina de hielo lo haga a menor temperatura haciendo más eficiente el sistema<sup>83</sup>.

En la salida del economizer por medio de tuberías se traslada el amoniaco líquido a la máquina de hielo, lugar donde pasa por otro proceso previo de enfriamiento.

---

<sup>82</sup> Plano Tanque Receptor de alta. Anexo XXI

<sup>83</sup> Plano Tanque Intercooler o Economizer. Anexo XXII



### **2.2.4.3 Máquinas de Hielo.**

#### *2.2.4.3.1 Tanque separador de líquido.*

El amoníaco antes ingresar a la máquina de hielo va en estado líquido a una temperatura aproximada de 15°C (temperatura que adquirió al pasar por el intercooler) y luego de pasar por una válvula solenoide se expande y desciende su temperatura a -10°C para luego pasar a un tanque separador de líquido, que se llena de refrigerante, se acumula y por la parte inferior del mismo es succionado por bomba de amoníaco, garantizando un flujo constante del amoníaco hacia los tubos donde se forma el hielo, en la succión de esta. Este proceso se da por efecto de la gravedad ya que la bomba de amoníaco esta por debajo del tanque separador de líquido<sup>84</sup>.

#### *2.2.4.3.2 Bomba de amoníaco.*

En este punto la bomba de amoníaco toma el líquido de la tubería proveniente del tanque separador de líquido y lo impulsa a unos cilindros de acero inoxidable huecos, por donde circula el refrigerante a lo largo de estos y sale por el otro extremo una mezcla de vapor y líquido de amoníaco, haciendo bajar la temperatura de los mismos por debajo del punto de congelación del agua (-10°C), para luego dirigirse de vuelta al tanque separador de líquido, donde el vapor de amoníaco es tomado por la tubería de succión de los compresores.<sup>85</sup>

#### *2.2.4.3.3 Bomba de agua.*

---

<sup>84</sup> Plano: Esquema general de funcionamiento de generador de hielo (GE). Anexo XXIII.

<sup>85</sup> Manual de instrucciones de generador de hielo (Frost Frío) Pg. 11. Anexo XXIV



En paralelo, en la parte inferior de la máquina de hielo, se encuentra una bomba de agua que se alimenta de un tanque que la almacena creando una recirculación de agua que asegura que esta baje su temperatura de manera gradual y sin desperdicio, garantizando un nivel apropiado para la misma. Mediante una boya de nivel que controla el pase del agua al tanque y garantiza que la bomba mantenga un flujo constante de agua en todo el sistema de irrigación en los tubos generadores de hielo<sup>86</sup>.

Para hacer mas eficiente el sistema, el agua que circula en los cilindros lo hace tanto en la parte interna como en la parte externa de los mismos aprovechando así, la totalidad de la superficie de los tubos que por diferencia de temperaturas (amoniacos en el interior de los tubos y agua por la parte externa de los mismos), provoca que el refrigerante absorba el calor del agua pasando ésta, de estado liquido a sólido, o sea hielo.

#### *2.2.4.3.4 Cilindros de acero inoxidable.*

En este punto, el amoniacos llega en su punto mas bajo de temperatura, circulando por toda el área interna de los cilindros y actuando como el evaporador en los demás sistemas de refrigeración, este absorbe el calor del medio que lo rodea, que en este caso es el agua impulsada por la bomba y circula por el exterior de los cilindros de acero inoxidable, provocando de esta manera la formación del hielo en todos los cilindros. El espesor de éste, esta determinado por el tiempo de circulación de refrigerante, el cual es regulado por un controlador lógico programable (PLC).

#### *2.2.4.3.5 Válvula solenoide de gas caliente.*

Por medio de una tubería proveniente de la parte superior del tanque receptor de alta, que es donde por diferencia de densidades se acumula el gas caliente. Este ultimo llega a una válvula solenoide que controla el pase del mismo al sistema de tuberías de amoniacos líquido en los cilindros o tubos generadores de hielo, donde se da la sustitución del liquido (-10°C) a baja temperatura por el gas caliente (70°C) a alta temperatura, provocando el calentamiento de los tubos y el desprendimiento del agua congelada (hielo) de

---

<sup>86</sup> Manual de instrucciones de generador de hielo (Frost Frío) Pg. 29. Anexo XXIV





los cilindros. Luego que se da la circulación del gas caliente por los cilindros, este tiene el mismo recorrido que el amoníaco líquido, teniendo como destino el tanque separador de líquido, donde es tomada por la tubería de succión de los compresores. El tiempo de duración es controlado por el PLC.

#### **2.2.4.3.6 Triturador.**

El triturador de hielo es un eje con dos extremidades en acero inoxidable montado sobre balineras que giran por medio de un motor, que durante la caída de los tubos de hielo provocado por el ingreso del gas caliente, lo fragmenta formando lo que se conoce como hielo en escamas o media luna.<sup>87</sup>

Una vez triturado el hielo en forma de media luna este cae por en chute en la parte posterior de la máquina de hielo que esta separada del tanque de la toma de agua de la bomba, por una rejilla de plástico comprimido conocido como teflón, que sirve para dirigir el hielo hacia el lugar destinado para su almacenamiento. (Silo de Almacenamiento y despacho de hielo) inciso 2.4.7.

#### **2.2.4.4 Compresores de Amoníaco**

El sistema de refrigeración para el proyecto, consta de dos compresores que sirven para mantener una presión constante en el sistema de tuberías. Los compresores mediante la tubería de succión, provenientes de las máquinas de hielo, absorben el vapor de amoníaco del tanque separador de líquido, para ser comprimidos por medio de dos tornillos que mezclados con aceite los descargan a alta presión hacia el condensador evaporativo o torre de enfriamiento<sup>88</sup>.

#### **2.2.4.5 Condensador Evaporativo**

<sup>87</sup> Manual de instrucciones de generador de hielo (Frost Frío) Pg. 15. Anexo XXIV

<sup>88</sup> Plano de compresor amoníaco RXFII-39. Anexo XXV



El condensador evaporativo o conocido también como torre de enfriamiento, consiste en una unidad que por medio de la transferencia de calor disminuye la temperatura del amoníaco a alta presión y por lo tanto causa el cambio de estado (gas sobrecalentado a 90°C a líquido saturado a 25°C) proveniente de los compresores para enviarlo al tanque termosifón.<sup>89</sup>

Este proceso se da gracias a la acción de una bomba, que bombea el agua desde el tanque donde se almacena hasta los difusores en la parte superior de la torre, que se encargan de irrigarla en toda la superficie de los serpentines, por donde se da la circulación del amoníaco a alta presión. Es en este punto donde se da la transferencia de calor provocando el enfriamiento del gas (amoníaco).

#### **2.2.4.6 Tanque Termosifón**

Tiene como objetivos principales garantizar la transferencia de líquido del termosifón al tanque receptor de alta y el enfriamiento del aceite que utilizan los compresores al comprimir el refrigerante para mantener una presión constante en el sistema.

El enfriamiento del aceite se da cuando del tanque termosifón se manda amoníaco enfriado o líquido a un enfriador de aceite (intercambiador de calor) ubicado en la parte de abajo del tanque del compresor de amoníaco, donde gracias a la transferencia de calor el amoníaco líquido absorbe la alta temperatura de aceite, haciendo que esta disminuya y pueda volver a usarse en el compresor. En cuanto al amoníaco en su punto de salida ya es vapor de amoníaco, lo hace a mayor temperatura gracias a la absorción de calor que toma del aceite, mismo que retorna a la parte superior de tanque termosifón y por medio de una tubería de igualación que lo une con la parte superior del

---

<sup>89</sup> Plano: Condensador Evaporativo XLP. Anexo XXII



condensador evaporativo, es enfriado nuevamente para que se repita el ciclo, el rebose del tanque del termosifón es enviado al tanque receptor de alta.

En cuanto a la transferencia de líquido del termosifón al tanque receptor de alta, se da por medio de la diferencia de densidades y el líquido por estar en la parte inferior del tanque, gracias a la acción de la gravedad es transportado hacia el tanque receptor de alta, donde se acumula y empieza el ciclo nuevamente.<sup>90</sup>

(Fin del proceso de refrigeración).

#### **2.2.4.7 Silo de Almacenamiento y Despacho de Hielo**

Este consiste en un sistema de almacenamiento y despacho automático de hielo, aparte del proceso de producción del mismo ya detallado, que funciona después de que el hielo es triturado en la máquina de hielo y se precipita a:

##### *2.2.4.7.1 Silo-Rastrillo.*

Este consiste en un sistema modular de dispersión de hielo programable, que funciona por medio de un rastrillo con 14 paletas que esparcen el mismo a lo largo y ancho en el interior del silo, a medida que el volumen de hielo vaya en aumento, almacenándolo hasta el momento en que se requiera del mismo para su consumo.

El nivel del hielo está determinado por un variador de frecuencia que se programa según el tiempo estimado por De Frost, el cual controla un motor que por medio de poleas y cables hacen subir y bajar el rastrillo en el silo según sea, dispersión de hielo (para subir) y despacho del mismo (para bajar).

##### *2.2.4.7.2 Puerta de despacho de hielo.*

Esta es la encargada de dar el pase de hielo del silo de almacenamiento a los tornillos de despacho de los mismos, gracias a la acción

---

<sup>90</sup> Plano Tanque Termosifón 16x4. Anexo XXVII

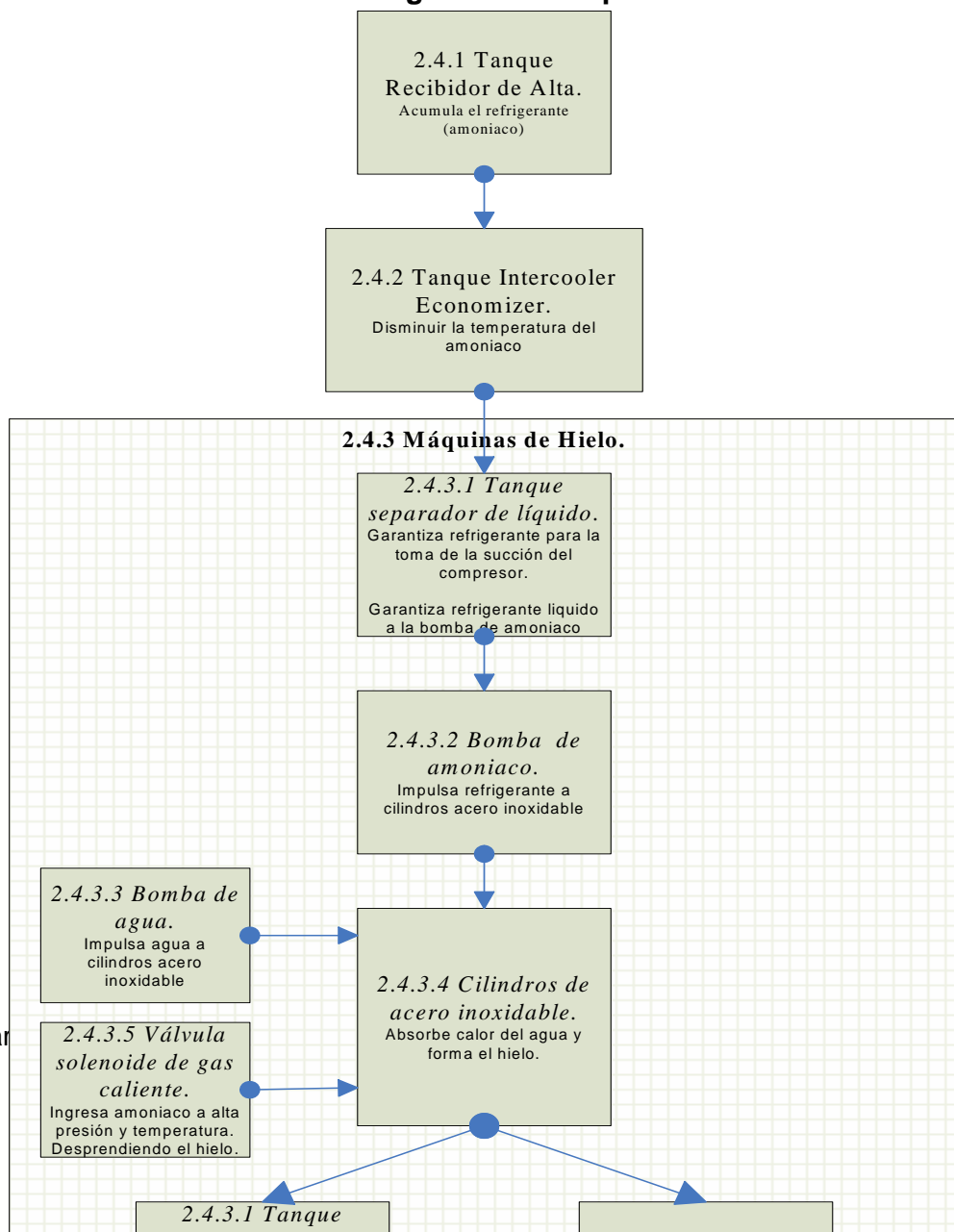


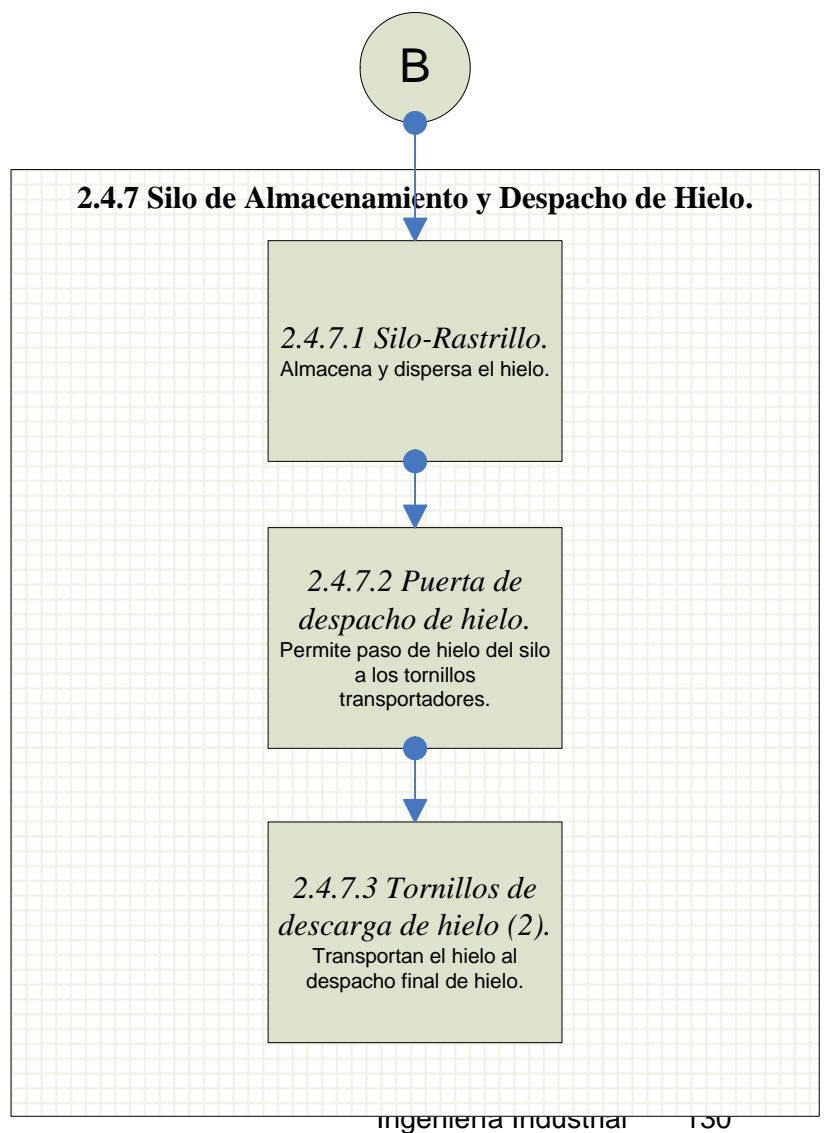
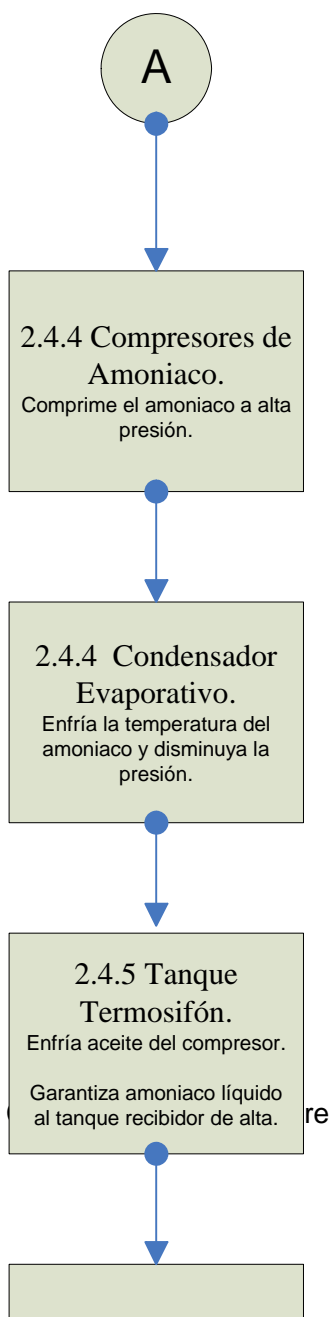
de una botonera que al requerir de hielo debe ser accionada y manda a activar un motor controlado por dos finales de carrera para abrir la compuerta, para mandar a activar el rastrillo del silo hacia delante provocando la caída de hielo hacia el primer tornillo de despacho.

**2.2.4.7.3 Tornillos de descarga de hielo.**

Una vez que el hielo es depositado en el primer tornillo de despacho, que es horizontal y esta ubicado en la parte inferior del silo, éste traslada el hielo hacia el segundo tornillo que esta inclinado a 30° y esta ubicado en la parte externa del silo, cuyo propósito es transportar el hielo hacia la descarga final en el extremo del tornillo donde se deposita en bines o termos plásticos o bien en sacos según el fin para el que fue requerido.

**Ilustración 2.1**  
**Diagrama de bloques.**





**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**

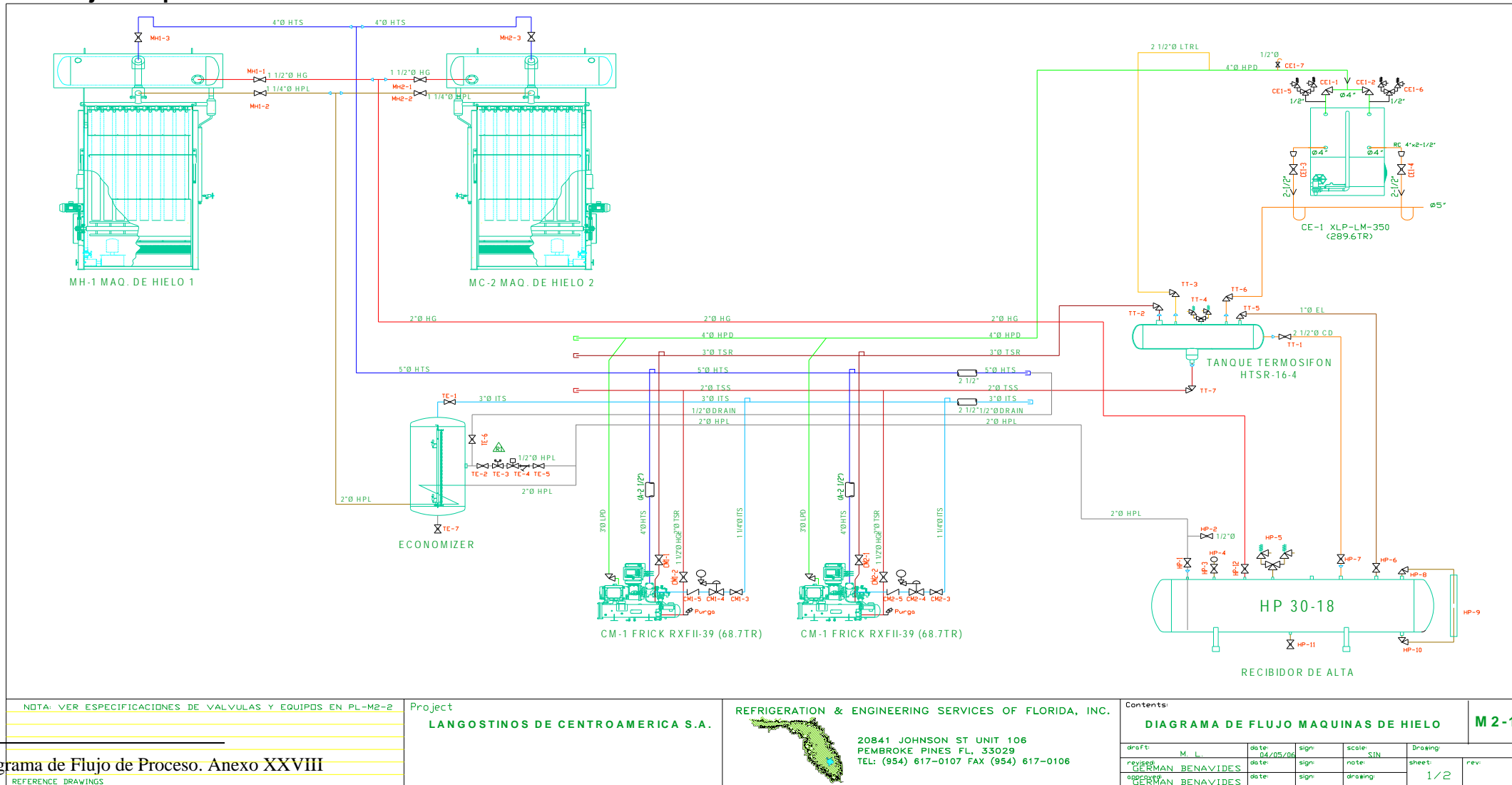
---





## Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

**Ilustración 2.2**  
**Diagrama flujo de operaciones<sup>91</sup>.**



<sup>91</sup> Diagrama de Flujo de Proceso. Anexo XXVIII



## 2.2.5 Descripción de la maquinaria y equipos

A continuación se detalla con exactitud los equipos y accesorios de refrigeración necesarios para llevar a cabo el proceso de fabricación del hielo, esto con ayuda de las tablas 2.1, 2.2, 2.3.

**Tabla 2.1**

VAL. Nº	LINEA	DIAM.	TIPO	PARTE
<b>COMPRESORES CM1</b>				
CM1-1	THERMOSYPHON RETORNO	1.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	325
CM1-2	THERMOSYPHON SUMINISTRO	1.1/4"	VALVULA GLOBO <SVA>	326
CM1-3	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	VALVULA GLOBO <SVA>	327
CM1-4	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	BACK PRESSURE REGULATER VLV.	328
CM1-5	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	CHECK VLV. NRVA>	329
<b>COMPRESORES CM2</b>				
CM2-1	THERMOSYPHON RETORNO	1.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	330
CM2-2	THERMOSYPHON SUMINISTRO	1.1/4"	VALVULA GLOBO <SVA>	331
CM2-3	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	VALVULA GLOBO <SVA>	332
CM2-4	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	BACK PRESSURE REGULATER VLV.	333
CM2-5	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1.1/4"	CHECK VLV. NRVA>	334
<b>CONDENSADOR EVAPORATIVO</b>				
CE-1	LINEA DE DESCARGA	4"	VALVULA ANGULAR <SVA>	335
CE-2	LINEA DE DESCARGA	4"	VALVULA ANGULAR <SVA>	
CE-3	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	337
CE-4	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	
CE-5	LINEA DE DESCARGA	1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL <RELIEF>	
CE-6	LINEA DE DESCARGA	1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL <RELIEF>	336
CE-7	VALVULA DE PURGA MANUAL	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	338
<b>TANQUE TERMOSIFON TT</b>				
TT-1	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	339
TT-2	THERMOSYPHON RETORNO	3"	VALVULA ANGULAR <SVA>	340
TT-3	VENTEO AL CONDENSADOR	2.1/2"	VALVULA ANGULAR <SVA>	341
TT-4	SEGURIDAD	1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL <RELIEF>	342
TT-5	LINEA IGUALADORA	1"	VALVULA ANGULAR <SVA>	343
TT-6	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2.1/2"	VALVULA ANGULAR <SVA>	344
TT-7	SUMINISTRO THERMOSYPHON	2"	VALVULA ANGULAR <SVA>	345
<b>RECIBIDOR DE ALTA PRECION HP</b>				
HP-1	LINEA DE LIQUIDO (A-3")	2"	VALVULA GLOBO <SVA>	346
HP-2	LINEA DE LIQUIDO <CARGA>	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	347
HP-3	MANOMETRO	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	348
HP-4	MANOMETRO	1/4"	MANOMETRO	349
HP-5	SEGURIDAD	3/4"	VALVULA SEGURIDAD DUAL <RELIEF>	350
HP-6	LINEA IGUALADORA	1"	VALVULA GLOBO <SVA>	351
HP-7	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2.1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	352
HP-8	VISOR DE NIVEL	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	353
HP-9	VISOR DE NIVEL	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	354
HP-10	VISOR DE NIVEL	1/2"	VALVULA GLOBO	355
HP-11	DRENAJE DE ACEITE	1/2"	VALVULA GLOBO <SVA>	356
HP-12	GAS CALIENTE	2"	VALVULA GLOBO	357

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Diagramas de flujo máquinas de hielo M2-2. Anexo XVIII.



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Tabla 2.2**

VAL. N°	LINEA	DIAM.	TIPO	PARTE
TANQUE ECONOMIZER				
TE-1	LINEA DE SUCCION	3"	VALVULA GLOBO (SVA)	358
TE-2	LINEA DE LIQUIDO	1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	359
TE-3	LINEA DE LIQUIDO	1/2"	VALVULA EXPANSION MANUAL	360
TE-4	LINEA DE LIQUIDO	1/2"	VALVULA SOLENOIDE	361
TE-5	LINEA DE LIQUIDO	1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	362
TE-6	DRENAJE ACEITE	1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	363
TE-7	DRENAJE ACEITE	1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	364
MAQUINA DE HIELO MH1				
MH1-1	GAS CALIENTE	1.1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	365
MH1-2	LINEA DE LIQUIDO	1.1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	366
MH1-3	LINEA DE SUCCION	4"	VALVULA GLOBO (SVA)	367
MAQUINA DE HIELO MH2				
MH2-1	GAS CALIENTE	1.1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	368
MH2-2	LINEA DE LIQUIDO	1.1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	369
MH2-3	LINEA DE SUCCION	4"	VALVULA GLOBO (SVA)	370

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Diagramas de flujo máquinas de hielo M2-2. Anexo XVIII.

A continuación en la tabla 2.3 se da las especificaciones técnicas en específico de los equipos que forman parte del sistema de refrigeración la cual nos brinda el código con la cual se identifica cada equipo tanto para el sistema de mantenimiento como para registro de equipo.

**Tabla 2.3**

DESCRIPCION DE EQUIPOS PARA EL SISTEMA		
CM-1 CM-2 COMPRESORES COMPRESOR MARCA: FRICK REF.: RXF-39 CAPACIDAD: 68.7 TR HP MOTOR: 125Hp. VOLTAJE: 460V/3Ph/60Hz.	T T TANQUE TERMOSIFON MARCA: MEBRAFE REF.: HTSR-16-4 CAPACIDAD: DIMENSION: 400 X 1200 mm.	TE-1 TANQUE ECONOMIZER MARCA: MEBRAFE REF.: 30-10 CAPACIDAD: DIMENSION:
CE-1 CONDENSADOR EVAPORATIVO MARCA: IMECO REF.: XLP-LM-350 CAPACIDAD: 289.6 TR FANS: 3 HP FANS: 3 - 5Hp. VOLTAJE: 460V/3Ph/60Hz.	THP TANQUE RECIBIDOR DE ALTA MARCA: MEBRAFE REF.: HP 30-18 CAPACIDAD: DIMENSION: 800 X 5500 mm.	MH-1 MH-2 MAQUINAS DE HIELO MARCA: FRICK MODELO: GE30x2 CAPACIDAD: 70 TR MOTOR: VOLTAJE:460V-60HZ-3PH

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Diagramas de flujo máquinas de hielo M2-2. Anexo XVIII.



Adicional al sistema de refrigeración, para el proyecto en estudio se agrega un sistema de almacena miento y despacho de hielo automático, con el cual se pretende automatizar el acopio del hielo y agilizar el despacho del mismo a los camiones de transporte de manera segura y eficiente, atenuando lo mas posible el desperdicio del producto. Este sistema consta de un silo de 47'-4'' x 20'-6'' x 16'-0'', fabricado de piezas galvanizadas que son idóneas para la manipulación de productos alimenticios como lo es el hielo en escamas a utilizarse en el proyecto en cuestión<sup>92</sup>.

### **2.2.6 Edificios**

El proyecto para la fábrica de hielo en la empresa Langostinos de Centroamérica esta diseñada para llevarse a cabo dentro del perímetro de la misma, para la cual se determino un área de 299,08 m<sup>2</sup> para la construcción de la obra civil del edificio donde se albergara un sistema independiente de equipos e refrigeración para la fabricación de hielo, con su sistema de almacenamiento y despacho del mismo<sup>93</sup>.

El edificio para la fabrica de hielo consta de un solo galerón con estructura de hierro recubierta con laminas troqueladas de zinc color blanco, dentro de la cual estará seccionada en una área para compresores y controles de máquinas, un área en la parte superior del edificio donde estarán ubicadas las dos máquinas generadoras de hielo, una área destinada para el almacenamiento del hielo (silo) y un área en la parte externa del edificio donde se ubicaran los camiones y se despacha el hielo.<sup>94</sup>

---

<sup>92</sup> Silo de almacenamiento de hielo. Installation, operation and maintenance (instructions and drawings) for ice rake and delivery system. Anexo XXX

<sup>93</sup> Información general Planta de Proceso Langostinos de Centroamérica, S.A. Anexo XXXI

<sup>94</sup> Planos generales arquitectónicos: Fabrica de hielo. Anexo XXXII.



El área destinada para los compresores y controles generales de los equipos tiene una dimensión de 84 metros cuadrados, 17,51 metros de largo x 4,80 metros de ancho, donde albergará el tanque economizer de 30x10, los dos compresores de amoniaco y los paneles de control de las torres de enfriamiento, máquinas de hielo y fuerza de los compresores.

En la parte superior del edificio se designo un área con una dimensión de 20,25 metros cuadrados 2,5 de ancho x 2,5 metros de largo, con una altura de 5,86 metros, la cual esta destinada para la ubicación de las dos máquinas generadoras de hielo que se utilizaran en el proyecto.

El silo de almacenamiento de hielo estará ubicado sobre una losa de concreto de de 5'' de espesor reforzada con varillas corrugadas N 3 (30 mm) con un área de 98,16 metros cuadrados, 6,71 de ancho x 14,63 metros de largo. Esto dentro de un perímetro cuya dimensión es de 192 metros cuadrados, 11,08 de ancho x 17,33 metros de largo, área que se puede utilizar para recopilar hielo ya sea a granel o en bines.

En la parte externa de la estructura de hierro para el edificio, estarán ubicados ciertos equipos de refrigeración que por su función tienen que estar situados en lugares abiertos como lo son el tanque receptor de alta para amoniaco, el evaporador condensativo o torre de enfriamiento y por ende el tanque termosifón.

De igual manera pero en la parte delantera del edificio estar ubicada una área destina para el descargue del hielo en la cual solo sobresale un tornillos transportador de hielo que por medio de una manga flexible de lona, lo deposita en los bines de hielo previamente cargados en los camiones que los transportan a su destino en granjas.



### **2.2.7 instalaciones y obras complementarias**

A parte de la maquinaria y equipos de refrigeración para el proyecto, tenemos obras complementarias para que este se lleve a cabo, obras como la alimentación eléctrica para la obra, tanto para la obra civil como para la acometida de los paneles y conexiones de los motores en cada equipo de refrigeración y despacho de hielo, al igual que el suministro de agua, en la torre de enfriamiento, máquinas generadoras de hielo y alimentación de tuberías agua potable para actividades generales de las instalaciones, fundamental para el giro del proyecto.

Actividades de suma importancia tenemos también, la instalación y arranque de los equipos para lo cual se necesita un especialista que ponga en marcha todo el sistema y el armado de el silo de almacenamiento y despacho de hielo, que requiere de un ingeniero capacitado para estas actividades.

El proyecto al estar dentro del perímetro de la empresa, tiene la ventaja que se puede conectar o desviar si fuese necesario, instalaciones como: energía eléctrica y agua, además el residuo del proceso de fabricación de hielo, el cual es nulo, no tiene impacto negativo para el ambiente, ni necesita de tratamiento de aguas residuales, ya que este no es mas que el descongelamiento del producto terminado que se puede desviar o en el mejor de los casos, aprovecharlo ya que seria hielo derretido.

Para el área del edificio destinada para el almacenamiento del hielo, estará cerrado con paneles termoaislantes de 4'' y 3'' para las paredes y el techo de la misma, respectivamente y para esto se cotizó el valor individual de los paneles para su instalación, la cual asciende a un valor de 21.018,76, que se puede apreciar en detalle en el anexo XXXIII. (Cotización paneles termoaislantes para fábrica de hielo).<sup>95</sup>

---

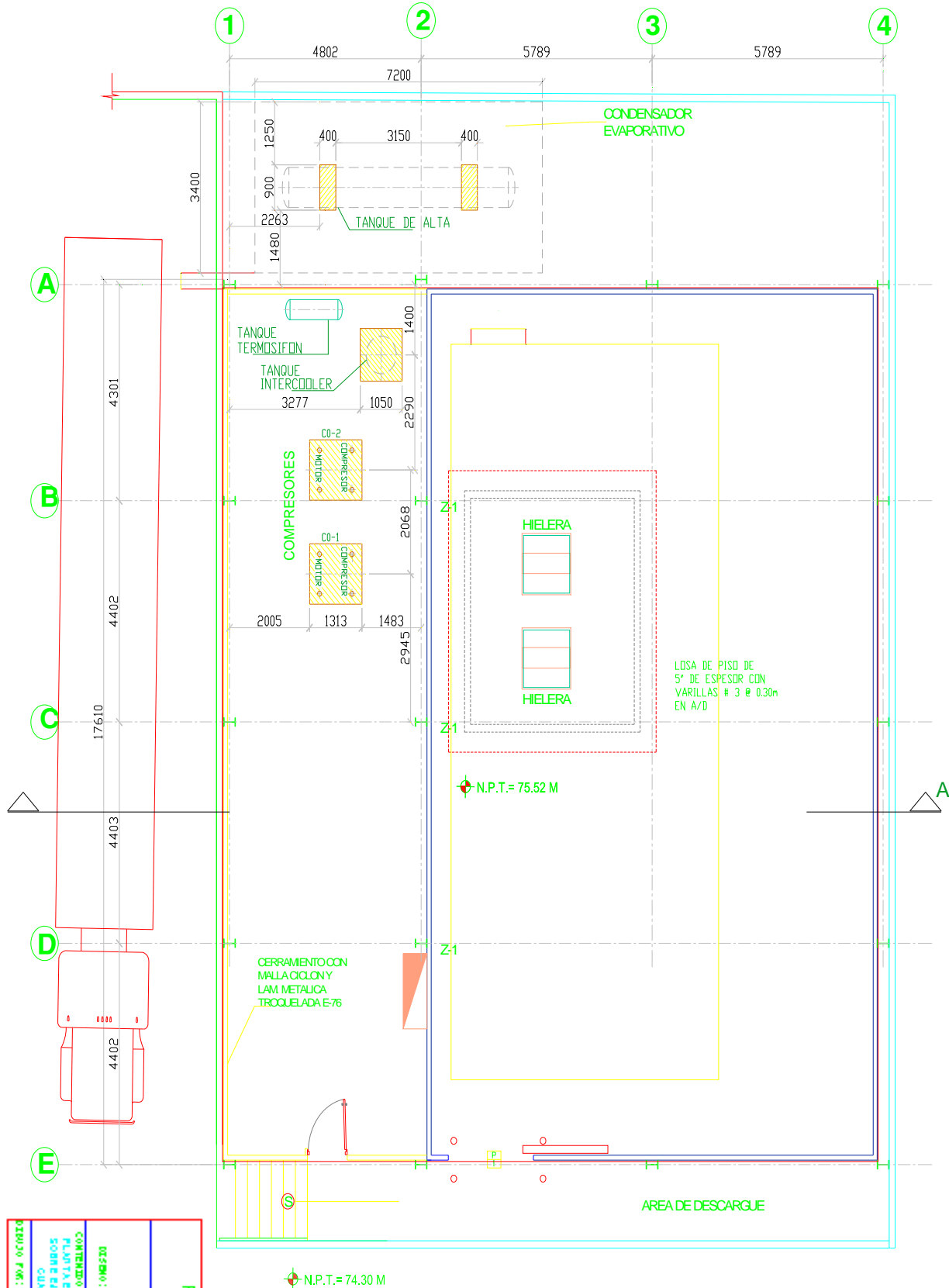
<sup>95</sup> Cotización paneles termoaislantes para fábrica de hielo. Anexo XXXIII



### **2.2.8 Distribución de planta y maquinaria**

Para una mejor comprensión de la distribución de planta y maquinaria se hace necesario recurrir a la ilustración 2.3 plano planta cortes de hielo. En este Gráfico se puede apreciar la ubicación de los equipos de refrigeración como las dos máquinas de hielo, los dos compresores para amoníaco, el tanque economizer, tanque termosifón, condensador evaporativo o torre de enfriamiento y ubicado en la parte inferior de la torre se encuentra el tanque receptor de alta que por el corte del plano no es visible, de igual manera las principales líneas de tuberías que conectan a los equipos entre si.

**Ilustración 2.3**  
**Distribución de Equipos.**



<p><b>FABRICA PROCESADORA DE HIELO</b> <b>ELABORADO POR:</b></p>		<p>LANA OSTINO &amp; DE CENTROAMERICA NICARAGUA Y AMERICA CENTRAL</p>	
		<p>DESIGNO: ING. LUIS SILVESTRE / DISEÑO: JUAN SANCHEZ BARRERO.</p>	
<p>CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DE TECNO. ELEVAC. SOBRE PILES ESTRUCTURALES, DETALLES Y CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS</p>		<p>FECHA: OCT. 2005</p>	<p>ESCALA: 1:100</p>
<p>DESENHO POR: BARRERO J.</p>	<p>MODIFICACION</p>	<p>LAMINA: E-1</p>	<p>DE: E-2</p>



### **2.3 Programa de ejecución del proyecto**

El desarrollo del proyecto se basa en el estudio para la construcción e instalación de una fábrica de hielo con una capacidad de producción de 60 toneladas diarias, como parte de la ampliación que realizará la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. con el fin de utilizarla como medio de enganche para atraer clientes comprando su producto o maquilarlo.

Hay que recordar que el proyecto tiene que realizarse en el menor tiempo posible, debido que este se empezó a construir después que iniciara el proyecto de la planta de proceso y el objetivo de la hielera es atraer proveedores una vez iniciada las operaciones de la hielera con las instalaciones completas de tal manera que se pueda comenzar la venta de hielo en el mes de Marzo y coincida con el primer ciclo de producción del año 2007.

Para la ejecución del proyecto es necesario dividirlo en tres partes, debido a la diferencia de trabajo que conlleva cada uno, además estos se realizaran por entidades diferentes, pero todos se llevarán a cabo en paralelo ya que todos están relacionados y en dependencia de los otros.

El trabajo de obra civil, la cual corresponde a todo lo relacionado con el edificio desde el movimiento, estructura de metálica, hasta la instalación de paneles aislantes y cubierta de láminas troqueladas de zinc para el techo y paredes.

De igual manera se hizo la división de los trabajos de instalación de maquinaria que corresponde a la ubicación de los equipos hasta la soldadura de tuberías del sistema.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



Del mismo modo el armado del silo de almacenamiento y despacho de hielo que corresponde a una estructura galvanizada, el armado del rastrillo nivelador de hielo y el armado de los tornillos transportadores para el despacho del mismo. Sumado la prueba de los equipos y el arranque de los mismos para concluir el proyecto en su totalidad.

Todas las actividades que se realizaran para el desarrollo del proyecto, se plasma en detalle en el diagrama de GANT, en la ilustración 2.4, la cual describe específicamente, las actividades de la obra civil, armado de los equipos de refrigeración y la programación de las obras de soldadura e instalación de los equipos respectivamente<sup>96</sup>. Además en la tabla 2.3 se describe de manera general el programa de ejecución del proyecto.

---

<sup>96</sup> Listado de actividades para la ejecución del proyecto. Anexo XXXIV





**Tabla 2.3**  
**Descripción del programa de ejecución del proyecto.**

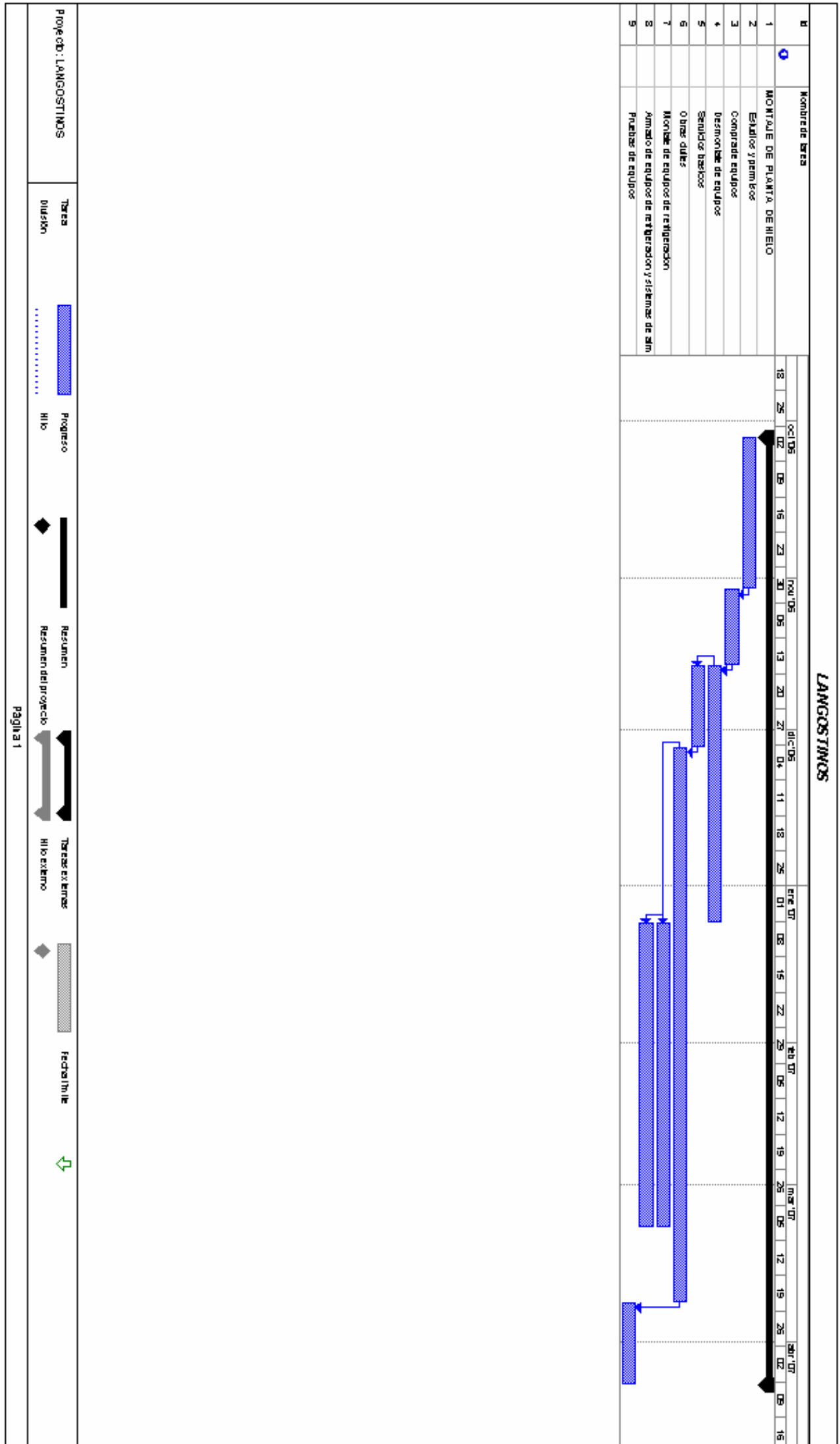
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>
Estudios y permisos	Realización de estudios de construcción y aplicación para los permisos necesarios para el arranque del proyecto.	4 Semanas
Compra de equipos	Selección de los equipos para la adquisición de los mismos	2 Semanas
Desmontaje de equipos	Tiempo de traslado y desembarque en la planta.	6 Semanas
Servicios básicos	Montaje de equipos y servicios básicos para el proyecto.	2 Semanas
Obras civiles	Construcción del edificio principal	14 Semanas
Montaje de equipos de Refrigeración	Ubicación, soldadura e instalación de los equipos de refrigeración necesarios para El proyecto	8 Semanas
Armado de los equipos de refrigeraron y sistema de almacenamiento y despacho de hielo.	Armado de condensador evaporativo y dos máquinas generadoras de hielo y la instalación del sistema modular de almacenamiento y despacho de hielo automático.	8 Semanas
Pruebas de equipos.	Elaboración de pruebas en los equipos y calibración de los mismo para el arranque	2 Semanas
Fabricación de hielo	Inicio de operaciones regulares de producción de hielo en escamas.	-----
<b>Total</b>		<b>24 Semanas</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Planeación de la ejecución del proyecto.



Ilustración 2.4  
Diagrama de Gant Cronograma de trabajo





## **2.4 Plan de Producción**

Hay que recordar, que para el cálculo de la capacidad instalada de la fábrica de hielo, esta se realizó, de acuerdo con la capacidad de producción de la planta de proceso de la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A., la cual es e 120.000 libras de camarón diarias. A partir de esto, a continuación se presenta el plan de producción que la empresa tendrá contemplado para la fábrica de hielo en los siguientes 10 años, a la fecha de inicio del proyecto, lo que con lleva a analizar el rendimiento de la materia prima, mano de obra y equipos presentes en el proyecto.

Para la determinación de la capacidad real de la producción de la maquinaria se tomaron en cuenta los siguientes criterios: programa de ejecución del proyecto (inciso 3 del presente capítulo); especificaciones técnicas de las máquinas de hielo (Anexo XXIV. Manual de Instrucciones de Generador de hielo (Frost Frío)); y la jornada laboral propuesta para el año 2007.

### **2.4.1 Jornada laboral propuesta**

Se toma como base y referencia de los cálculos, la jornada laboral establecida por el código del trabajo de Nicaragua, pero para fines de la aplicación del proyecto, esta varía dependiendo de la función de la producción tanto por ciclo de producción como por el mes de producción.

La producción de la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A., como la de todo el gremio camaronera del país, está regido por dos temporadas al año o ciclos de producción que se detallan a continuación:



Después de la última cosecha del año anterior, a partir de los meses de Enero hasta Marzo son dedicados al mantenimiento de la maquinaria e infraestructura de las granjas. Posteriormente se da la siembra del camarón en el mismo lapso de tiempo. En las plantas de proceso, este periodo de cero producción o temporada muerta como se le conoce es aprovechado para el mantenimientos de todos los equipos e instalaciones de las plantas de proceso, dejando en óptimas condiciones la empresa en espera de la temporada de producción que empieza a mediados del mes de Abril y se intensifica en los meses de Mayo, Junio y Julio, meses donde se realiza las cosechas de granjas y se mandan a maquilar a sus respectivas plantas de proceso.

Para los meses de Julio, Agosto y Septiembre se vuelven a preparar las granjas, para realizar la siembra correspondiente al segundo ciclo de producción, que estarán en cosecha para los meses finales de año Octubre, Noviembre y Diciembre, para repetir el ciclo el siguiente año.

Langostinos de Centroamérica, S.A., además de contar con la sala de compresores para la fábrica de hielo, esta también cuenta con el sistema principal de refrigeración ubicado dentro de las instalaciones de la nave industrial principal, donde se concentra la congelación del producto y el almacenamiento del mismo a temperaturas por de bajo de cero grados (-18 °C), para lo cual es necesario la contratación de tres personas para el control de los equipos ubicados en sala de máquinas principal, los cuales operan la maquinaria en turnos de 12 horas cada uno, 2 en el día, uno operando los compresores y control de las instalaciones y el otro de respaldo y la tercera persona, cubriendo el turno de la noche . Cualquiera de los tres operadores de sala de máquinas principal, el día domingo su turno de día lo hará operando la planta de hielo.

La propuesta para el proyecto de la fábrica de hielo, consiste en la formación de dos turnos laborales de 12 horas cada uno, con sus respectivas horas extras, los cuales trabajarán siete días a la semana (uno de día y otro de noche), una vez a la semana se realizaran cambios de turno con la ayuda del tercer operador de sala de máquinas principal (respaldo). Esto con el objetivo de utilizar el 100% del tiempo de máquina o sea las 24 horas de producción en temporada alta o de proceso.



La función de la producción como se mencionó anteriormente va estar en dependencia de los meses de producción o la demanda de hielo para otros productos de ser requerido, esta función se detalla en la tabla 11.4 (Función de la producción anual), donde se puede apreciar que al inicio del año los meses de Enero, Febrero y Marzo, las maquinas de hielo pasan apagadas, esto debido a que en estos meses las granjas de cultivo están en mantenimiento o sembrando, entonces la demanda de hielo es nula en este periodo.

A mediados del meses de Abril es cuando empiezan las primeras cosechas del año, y se van intensificando poco a poco en el siguiente mes, por lo que en estos meses la función de producción de las máquinas de hielo es de 20 horas de trabajo, ya que los ingresos por venta de hielo puedan no justificar el pago del kilowatt hora en las horas pico de demanda energética, conocida como (Demanda) y abarca de las 18:00 hasta las 22:00 horas. Esto se debe, que en estos meses el primer ciclo de producción esta en inicio.

El primer ciclo de producción se intensifica después de la segunda quincena de Mayo y se encuentra en su mayor apogeo en los meses de junio y julio, por lo cual la función de la producción para estos meses es de 24 horas de producción, asumiendo la demanda de energía en las horas pico, debido que los ingresos por venta y maquila de camarón si justifican la producción de hielo.

Durante los meses de Agosto y Septiembre, periodo en el cual la producción disminuye la función de la producción es de 20 horas diarias.

Para finalizar el año tenemos el segundo ciclo de producción que abarca los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre donde los equipos pasan encendidos las 24 horas para aprovechar la temporada y el 100% de las horas máquina.



**Tabla 2.4**  
**Función de la producción anual**

Mes	Producción Horas máquina por día	Descripción
Enero	Apagada	Temporada Baja
Febrero	Apagada	Temporada Baja
Marzo	Apagada	Temporada Baja
Abril	20	6PM-10PM Apagada por demanda.
Mayo	20	6PM-10PM Apagada por demanda.
Junio	24	Temporada alta Producción
Julio	24	Temporada alta Producción
Agosto	20	6PM-10PM Apagada por demanda.
Septiembre	20	6PM-10PM Apagada por demanda.
Octubre	24	Temporada alta Producción
Noviembre	24	Temporada alta Producción
Diciembre	24	Temporada alta Producción

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Planeación de la producción.

El mantenimiento de los equipos que conforma el proyecto de la fábrica de hielo estarán regidos por la temporada y no afectando la programación de la producción anual, debido que al inicio de cada año tenemos tres meses para el mantenimiento completo de los equipos y en el transcurso de este, ya sea por disminución de la producción o por demanda energética en los meses de Abril, Mayo, Agosto y Septiembre, tenemos cuatro horas diarias de equipos apagados, donde se puede destinar para el mantenimiento preventivo de los equipos.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



El resto del año (Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre) la producción es continua las 24 horas del día. De lo anterior podemos concluir que, 2.648 horas al año, los equipos pasan apagados, ya sea por baja producción, demanda y se aprovecha este tiempo para realizar mantenimientos programados o de darse el caso reparaciones menores de los mismos. 6.136 horas los equipos pasan encendidos al año para a producción de hielo en escamas.

Para el cálculo de la producción para el primer año de operación (2007), se realiza de la siguiente manera:

La capacidad de producción para la fábrica de hielo, es de 60 toneladas al día, utilizando dos unidades generadoras de hielo de 30 toneladas cada una.

1 ton.  $\longrightarrow$  2.200 lb.

60 ton.  $\longrightarrow$  132.000 lb.

Trabajando los equipos al 60% de su capacidad durante el primer año de operación, tenemos una producción diaria de 79.200 lb., esto debido a que tanto los equipos de producción como los operadores de la maquinaria son nuevos y necesitan de tiempo para conocer sus funciones.

Para el segundo año de operación se espera aumentar el rendimiento de producción de un 60 a un 70% de eficiencia, lo que nos da una producción diaria de 92.400 lb.

Para el tercer año se espera producir a un 85% de su capacidad instalada, dando una producción diaria de 112.200 lb.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



Estas proyecciones de producción diarias se detallan a continuación en el desglose de la producción mensual para el primer año de operación y en la tabla 2.5 (plan de producción), el consolidado de producción para los próximos 10 años.

Para el primer año (2007) de producción al 60% tenemos:

$$60\% = 79.200 \text{ lb. /24 h.}$$

$$1 \text{ hora} = 3.300 \text{ lb.}$$

Enero, Febrero y Marzo, los equipos se apagan por temporada muerta. Lo que nos da una producción mensual en cada mes de cero libras.

Para el mes de Abril se considera:

- De 6:00 PM a 10:00 PM. Apagada por demanda energética.
- 20 horas máquina.
- 30 días de proceso.

$$20 \text{ horas} = 66.000 \text{ lb.}$$

$$\textit{Producción total del Mes} = 1.980.000 \text{ lb.}$$

Para el mes de Mayo se considera:

- De 6:00 PM a 10:00 PM. Apagada por demanda energética.
- 20 horas máquina.
- 31 días de proceso.

$$20 \text{ horas} = 66.000 \text{ lb.}$$

$$\textit{Producción total del Mes} = 2.046.000 \text{ lb.}$$

Para el mes de Junio se considera:

- Se asume la demanda energética.
- 24 horas máquina.
- 30 días de proceso.

$$24 \text{ horas} = 79.200 \text{ lb.}$$

$$\textit{Producción total del Mes} = 2.376.000 \text{ lb.}$$



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



Para el mes de Julio se considera:

- Se asume la demanda energética.
- 24 horas máquina.
- 31 días de proceso.

24 horas = 79.200 lb.

*Producción total del Mes = 2.455.200 lb.*

Para el mes de Agosto se considera:

- De 6:00 PM a 10:00 PM. Apagada por demanda energética.
- 20 horas máquina.
- 31 días de proceso.

20 horas = 66.000 lb.

*Producción total del Mes = 2.046.000 lb.*

Para el mes de Septiembre se considera:

- De 6:00 PM a 10:00 PM. Apagada por demanda energética.
- 20 horas máquina.
- 30 días de proceso.

20 horas = 66.000 lb.

*Producción total del Mes = 1.980.000 lb.*

Para el mes de Octubre se considera:

- Se asume la demanda energética.
- 24 horas máquina.
- 31 días de proceso.

24 horas = 79.200 lb.

*Producción total del Mes = 2.455.200 lb.*

Para el mes de Noviembre se considera:

- Se asume la demanda energética.
- 24 horas máquina.
- 30 días de proceso.

24 horas = 79.200 lb.

*Producción total del Mes = 2.376.000 lb.*



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**

Para el mes de Diciembre se considera:

- Se asume la demanda energética.
- 24 horas máquina.
- 31 días de proceso.

24 horas = 79.200 lb. *Producción total del Mes =*  
 2.455.200 lb.

**Producción total del año 2007 = 20.169.600 lb.**

**Tabla 2.5  
Plan de Producción**

Año	Capacidad real producción. (%)	Producción (libras/año)
1	60%	20.169.600
2	70%	23.531.200
3*	85%	28.573.600
4	85%	28.573.600
5	85%	28.573.600
6	85%	28.573.600
7	85%	28.573.600
8	85%	28.573.600
9	85%	28.573.600
10	85%	28.573.600

\* Se mantiene esta capacidad de producción pero se enfoca solo camarón de cultivo.

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Planeación de la producción.



La producción de hielo, en todo momento va estar determinada por la producción de camarón para lo cual fue ejecutada, pero durante los primeros tres años de producción, donde vamos a tener mucha mas capacidad de producción que su equivalente en producción de camarón, la empresa, va seguir produciendo y destinando su producto no solo para el camarón de cultivo de la empresa privada, sino también para las cooperativas, personas naturales u otro tipo de productos ajenos al cultivo de camarón, esto con el objetivo de obtener mas ingresos, ya que sus costos de producción se van a mantener, teniendo en ciertas temporadas al año sobredimensionada la capacidad de producción.

## **2.5 Personal Requerido**

Para la realización de las principales funciones de operación en la fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A., el personal requerido es mínimo y solo se necesita de una persona por turno para la realización de las mismas, esto debido que las principales funciones de producción y despacho de hielo, se realizan de manera automática, gracias al IO Control Opto 22, para los equipos de refrigeración y el control automático de hielo (variador de frecuencia) al sistema de despacho del mismo, dejando al operador de turno la función de supervisar y garantizar una producción sistemática.

Hay que recordar que el proyecto forma parte de una empresa (Langostinos de Centroamérica, S.A.) y para efectos de esta investigación aspectos como el organigrama y los aspectos legales no aplican de manera exclusiva para el proyecto de la hielera, debido que la obra como tal, se incluyo en el proyecto completo para la empresa y estos se definieron e incluyeron además de la hielera, la obra de construcción de un pila de tratamiento de aguas residuales y la nave industrial principal, cisterna para el agua y oficinas anexas.



El tratamiento de aguas residuales para el proyecto, es otro aspecto de la investigación que no aplica, ya que la empresa como tal cuenta con un sistema de tratamientos de aguas residuales, la cual es en base al sistema de *Lodos activados*<sup>97</sup>, pero no tiene aplicaciones en la hielera ya que de esta no resulta ningún residuo, mas que el agua proveniente del deshielo del producto. El amoniaco y aceites para compresores son recirculados en el sistema y se cambian continuamente para una mayor eficiencia de los equipos.

Los trabajos adicionales que se deben realizar en la fábrica de hielo, como los de control de calidad, pruebas de laboratorio y trabajos de mantenimiento son realizados por el personal de sus respectivas áreas de la empresa, aunque el personal requerido para la operación de los equipos de la hielera pertenecen al área de mantenimiento.

## **2.6 Aspectos Legales de la empresa**

El objetivo de la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. es iniciar sus operaciones bajo *el régimen de zonas francas industriales de exportación de Nicaragua*, para lo cual debe cumplir los requisitos que se detallan a continuación.

Dependiendo del tipo de empresa (Operadora, Usuaria o Zofa<sup>98</sup>), en las diferentes etapas (preinversión, construcción, montaje industrial y operación) las empresas de tienen que tramitar diferentes inscripciones, permisos, licencias y factibilidad técnica ante diferentes instituciones publicas o privadas.

---

<sup>97</sup> Planta de tratamiento de aguas residuales (Lodos activados). Anexo XXXV

<sup>98</sup> SOFA (Zonas Francas Administradas ) Son aquellas usuarias que por la naturaleza del proceso de producción, el origen de la materia prima o por las características de la empresa, son autorizadas por la *Comisión Nacional de Zonas Francas* para establecerse fuera de un parque industrial de Zona Franca.



### **Empresas Zona Franca Administradas (ZOFAS)**

- Inscripción de la Sociedad ante el Registro Público Mercantil
- Inscripción ante la Dirección General de Ingresos
- Matrícula ante la Alcaldía Municipal
- Inscripción de la Propiedad ante Registro Público Mercantil
- Permiso Ambiental ante el Ministerio de los Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA).
- Licencia de Higiene y Seguridad Ocupacional extendido por el Ministerio del Trabajo.
- Constancias de factibilidad de los servicios básicos.: agua potable, aguas residuales domésticas, energía eléctrica y teléfonos.
- Constancia de derecho de vía, extendido por el Ministerio de Transporte e Infraestructura.
- Constancia de Uso de Suelo, extendido por la Alcaldía Municipal
- Carta de respaldo al proyecto emitido por la Alcaldía Municipal
- Permiso de Construcción, extendido por la Alcaldía Municipal o contrato de arrendamiento del inmueble
- Licencia Sanitaria extendida por el Ministerio de Salud -MINSA, si la actividad de la empresa está relacionada con alimentos y/o bebidas, además, adjuntar Registro Sanitario de cada uno de los productos a elaborar.

Basados en los decretos:

- 46-91 “Zonas Francas de exportación”, (Gaceta No. 221, del 22 de noviembre de 1991).
- 502005 “Reglamento del decreto de de zonas francas de exportación”.
- Artículos 22, 55, 80, 81, 82, 83 y 85, del decreto No. 31-92 y la adición al decreto No. 31-92, inciso d) del decreto No. 21-2003.

Este procedimiento de solicitud y las presentes tarifas de operación aprobadas por la CNZF en Sesión Ordinaria No.117 del 7 de octubre del año 2005 y entraron en vigencia ese mismo día.



### **Requisitos Necesarios:**

Para optar a calificar como ZONA FRANCA ADMINISTRADA (ZOFA), la sociedad deberá contar con un mínimo de 2 mil quinientos metros cuadrados de techo industrial, con infraestructura acorde a lo establecido en el inciso 15 del Arto 27, Capítulo VII del Decreto 50-2005 “Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación”.

Las empresas interesadas en obtener de parte de la Comisión Nacional de Zonas Francas (CNZF) el Permiso para ESTABLECERSE como empresa USUARIA de Zona Franca bajo la modalidad de ZONA FRANCA ADMINISTRADA (ZOFA), según lo define el Capítulo VII del Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación, deberán **dirigir solicitud por escrito en original y copia impresa y una copia en medio electrónico a la Secretaría Técnica** de la Comisión Nacional de Zonas Francas, conteniendo la información siguiente:

- **Carta de presentación y solicitud de aprobación** de ingreso al Régimen de Zonas Francas del proyecto, dirigida al Secretario Técnico de la CNZF y firmada por el Apoderado de la empresa la que deberá ser autenticada por un Notario.
- Presentar **Estudio de Factibilidad del Proyecto**. Este deberá ser acompañado de un breve resumen ejecutivo el que deberá contener entre otra la información siguiente:
  - Antecedentes del proyecto, origen, nombre y antecedentes(s) del grupo inversionista (sean estas personas naturales o jurídicas) objeto del proyectos, composición accionaría, nombre del representante legal, fecha de inicio estimada de operaciones, etc.
  - Estudio de mercado, volumen total de las exportaciones, país de origen de la materia prima, nombres de países a los que se exportaría la producción, indicando porcentajes de exportación por país.
  - Cronograma de ejecución del proyecto.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



- Plan global de inversiones: origen, monto, desglose del destino de la inversión.
- Tamaño y localización.
- Aspectos técnicos y de ingeniería: descripción completa del proceso industrial o de la prestación del servicio, listado de productos a elaborar, plan de producción anual, describir las líneas de producción (número, tecnología, etc.), listado de maquinaria & equipos, layout de las instalaciones.
- Presupuesto de ingresos y egresos.
- Presentar Flujos de Caja, Balances y Estados de Resultados proyectados de los dos primeros años de operación de la nueva empresa, así como los Estados Financieros de los socios correspondientes al último periodo fiscal (si estos últimos son empresas).
- Evaluación financiera.
- Organización.
- Techo industrial, indicando el tamaño y uso de cada área.
- Detalle del local que se acondicionará para la delegación de aduanas.
- Propuesta de Reglamento Interno que regule el funcionamiento de la zona.
- Cantidad de personas que laborará en la empresa (nacional y extranjero).
- Valor agregado nacional.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Producto: **Descripción y especificaciones técnicas del producto** (s) que será elaborado (s). Presentar muestra del mismo(s).
- Carta dirigida al Secretario Ejecutivo de la Corporación de Zonas Francas, solicitándole que una vez la empresa sea aprobada dentro del Régimen de Zonas Francas, la Corporación de Zonas Francas, será la empresa Operadora a la cual pertenecerá dicha empresa, especificando que queda pendiente la **suscripción del Contrato por uso del Régimen y Dirección Técnica**.
- Copia de la **escritura de Constitución de la sociedad mercantil**, especificando como **Objeto Único** las operaciones de su negocio en Zona Franca, debidamente **inscrito** en el registro Público Mercantil, todo ello de acuerdo a las Leyes de Nicaragua. La copia debe estar razonada por un Notario Público (Vale como original).



- Copia del **Poder General de Administración**, debidamente inscrito en el registro Público Mercantil, todo ello de acuerdo a las Leyes de Nicaragua. La copia debe estar razonada por un Notario Público (Vale como original).
- Copia de identificación del **Representante Legal**, (persona a quien la junta directiva de la sociedad a otorgado el Poder General de Administración). Si la persona es nicaragüense, la identificación deberá ser fotocopia de la Cédula. Si el representante legal es extranjero, fotocopia del pasaporte.
- Según sea el caso: **Escritura de propiedad del inmueble**, Contrato o promesa de arrendamiento del inmueble a ocupar. Anexar contrato de propiedad del inmueble.
- **Plano de ubicación y poligonal de la propiedad inscrita en CATASTRO** (anexar copia electrónica), indicando rumbos o coordenadas y azimut a fin de precisar la ubicación, dimensiones y linderos, los que deberán concordar con la escritura de dominio de propiedad inscrita en el Registro Público.
- Dos (2) cartas de **referencias bancarias** y dos (2) cartas de **referencias comerciales** de socios de la empresa (referencias nacionales ó extranjeras). Si los socios de la empresa son por sí mismos empresas constituidas, deberán presentar además de los dos (2) requisitos antes mencionados, los estatutos financieros de los (2) últimos años fiscales.
- Llenar el **formulario** de solicitud que se adjunta, así como los anexos (1 al 7) con su mayor descripción posible.
- **Recibo de Caja en** concepto de pago por un cargo no reembolsable de trescientos dólares netos (US\$300.00) a la **Comisión Nacional de Zonas Francas**, en concepto de Procesamiento y Tramitación de Solicitud.
- **Recibo de Caja por depósito** de diez mil dólares netos (US\$10,000.00) a la Comisión, en **concepto de garantía**.
- Dotar a la **Delegación de Aduanas en la Zona** de las instalaciones necesarias para el eficaz cumplimiento de sus labores, de conformidad al Arto. 13 del Capítulo IV y Arto.29 del Capítulo VIII, del Decreto No.50-2005 “Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación”. Así como los requerimientos técnicos necesarios para la Operatividad de las Zonas Francas con el Sistema Aduanero Automatizado SIDUNEA++.





- **Permiso Ambiental o Autorización Administrativa**, según sea el caso, extendido por la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (**MARENA**). **Lo anterior, de conformidad al Arto.62, Capítulo XVI, del Decreto No.50-2005 “ Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación”.**
- Certificación y/o Constancia de trámite de la solicitud de la **Licencia de Apertura en Materia de Higiene y Seguridad Ocupacional**, extendida por la Dirección General de Higiene y Seguridad Ocupacional del Ministerio del Trabajo (**MITRAB**). Lo anterior de conformidad a lo establecido en la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo, Arto No.6, Apto No.2, Letra d (Publicado en la Gaceta No.165, Diario Oficial del 1ro. De Septiembre de 1993); y el Arto.68, Capítulo XVII, del Decreto No. 50-2005 “Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación.
- Constancia de **disponibilidad de las empresas de servicios básicos** (agua potable, manejo de aguas residuales domésticas, energía eléctrica, red telefónica).
- **Constancia extendida por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)**, indicando que la empresa se encuentra fuera del derecho de vía (si la empresa se construirá a orillas de la carretera).
- **Carta de respaldo al proyecto y Constancia de Uso de Suelo, extendida por la alcaldía de la municipalidad** donde se instalará la empresa. Sin embargo, antes de iniciar construcción, la empresa deberá contar con el PERMISO DE CONSTRUCCION extendido por la correspondiente Alcaldía Municipal.
- Presentar **Licencia Sanitaria** extendido por el Ministerio de Salud (**MINSA**), si la actividad de la empresa está relacionada con alimentos o bebidas. Además, antes de iniciar actividades productivas la empresa deberá contar con la Licencia Sanitaria para cada producto a elaborar.

Nota: La **Comisión Nacional de Zonas Francas** se reserva el derecho de solicitar requisitos adicionales.<sup>99</sup>

---

<sup>99</sup>Requisitos necesarios para las empresas Zonas Francas Administradas(ZOFAS). Formulario de solicitud para instalarse en Zona Franca. Anexo XXXVI  
Ley de Zonas Francas Industriales de Exportación. . Anexo XXXVI



## **2.7 Seguridad e higiene industrial**

Un tema de mucha importancia en la actualidad y esta presente un en toda organización, es la seguridad e higiene industrial, es por esto, que se incluyo este tema dentro del estudio como complemento del mismo. Las normas sobre disposiciones básicas de Higiene y Seguridad en los lugares de trabajo que aquí se mencionan fueron tomadas del Código del Trabajo y de la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del trabajo (publicada en la "Gaceta" No. 165 del 1 de Septiembre de 1993). Es este se enuncian los temas más relevantes para el estudio, entre los que sobresalen:

### **2.7.1 Condiciones generales de seguridad**

- La separación entre las máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca menor a 0,80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.
- Todas las plataformas, escaleras y descansillos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de 500 Kilogramos por metro cuadrado y con coeficiente de seguridad de 4.
- Todas las escaleras que tengan cuatro peldaños o mas se protegerán con barandillas en los lados abiertos.
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo, serán antideslizantes y se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Las salidas de las puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar las instalaciones con rapidez y seguridad. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y estar protegidas contra la rotura o ser de material de seguridad, cuando éstas puedan suponer un peligro para los trabajadores.



### **Iluminación en los lugares de trabajo.**

- Le deberá graduar la luz en lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa.

### **Condiciones ambientales de los lugares de trabajo.**

- Las emanaciones de polvo, fibras, humo, gases vapores o neblinas en los locales de trabajo, serán extraídos, en lo posible por sistemas de extracción localizada, evitando su difusión en la atmósfera.
- Deberán evitarse los excesos de calor y frío, la humedad, las corrientes de aire molestas, los cambios bruscos de temperatura, la irradiación, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques instalados y los olores desagradables.
- Las máquinas que produzcan ruido y vibraciones molestas se aislarán adecuadamente y en el recinto de aquellas, solo trabajará el personal necesario para su mantenimiento, durante el tiempo indispensable.

### **Servicios de higiene, abastecimiento de agua, vestidores y aseos.**

- Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesibles a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Los centros de trabajo, que así lo ameriten, dispondrán de vestidores y de aseo para uso del personal debidamente separado para los trabajadores de uno y otro sexo.
- Todo centro de trabajo, deberá contar con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza.



### **Prevención extinción de incendios en los lugares de trabajo.**

- *Obligación de los empleadores.*

Artículo 5. Garantizar la inspección y mantenimiento de los sistemas y equipos de protección de incendios; detectores, tomas de agua, extintores entre otros.

- *Obligación de los trabajadores*

Artículo 6. Mantener y utilizar conforme las normas establecidas, los equipos de protección personal y otros dispositivos que hayan recibido.

- *Ubicación y distribución de los locales con riesgo de incendio.*

Artículo 7. Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente combustible estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación, se construirán a conveniente distancia entre sí y asilados de los restantes centros de trabajo.

- *Normas generales.*

Artículo 43. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio.

Artículo 44. El uso para el que están destinados los extintores deberá de estar indicado para asegurara la elección de los mismos en caso de incendio. Las indicaciones se basarán en los agentes que contienen las clases de fuego contra las que deben emplearse.



## **2.8 Impacto ambiental**

En la actualidad, uno de los retos mas importantes de la actividad industrial es producir de forma competitiva sin afectar el medio ambiente que lo rodea, es por esta razón que llevar a ejecución un proyecto de estas magnitudes, como lo es, en su totalidad el proyecto de construcción de la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A.

La ventaja que se presento para el proyecto de la fábrica de hielo de 60 toneladas es que se incluyo en los permisos de construcción y ambientales que se tomaron para todo el proyecto de la empresa<sup>100</sup>. Además de la hielera, también se agregaron la obra civil de la pila de tratamiento de aguas residuales un edificio anexo en la parte externa de las oficinas de administración, todo esto dentro de los permisos ya especificados.

Para llevar a cabo el proyecto se tiene que cumplir con ciertas políticas y leyes ambientales locales y las normativas ambientales que se incluyen en los acuerdos internacionales de comercio que ayudan en las exportaciones.

### **2.8.1 Sistema de permiso y evaluación de impacto ambiental**

De acuerdo al Decreto 45-94 todos los proyectos o actividades que se encuentren dentro de la lista taxativa del Artículo 5, ya sean éstos nuevos, de rehabilitación o de conversión, están obligadas a solicitar Permiso Ambiental y elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, antes de la ejecución del proyecto. Para la obtención del respectivo Permiso Ambiental se debe realizar lo siguiente:

---

<sup>100</sup> Estudio de impacto ambiental para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. Anexo XXXVII.



*Gestiones iniciales:*

- Retirar el «Formulario de Solicitud de Permiso Ambiental» y la Orden de Pago de los costos de trámite en la oficina de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Calidad Ambiental.

- Llenar completo el Formulario garantizando la veracidad de la información y firmado por el proponente o su representante legal. Entregarlo junto con el correspondiente Recibo Oficial de Caja por pago de los trámites y el perfil del proyecto en el Despacho de la Dirección General de Calidad Ambiental. No se recibirá solicitud incompleta.

- En caso de actividades reguladas y con procedimiento a través de ventanillas únicas, el proponente recibirá en esa instancia el formulario oficial de Solicitud de Permiso Ambiental, así como la información de los costos de los trámites del Permiso. Para la presentación de la solicitud, el proponente procederá conforme al artículo anterior.

- La Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA) conformará un grupo de trabajo interdisciplinario e interinstitucional según corresponda para cada caso, el cual será responsable de administrar todo el proceso técnico y la aplicación de esta normativa. Dicho grupo coordinará con el proponente la visita de inspección al área de influencia del proyecto con el objetivo de obtener más información para que sea considerada en los términos de referencia específicos del proyecto.

*Costos:*

- El costo de los estudios, medidas de mitigación, monitoreo, programas de gestión ambiental y demás procedimientos relacionados al proceso de permiso, serán asumidos por el proponente (Art.12, Decreto No.45-94).

- El costo de los trámites del Permiso Ambiental para los proyectos ubicados en las regiones Central y Pacífico será de C\$ 2.000,00 y para aquellos ubicados en las regiones Autónomas del Atlántico será de C\$ 4.000,00 Estos valores serán ajustados anualmente de acuerdo a las políticas del Banco Central de Nicaragua.

-



- Los costos referidos en el artículo anterior serán pagados por el proponente en la caja central de MARENA, contra recibo oficial. Dicho pago debe efectuarse antes de la entrega del Formulario de solicitud en el Despacho de la Dirección General del Ambiente.
- Los costos para la publicación de disponibilidad el Documento de Impacto Ambiental serán asumidos por el proponente.

*Exigencia del Estudio de Impacto Ambiental:*

- La Dirección General del Ambiente, en términos de veinte días hábiles después de recibida la solicitud de Permiso Ambiental, convocará al proponente para presentar y entregar los Términos de Referencia Específicos.
- El proponente procederá a la elaboración del Estudio y Documento de Impacto Ambiental a partir de los Términos de Referencia oficializados por MARENA y será el responsable por la calidad de los mismos.
- Dichos documentos deben ser elaborados por un equipo multidisciplinario formado por profesionales calificados y acreditados según la regulación en las disciplinas que requiere dicho estudio.
- A lo largo de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y siempre que sea necesario o solicitado por el proponente, serán programadas y realizadas reuniones con el grupo de trabajo, con el objetivo de aclarar posibles dudas en cuanto al cumplimiento de los términos de referencia específicos del proyecto.
- El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), junto con su respectivo Documento de Impacto Ambiental (DIA), y la remisión oficial del proponente, deberán ser entregados en el Despacho de la Dirección General del Ambiente en original y número de copias establecidos en los términos de referencia específicos del proyecto. No se recibirán documentos incompletos.



- El proponente, deberá presentar el Documento de Impacto Ambiental acompañado de otros instrumentos divulgativos complementarios, según se establezca en los términos de referencia específicos del proyecto.

*Revisión del Estudio de Impacto Ambiental:*

Plazos y proceso de revisión.

- Dentro de los primeros 10 días hábiles a partir de recibidos el Estudio y Documento de Impacto Ambiental, se realizará la revisión preliminar, la cual consiste en identificar si la información solicitada en los términos de Referencia se encuentra incluida en dichos documentos , actuándose conforme Art.16 del Decreto 45-94.

- Concluida la revisión preliminar de los documentos y encontrándose conforme toda la información requerida, en dicho plazo de 10 días, se le comunicará al proponente la conformidad de los documentos recibidos y se le proporcionará el aviso de la disponibilidad del Documento de Impacto Ambiental para consulta pública.

- El proponente deberá publicar el aviso en dos periódicos locales por una sola vez, para comunicar la disponibilidad del Documento de Impacto Ambiental para la Consulta Pública, la cual se llevará a cabo tal como se haya establecido en los Términos de Referencia.

- Simultáneamente a la Consulta, se procederá a la revisión técnica de los documentos, que consiste en una revisión exhaustiva del contenido de los mismos, en un plazo mínimo de 30 días hábiles y no mayor de un tercio del tiempo utilizado para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental sin que éste exceda 120 días hábiles, procediendo conforme al Art. 17 del Decreto No. 45-94.





- Cuando la información suministrada en el Estudio de Impacto Ambiental no sea técnicamente satisfactoria, se solicitará complementación al proponente, concediéndole un período máximo de 3 meses para responder. Si en dicho período no hay respuesta, el proceso será suspendido. Así mismo se establece que el proponente solamente podrá presentar 2 adendum al Estudio de Impacto Ambiental, suspendiéndose el proceso en caso de que el segundo adendum no sea satisfactorio aún. En ambos casos el proponente podrá solicitar nuevamente el Permiso Ambiental.

- MARENA será responsable del proceso de Consulta del Documento de Impacto Ambiental (DIA), el cual será definida en los términos de Referencia específicos, de acuerdo los siguientes tipos:

- a. Disponibilidad del Documento de Impacto Ambiental en sitios establecidos (localidad o localidades en las que se llevará a cabo el proyecto o actividad) en un lugar de acceso al público, donde los interesados pueden llegar y consultar el documento y emitir sus comentarios por escrito durante el plazo determinado.

- b. Presentación pública del Documento de Impacto Ambiental por parte del proponente y discusión in situ (nivel nacional o local) según el ámbito territorial de influencia del Proyecto y/o actividad y con la participación de Consejos Municipales, Cabildos con la población del área de influencia de la actividad, organizaciones gremiales, sindicales, sociales, comunitarias, brigadistas eco lógicos etc.

- En el caso que la consulta sea establecida como una presentación del DIA, por convocatoria de la DGCA, el proponente hará la presentación oral de su proyecto o actividad al foro que se haya determinado. Para su presentación podrá utilizar la forma oral o cualquier otra forma de presentación como: fotografías, diapositivas, mapas, videos o cualquier otro instrumento que aclare cuál es el alcance de la actividad.

- Las opiniones y sugerencias originadas en el proceso de consulta y recibidas dentro del plazo establecido, serán analizadas e incorporadas en el Dictamen Técnico.



*Resolución:*

- Concluida la revisión técnica y elaborado el dictamen técnico, se emitirá en el plazo establecido por parte de la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA) la Resolución correspondiente a la solicitud presentada, y ésta será enviada al Proponente o/a su Representante Legal.
- Cuando la Resolución emitida sea positiva, ésta especificará las condiciones bajo las cuales el proponente ejecutará el proyecto o actividad.
- En caso de ser una resolución negativa, la misma será fundamentada y el proponente podrá actuar conforme lo establece el Art.19 del Decreto 45-94.

*Cumplimiento del Permiso*

- Una vez otorgado el Permiso Ambiental, el proponente presentará a la Dirección General de Calidad Ambiental informes periódicos sobre la gestión ambiental del proyecto a lo largo de la construcción, operación y cierre, informando de esta manera los resultados de las actividades de monitoreo y la eficiencia de las medidas ambientales, de acuerdo a lo establecido en la respectiva Resolución, para fines de seguimiento y control ambiental.
- En caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en el Permiso Ambiental, MARENA aplicará las sanciones a través de la Dirección General de Calidad Ambiental como lo establece la Ley.
- La Dirección General del Ambiente supervisará, en forma directa o a través de delegación, el cumplimiento de lo establecido en el Permiso Ambiental y aplicará, cuando amerite las sanciones que la Ley establece.



## **2.9 Resultados de los aspectos tecnológicos**

Delimitado el mercado del proyecto con sus respectivas cláusulas, el siguiente paso fue la determinación de los factores tecnológicos referentes a la localización del proyecto, la selección de la maquinaria, el diseño de la planta y procesos productivos, la capacidad de producción y las principales normas de higiene y seguridad laboral de las cuales se llegaron a las siguientes conclusiones:

Para la localización del proyecto de la fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A., se concluyó, que para el aprovechamiento de la inversión en infraestructura tanto civil como tecnológica que se instaló para la obra de la planta de proceso, el sitio que mejor se ajusta para el proyecto de la hielera es dentro del perímetro de la misma y la ubicación de la planta se determinó por factores como la logística tanto de transporte tanto de granjas a la planta como de la planta hacia sus correspondientes aduanas de salida para el producto ya procesado con destino de exportación principalmente a España.

Para el caso de la selección de la maquinaria y equipos a utilizarse se tuvo que realizar las compras de los mismos vía cotización, para lo cual se recurrió a tres empresas dedicadas al diseño, venta e instalación de equipos de refrigeración, estas empresas son: A&V Industrial Ice Machine, North Start Equipment y Refrigeration & Engineering Service of Florida, Inc. (R.E.S.O.F.) y analizando su funcionamiento, ventajas y desventajas de sus respectivas tecnologías, capacidades de producción precios y el grado de confianza que podían prestar al proyecto se concluyó que la mejor oferta para la obra, era la propuesta por la empresa Refrigeration & Engineering Service of Florida, Inc. (R.E.S.O.F.).



Ya seleccionada la maquinaria a utilizarse se da la programación de la producción mediante, mediante un detalle completo correspondiente a su proceso de producción, para proseguir con las diferentes ilustraciones correspondientes a: Diagrama de Bloques y diagrama de flujo de procesos, además de la ilustración de distribución de equipos, que nos da la perspectiva final sobre las diferentes etapas del proceso productivo desde su fabricación hasta su almacenamiento y despacho de hielo y a la ubicación de los equipos en la obra civil del proyecto en estudio.

El edificio para la fabrica de hielo consta de un solo galerón con estructura de hierro recubierta con laminas troqueladas de zinc color blanco, dentro de la cual estará seccionada en una área para compresores y controles de máquinas, un área en la parte superior del edificio donde estarán ubicadas las dos máquinas generadoras de hielo, una área destinada para el almacenamiento del hielo (silo) y un área en la parte externa del edificio donde se ubicaran los camiones y se despacha el hielo.

Para una mejor comprensión de la distribución de planta y maquinaria se hace necesario recurrir a la ilustración 11.3 plano planta cortes de hielo. En este Gráfico se puede apreciar la ubicación de los equipos de refrigeración como las dos máquinas de hielo, los dos compresores para amoniaco, el tanque economizer, tanque termosifón, condensador evaporativo o torre de enfriamiento y ubicado en la parte inferior de la torre se encuentra el tanque receptor de alta que por el corte del plano no es visible, de igual manera las principales líneas de tuberías que conectan a los equipos entre si.

Todas las actividades que se realizaran para el desarrollo del proyecto, se plasma en detalle en el diagrama de GANT, en la ilustración 11.4, la cual describe específicamente, las actividades de la obra civil, armado de los equipos de refrigeración y la programación de las obras de soldadura e instalación de los equipos respectivamente. Además en la tabla 11.3 se describe de manera general el programa de ejecución del proyecto.



La propuesta para el proyecto de la fábrica de hielo, consiste en la formación de dos turnos laborales de 12 horas cada uno, con sus respectivas horas extras, los cuales trabajarán siete días a la semana (uno de día y otro de noche), una vez a la semana se realizaran cambios de turno con la ayuda del tercer operador de sala de máquinas principal (respaldo). Esto con el objetivo de utilizar el 100% del tiempo de máquina o sea las 24 horas de producción en temporada alta o de proceso.

La función de la producción como se mencionó anteriormente va estar en dependencia de los meses de producción o la demanda de hielo para otros productos de ser requerido, esta función se detalla en la tabla 11.4 (Función de la producción anual).

El mantenimiento de los equipos que conforma el proyecto de la fábrica de hielo estarán regidos por la temporada y no afectando la programación de la producción anual, debido que al inicio de cada año tenemos tres meses para el mantenimiento completo de los equipos y en el transcurso de este, ya sea por disminución de la producción o por demanda energética en los meses de Abril, Mayo, Agosto y Septiembre, tenemos cuatro horas diarias de equipos apagados, donde se puede destinar para el mantenimiento preventivo de los equipos. El resto del año (Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre) la producción es continua las 24 horas del día. De lo anterior podemos concluir que, 2.648 horas al año, los equipos pasan apagados, ya sea por baja producción, demanda y se aprovecha este tiempo para realizar mantenimientos programados o de darse el caso reparaciones menores de los mismos. 6.136 horas los equipos pasan encendidos al año para a producción de hielo en escamas.



Para la realización de las principales funciones de operación en la fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A., el personal requerido es mínimo y solo se necesita de una persona por turno para la realización de las mismas, esto debido que las principales funciones de producción y despacho de hielo, se realizan de manera automática, gracias al IO Control Opto 22, para los equipos de refrigeración y el control automático de hielo (variador de frecuencia) al sistema de despacho del mismo, dejando al operador de turno la función de supervisar y garantizar una producción sistemática.

El tratamiento de aguas residuales para el proyecto, es otro aspecto de la investigación que no aplica, ya que la empresa como tal cuenta con un sistema de tratamientos de aguas residuales, la cual es en base al sistema de *Lodos activados*, pero no tiene aplicaciones en la hielera ya que de esta no resulta ningún residuo, mas que el agua proveniente del deshielo del producto. El amoniaco y aceites para compresores son recirculados en el sistema y se cambian continuamente para una mayor eficiencia de los equipos.



### **3 Aspectos financieros**

La parte del análisis económico pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la determinación del proyecto, cual será el costo total de operación e inversión, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final del proyecto.

Cabe destacar en este momento, que los datos que se presentan en este capítulo se basan en estimaciones de requerimientos necesarios para la operación de la fábrica en el primer año de funcionamiento.

El tipo de cambio del Córdoba con respecto al Dólar, utilizado en este estudio, es de CS \$ 18,5 por US \$ 1 a menos que se indique lo contrario.

#### **3.1 Costos de energía eléctrica**

Este insumo es proporcionado por la empresa Unión Fenosa cuya actividad consiste en la distribución de energía eléctrica en el país. Según la descripción técnica de los equipos a utilizarse en el proyecto, estos consumen un aproximado de 280 kw./h que para el primer año de operación el valor se este calculo en promedio a C\$ 1,87

Como la empresa es considerada como industrial mayor, la empresa distribuidora de energía le proporciona esta con dos tarifas una correspondiente al consumo activa valle y la otra que esta en el horario de 6:00 PM a 10:00 PM conocida como la activa punta, la cual tiene un costo mas alto que la mencionada anteriormente esta diferencia se refleja en la tabla 3.1.



**Tabla 3.1**  
**Costo promedio de energía eléctrica por kw/h en el 2007**

<b>Costo de energía eléctrica por hora en CS.\$</b>		
Consumo	Activa Valle	Activa Punta
1 hora	402,8	611,5

### **3.2 Costo de suministro de agua**

Para efectos de cálculo esta se determino mediante el consumo de energía eléctrica de la bomba de suministro de agua del pozo a la cisterna de 72.000 galones que suministra de este recurso a toda la planta. Además del consumo de que se necesita para llevar el agua de la cisterna a la fábrica de hielo la cual se detalla según el horario de consumo en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2**  
**Costo de Suministro de agua**

<b>Costo Suministro de Agua por hora en CS.\$</b>		
Consumo	Activa Valle	Activa Punta
1 hora	3,66	5,53





### 3.3 Costo de mano de obra

El valor del costo por mano de obra se hizo en base a su salario mensual el cual se contempla en C\$ 2.500 córdobas al mes como sueldo base mas horas extras, el costo unitario de estas se detalla en la tabla 3.3

**Tabla 3.3**  
**Costo de mano de obra**

Costo de la Mano de obra por hora incluye vacaciones, aguinaldo y antigüedad CS.\$		
Horas	Normal	Extras
1	13,02	26,042

### 3.4 Costo de mantenimiento

Según especificaciones del fabricante este dato corresponde al 2% del valor se la instalación de los equipos a utilizarse en la fábrica.

Costo de Mantenimiento 2% sobre equipos US.\$	
	Valor
	709 al mes

El detalle de los equipos de producción de hielo que se pretende adquirir se muestra a continuación en la tabla 3.4



**Tabla 3.4**  
**Detalle del costo e instalación de los equipos.**

Equipos	
Silo North Start	119.185,00
Equipo de refrigeración	221.700,00
Tuberías y aislamiento	49.800,00
Soldadura	21.525,00
Amoniaco	5.293,00
Alimentación eléctrica	4.075,00
Armado de equipos	1.500,00
Tuberías alimentación agua	500,00
Arranque de equipos	1.850,00
<b>Total</b>	<b>425.428,00</b>

### 3.5 Costos de Producción

Para la determinación de la materia prima como se menciona anteriormente se determino a partir de los requerimientos en base al primer año de producción los cuales se determinaron de la siguiente manera:

- Costo del suministro de agua.
- Costo de energía eléctrica de los equipos.
- Costo de la mano de obra.
- Costo del mantenimiento.
- La depreciación de los equipos.

**Tabla 3.5  
Costos de producción para el primer año de operación.**

Mes	Producción		Producción (libras/mes)	Ingreso por ventas	Mano de obra	Consumo energía planta	Costo suministro agua
	Horas máquina por día	Horas máquina por Mes					
Enero	Apagada	0	-	-			
Febrero	Apagada	0	-	-			
Marzo	Apagada	0	-	-			
Abril	20	600	1.960.200	47.044,80	633,41	13.063,78	2.193,51
Mayo	20	620	2.025.540	60.766,20	654,52	13.499,24	2.266,63
Junio	24	720	2.352.240	70.567,20	760,09	15.676,54	2.632,21
Julio	24	744	2.430.648	72.919,44	785,42	16.199,09	2.719,95
Agosto	20	620	2.025.540	60.766,20	654,52	13.499,24	2.266,63
Septiembre	20	600	1.960.200	58.806,00	633,41	13.063,78	2.193,51
Octubre	24	744	2.430.648	72.919,44	785,42	16.199,09	2.719,95
Noviembre	24	720	2.352.240	70.567,20	760,09	15.676,54	2.632,21
Diciembre	24	744	2.430.648	72.919,44	785,42	16.199,09	2.719,95
<b>Total</b>		6112			6.452,30	133.076,41	22.344,55



Para el primer año de operación es necesario tener 6112 horas de trabajo para la máquinas generadoras de hielo, para obtener una producción total anual de 20.169.600 libras de hielo con un costo por mano de obra de 6.452,30 dólares, consumo de energía eléctrica de 133.076,41 y agua de 22.344,55 dólares

Y se obtiene una producción proyectada según la tabla 3.2 mostrada a continuación.

**Tabla 3.6**  
**Producción anual proyectada e ingresos por venta**

<b>Año</b>	<b>Capacidad real de producción. (%)</b>	<b>Producción (libras/año)</b>	<b>Producción Final Libras/año</b>	<b>Ingreso por venta US.\$</b>
1	60%	20.169.600	19.967.904	599.037,12
2	70%	23.531.200	23.295.888	698.876,64
3*	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
4	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
5	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
6	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
7	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
8	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
9	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92
10	85%	28.573.600	28.287.864	848.635,92



### 3.6 Inversión Inicial

Para el cálculo del monto necesario para la instalación de la fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. se muestra a continuación en la tabla 3.7.

En la tabla se puede apreciar que la suma del proyecto asciende a los US\$ 594.573,60

**Tabla 3.7**  
**Inversión Inicial**

Equipos		Edificio	
Silo North Start	119.185,00		
Equipo de refrigeración	221.700,00	Estructura metálica	22.500,00
Tuberías y aislamiento	49.800,00	Paneles termo aislante	32.549,60
Soldadura	21.525,00	Obra Civil	99.596,00
Amoniaco	5.293,00	Supervisión	12.000,00
Alimentación eléctrica	4.075,00	Terreno	2.500,00
Armado de equipos	1.500,00	<b>total</b>	<b>169.145,60</b>
Tuberías alimentación agua	500,00		
Arranque de equipos	1.850,00		
<b>Total</b>	<b>425.428,00</b>		

**TOTAL**

**594.573,60**



### 3.7 Amortización del proyecto



### 3.8 Balance general

**Langostinos de  
Centroamérica,  
S.A.  
BALANCE GENERAL  
Al 01 de Enero 2007  
Dólares**

<b>ACTIVO</b>		
<b>Activo Circulante</b>		<b>19.572,00</b>
Efectivo en caja y bancos	19.572,00	
Cuentas por cobrar	0,00	
Otras cuentas por cobrar	0,00	
Anticipo a Justificar	0,00	
Inventarios	0,00	
Adelantos y anticipos	0,00	
 <b>Activo Fijo</b>		 <b>594.573,60</b>
Edificio	169.145,60	
Maquinaria industrial	425.428,00	
Mobiliario y equipo de oficina	0,00	
 <b>Activos Diferidos</b>		 <b>-</b>
Gastos pagados por anticipados	-	
Prima de seguros	-	
Matrícula de Impuestos	-	
 <b>TOTAL ACTIVOS</b>		 <b>614.145,60</b>
 <b>PASIVO</b>		
 <b>Pasivo Circulante</b>		 <b>88.897,00</b>
Cuentas por pagar	-	
Préstamos por pagar	73.897,00	
Intereses por pagar	-	
Gastos acumulados por pagar	-	
Impuestos retenidos por pagar	-	
Adelantos de clientes	15.000,00	
 <b>Pasivo Fijo</b>		 <b>356.103,00</b>
Prestamos x pagar largo plazo	356.103,00	
Intereses x pagar largo plazo	-	
 <b>CAPITAL</b>		
 <b>CAPITAL</b>		 <b>169.145,60</b>
Capital Social	10.000,00	
Aportes de capital	159.145,60	
Resultados del ejercicio	-	
 <b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>		 <b>614.145,60</b>



**Langostinos de  
Centroamérica,  
S.A.  
BALANCE GENERAL  
Al 31 de Diciembre  
2007  
Dólares**

<b>ACTIVO</b>		
<b>Activo Circulante</b>		<b>303.495,92</b>
Efectivo en caja y bancos	267.036,20	
Cuentas por cobrar	36.459,72	
Anticipo a Justificar		
Inventarios		
<b>Activo Fijo</b>		<b>535.116,24</b>
Edificio	152.231,04	
Maquinaria industrial	382.885,20	
Mobiliario y equipo de oficina	0,00	
<b>Activos Diferidos</b>		<b>-</b>
Gastos pagados por anticipados		
Prima de seguros		
Matrícula de Impuestos		
<b>TOTAL ACTIVOS</b>		<b>838.612,16</b>
<b>PASIVO</b>		
<b>Pasivo Circulante</b>		<b>96.055,43</b>
Cuentas por pagar		
Préstamos por pagar	76.648,00	
Intereses por pagar	-	
Gastos acumulados por pagar	19.367,43	
I.R. por pagar	-	
Impuestos retenidos por pagar	40,00	
Adelantos de clientes	-	
<b>Pasivo Fijo</b>		<b>279.455,00</b>
Prestamos x pagar largo plazo	279.455,00	
Intereses x pagar largo plazo		
<b>CAPITAL</b>		
<b>CAPITAL</b>		<b>463.101,73</b>
Capital Social	10.000,00	
Aportes de capital	159.145,60	
Resultados del ejercicio	293.956,13	
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>		<b>838.612,17</b>

0,00





### 3.9 Estado de resultado

**Empresa S.A.**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
Del 1 de Enero 2007 al 31 de  
Diciembre 2007  
Dólares

Descripción	Acumulados del Periodo
<b>INGRESOS</b>	<b>587.275,92</b>
Ventas	587.275,92
<b>(-) COSTOS DE VENTAS</b>	<b>240.153,79</b>
Costo de Ventas	240.153,79
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>347.122,13</b>
<b>(-) GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>4.824,00</b>
Gasto de Venta	-
Gasto de Administración	4.824,00
<b>(+-) OTROS INGRESOS / GASTOS</b>	<b>-</b>
Otros Ingresos	-
Otros Gastos	-
<b>(+-) PRODUCTO / GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>48.342,00</b>
Ingresos Financieros	-
Gastos Financieros	48.342,00
<b>RESULTADO DE LA OPERACION ANTES I.R.</b>	<b>293.956,13</b>
Impuesto sobre la Renta	-
<b>UTILIDAD (PERDIDA) DESPUES DEL I.R.</b>	<b><u>293.956,13</u></b>

  
**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
 para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

### 3.10 Flujos de caja

**Año 2007**

(cifras en dólares)	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07	CONSOLIDADO
Ventas	-	-	-	47.044,80	60.766,20	70.567,20	72.919,44	60.766,20	58.806,00	72.919,44	70.567,20	72.919,44	587.275,92
<b>Ventas Totales Proyectadas</b>	-	-	-	47.044,80	60.766,20	70.567,20	72.919,44	60.766,20	58.806,00	72.919,44	70.567,20	72.919,44	587.275,92
Saldo Inicial...	19.572,00	5.791,00	5.648,50	5.506,00	17.852,49	30.137,45	53.565,25	85.480,43	112.010,68	144.684,57	183.795,84	225.121,02	19.572,00
<b>INGRESOS:</b>													
Ventas de Contado	-	-	-	23.522,40	30.383,10	35.283,60	36.459,72	30.383,10	29.403,00	36.459,72	35.283,60	36.459,72	293.637,96
Recuperación de cartera	-	-	-	-	8.522,40	15.383,10	25.283,60	26.459,72	30.383,10	29.403,00	36.459,72	35.283,60	207.178,24
Adelanto de clientes	15.000,00	10.000,00	10.000,00										35.000,00
Otros Ingresos													
<b>Total Ingresos</b>	15.000,00	10.000,00	10.000,00	23.522,40	38.905,50	50.666,70	61.743,32	56.842,82	59.786,10	65.862,72	71.743,32	71.743,32	535.816,20
<b>Total Disponibilidad</b>	34.572,00	15.791,00	15.648,50	29.028,40	56.757,99	80.804,15	115.308,57	142.323,25	171.796,78	210.547,29	255.539,16	296.864,34	555.388,20
<b>EGRESOS:</b>													
Salarios				633,41	654,52	760,09	785,42	654,52	633,41	785,42	760,09	785,42	6.452,30
Inss		127,50	127,50	127,50	242,87	246,71	265,94	270,55	246,71	242,87	270,55	265,94	2.434,64
Inatec		12,00	12,00	12,00	22,86	23,22	25,03	25,46	23,22	22,86	25,46	25,03	229,14
Seguros	9.375,00												9.375,00
Energía Eléctrica					13.063,78	13.499,24	15.676,54	16.199,09	13.499,24	13.063,78	16.199,09	15.676,54	116.877,32
Agua					2193,51	2266,63	2632,21	2.719,95	2266,63	2193,51	2719,95	2632,21	19.624,60

  
**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
 para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

Gastos de Administración	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	7.200,00
Servicios profesionales				400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	3.600,00
Retenciones en la fuente.					40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	320,00
Inversión														-
Compra del maquinaria industrial														-
Gastos Legales														-
Otros Gastos Legales														-
Amortización de Préstamo	10.794,00	5.473,00	5.524,00	5.576,00	5.628,00	5.681,00	5.734,00	5.788,00	5.842,00	5.897,00	5.952,00	6.008,00		73.897,00
Intereses préstamo	8.012,00	3.930,00	3.879,00	3.827,00	3.775,00	3.722,00	3.669,00	3.615,00	3.561,00	3.506,00	3.451,00	3.395,00		48.342,00
														-
<b>Total Egresos</b>	<b>28.781,00</b>	<b>10.142,50</b>	<b>10.142,50</b>	<b>11.175,91</b>	<b>26.620,54</b>	<b>27.238,89</b>	<b>29.828,14</b>	<b>30.312,57</b>	<b>27.112,21</b>	<b>26.751,44</b>	<b>30.418,14</b>	<b>29.828,14</b>		<b>288.352,00</b>
Saldo Final de Caja	5.791,00	5.648,50	5.506,00	17.852,49	30.137,45	53.565,25	85.480,43	112.010,68	144.684,57	183.795,84	225.121,02	267.036,20		267.036,20

  
**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
 para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

**Año 2007 a 2011**

(cifras en dólares)	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	CONSOLIDADO
Ventas	587.275,92	698.876,64	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	8.075.239,92
<b>Ventas Totales Proyectadas</b>	587.275,92										8.075.239,92
Saldo Inicial...	19.572,00	267.036,20	679.950,43	1.235.402,89	1.783.285,38	2.332.638,87	2.977.101,45	3.612.841,37	4.239.436,14	4.856.442,57	19.572,00
<b>INGRESOS:</b>											
Ventas de Contado	293.637,96	698.876,64	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	7.781.601,96
Recuperación de cartera	207.178,24										207.178,24
Adelanto de clientes	35.000,00										35.000,00
Otros Ingresos											
<b>Total Ingresos</b>	535.816,20	698.876,64	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	848.635,92	8.023.780,20
<b>Total Disponibilidad</b>	555.388,20	965.912,84	1.528.586,35	2.084.038,81	2.631.921,30	3.181.274,79	3.825.737,37	4.461.477,29	5.088.072,06	5.705.078,49	8.043.352,20
<b>EGRESOS:</b>											
Salarios	6.452,30	6.774,92	7.113,66	7.469,34	7.842,81	8.234,95	8.646,70	9.079,03	9.532,99	10.009,64	81.156,34
Inss	2.434,64	2.556,37	2.684,19	2.818,40	2.959,32	3.107,29	3.262,65	3.425,78	3.597,07	3.776,93	30.622,64
Inatec	229,14	240,60	252,63	265,26	278,52	292,45	307,07	322,42	338,54	355,47	2.882,10
Seguros	9.375,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	9.500,00	94.875,00
Energía Eléctrica	116.877,32	122.721,18	128.857,24	135.300,11	142.065,11	149.168,37	156.626,79	164.458,12	172.681,03	181.315,08	1.470.070,36
Agua	19.624,60	20.213,34	20.819,74	21.444,33	22.087,66	22.750,29	23.432,80	24.135,78	24.859,86	25.605,65	224.974,05
Gastos de Administración	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	7.200,00	72.000,00

  
**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
 para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

Servicios profesionales	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00	36.000,00
Retenciones en la fuente.	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	3.200,00
Inversión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra del maquinaria industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos Legales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Gastos Legales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización de Préstamo	73.897,00	76.648,00	85.729,00	95.886,00	97.840,00						430.000,00
Intereses préstamo	48.342,00	36.188,00	27.107,00	16.950,00	5.589,00						134.176,00
	-	-	-	-	-						-
<b>Total Egresos</b>	<b>288.352,00</b>	<b>285.962,41</b>	<b>293.183,46</b>	<b>300.753,44</b>	<b>299.282,42</b>	<b>204.173,34</b>	<b>212.896,00</b>	<b>222.041,15</b>	<b>231.629,49</b>	<b>241.682,77</b>	<b>2.579.956,48</b>
Saldo Final de Caja	267.036,20	679.950,43	1.235.402,89	1.783.285,38	2.332.638,87	2.977.101,45	3.612.841,37	4.239.436,14	4.856.442,57	5.463.395,72	5.463.395,72



Ya conociendo las probables utilidades del proyecto durante los primeros diez años de operación, un no se ha demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable. Esto se demuestra tomando en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, utilizando el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Por otro lado, se tienen las razones o tasas financieras que, aunque no determinan la rentabilidad del proyecto, ayudan a dirigir a la empresa y a corregir errores o a mantener aciertos en el manejo financiero interno.

Todos los datos presentados a continuación se encuentran expresados en Dólares de Estados Unidos de América.

### **3.11 Calculo de la TMAR**

$$\text{TMAR}_{\text{inflada}} = (1 + \text{TMAR}_{\text{empresa}}) (1 + f) - 1.$$

Donde:

La  $\text{TMAR}_{\text{empresa}}$ : TMAR de los inversionistas sin incluir inflación

f: inflación del país.

$$\text{TMAR}_{\text{inflada}} = (1 + 0,1125)(1 + 0,15) - 1$$

$$\text{TMAR}_{\text{inflada}} = \mathbf{0,2794}$$

$$\text{TMAR}_{\text{inflada}} = \mathbf{27,94 \%}$$

Encontrada la TMAR y teniendo los flujos netos de efectivo se calcula el VPN del proyecto, el cual se determina de la siguiente manera:



### 3.12 Calculo del VPN

$$VPN = -p + \left( \frac{FNE_1}{(1+i)^1} \right) + \left( \frac{FNE_2}{(1+i)^2} \right) + \left( \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \right)$$

$$VPN = (-594.573,60) + 267.036,20 (1+0,2794)^{-1} + 679.950,43 (1+0,2794)^{-2} + 1.235.402,89(1+0,2794)^{-3} + 1.783.285(1+0,2794)^{-4} + 2.332.638,87(1+0,2794)^{-5} + 2.977.101,45(1+0,2794)^{-6} + 3.612.841,37 (1+0,2794)^{-7} + 4.239.436,14 (1+0,2794)^{-8} + 4.856.442,57(1+0,2794)^{-9} + 5.463.395,72(1+0,2794)^{-10}$$

$$VPN = \text{US \$ } 4.862.470,21$$

$$VPN > 0$$

Se puede visualizar que al traer todos los flujos de efectivos al presente el VPN es mayor que cero, los ingresos son mayores que los egresos y por tal razón se acepta el proyecto.



### 3.13 Calculo de la TIR

$$\begin{aligned} \text{VPN}(0, 30) = & -594.573,60 + 267.036,20(1+0,30)^{-1} + 679.950,43(1+0,30)^{-2} + \\ & 1.235.402,89(1+0,30)^{-3} + 1.783.285(1+0,30)^{-4} + 2.332.638,87(1+0,30)^{-5} \\ & + 2.977.101,45(1+0,30)^{-6} + 3.612.841,37(1+0,30)^{-7} + 4.239.436,14(1+0,30)^{-8} + \\ & 4.856.442,57(1+0,30)^{-9} + 5.463.395,72(1+0,30)^{-10} \end{aligned}$$

$$\text{VPN}(0,30) = \text{US } \$ 4.394.641$$

$$\begin{aligned} \text{VPN}(1, 5) = & -594.573,60 + 267.036,20(1+1,5)^{-1} + 679.950,43(1+1,5)^{-2} + \\ & 1.235.402,89(1+1,5)^{-3} + 1.783.285(1+1,5)^{-4} + 2.332.638,87(1+1,5)^{-5} \\ & + 2.977.101,45(1+1,5)^{-6} + 3.612.841,37(1+1,5)^{-7} + 4.239.436,14(1+1,5)^{-8} + \\ & 4.856.442,57(1+1,5)^{-9} + 5.463.395,72(1+1,5)^{-10} \end{aligned}$$

$$\text{VPN}(1,5) = \text{US } \$ -207.627$$

$$\text{TIR} = 1,5 - [(207.627)(1,5 - 0,30)/(-207.627 - 4.394.641)]$$

$$\text{TIR} = 1,45$$

$$\text{TIR} = 145\%$$

Por lo tanto el proyecto es atractivo y se acepta.





## **VII. CONCLUSIONES**

1. El desarrollo de la camaronicultura en Nicaragua se ha venido desarrollándose satisfactoriamente a partir de la década de los 90's a un ritmo promedio anual de un 12 %, logrando de esta manera, proyectarse como la actividad económica de mayor empuje en la región, tanto por los volúmenes de producción como por el valor agregado, utilizando de un 50 a 60 % del total de áreas salitrosas en concesión otorgadas al rubro.
2. Se determinó que a partir de 1995 hasta la fecha, en la región existían solamente dos empresas para el abastecimiento de hielo y procesamiento de su producto, quedando visible la existencia de una demanda potencial de productores que no contaban con la asistencia técnica, suministro de hielo y maquila para su producto en temporada de producción.
3. La región de occidente no puede satisfacer la demanda de hielo en temporadas de producción ya que no cuentan con los equipos adecuados para la fabricación del tipo de hielo apto para este proceso, ni las capacidades de producción necesarias para el rubro, sumándosele costos de producción muy elevados que no se pueden asumir. Para satisfacer la demanda de hielo en la temporada de producción se tiene que recurrir a empresas ubicadas en la capital Managua.
4. Con la instalación de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. utilizando para ello los equipos seleccionados en la investigación, se demuestra la viabilidad técnica del proyecto desde el punto de vista de costos operativos muy bajos, eficiencia del sistema, así como un alto rendimiento por hora trabajada, y su bajo impacto ambiental en su proceso.
5. Con la información recaudada en el acápite de la evaluación financiera se demuestra la viabilidad económica del proyecto ya que cuenta con índices de evaluación favorables tales como:  $VPN > 0$ ,  $TIR > TMAR$  por lo que se recomienda instalar la fábrica de hielo a la empresa Langostinos de Centroamérica.



## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Como la empresa no cuenta con granjas de producción propias, es necesario trazarse un plan de integración al rubro, para abrirse camino por medio de la ejecución del proyecto para la captación de proveedores, atacando de manera directa a las empresas que representan casi el 80% de la producción bruta del rubro.
2. Aprovechando la infraestructura industrial que realizó la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. para la realización de su planta de proceso, se sugiere la ejecución del proyecto en estudio, dentro del perímetro de la misma, para justificar algunos costos fijos de la organización.
3. Realizar la instalación de medidores de agua para el abastecimiento de las maquinas para llevar el consumo de este recurso y poder a partir de esto llevar datos de rendimientos de producción.
4. De igual manera se recomienda la instalación de filtros de agua para evitar la calcificación de los equipos de producción, ya que el abastecimiento de agua es proveniente de un pozo y la zona es rica en minerales como el magnesio y calcio.
5. Realizar un By Pass o puente de conexión entre la tubería de abastecimiento de agua normal con la tubería de abastecimiento de agua helada generada por un intercambiador de calor ubicado a unos 60 metros del sitio de ubicación del proyecto, para aumentar la eficiencia de las máquinas generadoras de hielo en un 10%. Del mismo modo se puede utilizar el agua producto del deshielo del producto para recircularla nuevamente a las generadoras de hielo para reducir sus tiempos de congelación aumentando la eficiencia del sistema.



6. Otra ventaja que presenta el proyecto para la empresa, desde el punto de vista de enfoque de mercado, es la flexibilidad del mismo, ya que podrá variar sus estrategias de mercado dividiendo la producción enfocándose no solo en la empresa privada, sino también, enfatizando a las cooperativas y productores privados, que es en si, la manera en que se utilizara la hilera, atacando el 60% de mercado para la empresa privada y de un 5 a 10% enfocados a cooperativas y demás.
7. En los meses de Enero a Marzo donde la temporada de producción para el camarón de cultivo es nula, se recomienda el funcionamiento de los equipos para su mejor aprovechamiento, apagándose durante las horas de la demanda energética para mantener al mínimo los costos de producción, con el objetivo de atacar otros mercados como el pescado y otros mariscos.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Preparación y evaluación de proyectos. Sapag Chain, Nassir, Chile, 2003. McGraw Hill.
2. Baca Urbina, G. 1999. Fundamentos de Ingeniería Económica. Segunda Edición McGraw Hill. México.
3. Coss Bu, Raúl. 1993. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Segunda Edición. Limusa, Noriega Editores. México DF, México.
4. Cadena de producción y comercialización de mariscos Magfor, IICA, y JICA año 2004.
5. Análisis de la Rentabilidad del Cultivo de Camarón BCN 2004.
6. Proyecto Conservación de los Ecosistemas Costeros en el Golfo de Fonseca, PROGOLFO Informe técnico "Diagnóstico, contaminación ambiental por desechos sólidos humanos, industriales e hidrocarburos en granjas camaroneras en la zona media del Estero Real, Municipio de Puerto Morazán, Nicaragua" .
7. Evaluación de impacto ambiental en Nicaragua. Primer taller, MARENA , CCAD, UICN, Nicaragua 2001.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



8. D:\Documentos\Cesar Mono\mono 2\DIAGNOSTICO SOBRE EL ESTADO DE LA ACUICULTURA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE.htm
9. file:///D:/Documentos/Cesar%20Mono/mono%202/Manual%20de%20supervisi%F3n.htm#super
10. www.Doc%20Rentabilidad%20Camaron-2006
11. <http://www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=topic&fid=16073>



## X. ANEXOS



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo I

DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
<b>CARIBE</b>	<b>1,104,775</b>	<b>1,053,827</b>	<b>1,062,880</b>	<b>859,258</b>	<b>880,295</b>	<b>1,028,111</b>	<b>1,315,307</b>	<b>1,220,634</b>	<b>1,096,390</b>	<b>863,044</b>	<b>1,064,889</b>	<b>1,069,929</b>	<b>12,619,339</b>	<b>39.92</b>
<b>MARINAS</b>	<b>1,104,775</b>	<b>1,053,827</b>	<b>1,062,880</b>	<b>859,258</b>	<b>880,295</b>	<b>1,028,111</b>	<b>1,315,307</b>	<b>1,220,634</b>	<b>1,096,390</b>	<b>863,044</b>	<b>1,064,889</b>	<b>1,069,929</b>	<b>12,619,339</b>	
Camaron (cola)	551,006	389,154	474,616	317,510	264,836	273,749	431,033	392,080	319,046	240,474	353,427	430,158	4,437,089	
Camaroncillo (entero)			289						25,600				25,889	
Langosta (cola)	312,187	382,459	323,756	327,545	348,951	346,886	382,329	384,160	302,753	302,537	313,277	305,572	4,032,413	
Langosta (carne de cabeza)	9,430	20,130	20,418	22,485	26,770	24,041	29,110	23,206	13,145	13,095	19,987	24,699	246,516	
Escamas (entero)	231,185	253,504	237,979	186,475	233,818	376,439	418,279	370,411	388,279	283,554	348,364	302,817	3,631,104	
Cangrejo (entero)	14	1,116	882	1,566	3,550	2,867	2,144	1,859	1,262	1,275	1,400	433	18,367	
Jaiba (entero)							48,979	44,387	19,425	14,966	23,022	4,992	155,771	
Caracol (entero)	953	7,463	4,940	3,677	2,370	4,130	3,434	4,530	26,880	7,142	5,411	1,259	72,190	
<b>PACIFICO</b>	<b>944,036</b>	<b>607,818</b>	<b>583,520</b>	<b>519,312</b>	<b>1,027,409</b>	<b>1,649,769</b>	<b>1,592,419</b>	<b>1,821,246</b>	<b>2,827,189</b>	<b>2,700,400</b>	<b>2,547,866</b>	<b>2,172,910</b>	<b>18,993,894</b>	<b>60.08</b>
<b>MARINAS</b>	<b>933,229</b>	<b>546,786</b>	<b>523,116</b>	<b>490,633</b>	<b>941,916</b>	<b>1,532,550</b>	<b>1,542,029</b>	<b>1,752,619</b>	<b>2,759,131</b>	<b>2,576,115</b>	<b>2,426,906</b>	<b>2,152,909</b>	<b>18,177,939</b>	
Camaron (cola)	84,529	47,954	78,866	71,439	67,539	55,455	53,212	56,503	103,942	81,518	111,782	132,703	945,442	
Camaron Titi (cola)			2,300							50,300			52,600	
Camaron de Profundidad (entero)													43,718	
Camaron Cultivo (entero)	476,759	153,652	102,441	34,668	524,065	1,165,367	1,215,630	1,279,383	2,273,602	1,886,413	1,673,169	1,143,357	11,928,505	
Langosta (cola)	4,957	5,473	9,881	17,092	21,870	23,466	10,834	11,013	10,546	13,675	21,115	15,599	165,519	
Langosta Entera						96	1,276	2,783	1,103	667	1,832	2,003	9,759	
Langosta (carne de cola)	3,800	2,793	5,807	11,216	16,752	2,934	494		60	15		249	44,119	
Langosta (carne de cabeza)	202	1,965	1,684	1,111	1,347	736	297						7,341	
Escamas (entero)	362,982	334,949	322,138	355,106	310,344	284,497	260,582	402,642	369,879	543,527	619,008	815,280	4,980,935	
<b>CONTINENTALES</b>	<b>10,807</b>	<b>61,033</b>	<b>60,405</b>	<b>28,679</b>	<b>85,493</b>	<b>117,219</b>	<b>50,391</b>	<b>68,627</b>	<b>68,058</b>	<b>124,284</b>	<b>120,960</b>	<b>20,001</b>	<b>815,955</b>	
Escamas (entero)	10,807	61,033	60,405	28,679	85,493	117,219	50,391	68,627	68,058	124,284	120,960	20,001	815,955	
<b>TOTAL</b>	<b>2,048,811</b>	<b>1,661,646</b>	<b>1,646,401</b>	<b>1,378,570</b>	<b>1,907,705</b>	<b>2,677,879</b>	<b>2,907,726</b>	<b>3,041,880</b>	<b>3,923,579</b>	<b>3,563,444</b>	<b>3,612,755</b>	<b>3,242,839</b>	<b>31,613,234</b>	<b>100.00</b>
<b>MARINAS</b>	<b>2,038,004</b>	<b>1,600,613</b>	<b>1,585,996</b>	<b>1,349,891</b>	<b>1,822,212</b>	<b>2,560,660</b>	<b>2,857,336</b>	<b>2,973,253</b>	<b>3,855,521</b>	<b>3,439,160</b>	<b>3,491,795</b>	<b>3,222,838</b>	<b>30,797,279</b>	
Camaron	635,535	437,108	553,482	388,949	332,375	329,204	484,245	448,583	422,987	321,993	465,209	562,860	5,382,531	
Camaron Titi (cola)			2,300							50,300			52,600	
Camaron de Profundidad (entero)													43,718	
Camaroncillo (entero)			289						25,600				25,889	
Camaron Cultivo (entero)	476,759	153,652	102,441	34,668	524,065	1,165,367	1,215,630	1,279,383	2,273,602	1,886,413	1,673,169	1,143,357	11,928,505	
Langosta (cola)	317,144	387,932	333,637	344,638	370,821	370,351	393,163	395,172	313,299	316,212	334,392	321,171	4,197,933	
Langosta (carne de cola)	3,800	2,793	5,807	11,216	16,752	2,934	494		60	15		249	44,119	
Langosta (carne de cabeza)	9,632	22,095	22,102	23,596	28,118	24,776	29,110	23,503	13,145	13,095	19,987	24,699	253,857	
Langosta Entera						96	1,276	2,783	1,103	667	1,832	2,003	9,759	
Escamas (entero)	594,167	588,453	560,117	541,581	544,162	660,935	678,861	773,053	758,158	827,082	967,372	1,118,097	8,612,039	
Cangrejo (entero)	14	1,116	882	1,566	3,550	2,867	2,144	1,859	1,262	1,275	1,400	433	18,367	
Jaiba (entero)							48,979	44,387	19,425	14,966	23,022	4,992	155,771	
Caracol (entero)	953	7,463	4,940	3,677	2,370	4,130	3,434	4,530	26,880	7,142	5,411	1,259	72,190	
<b>CONTINENTALES</b>	<b>10,807</b>	<b>61,033</b>	<b>60,405</b>	<b>28,679</b>	<b>85,493</b>	<b>117,219</b>	<b>50,391</b>	<b>68,627</b>	<b>68,058</b>	<b>124,284</b>	<b>120,960</b>	<b>20,001</b>	<b>815,955</b>	
Escamas (entero)	10,807	61,033	60,405	28,679	85,493	117,219	50,391	68,627	68,058	124,284	120,960	20,001	815,955	

Fuente: Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA)



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo II

RESUMEN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y ACUICOLA REGISTRADA EN EL 2001  
AMBOS OCEANOS Y AGUAS CONTINENTALES  
LIBRAS

DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
<b>CARIBE</b>	946,241	761,765	917,813	692,114	854,105	705,791	1,022,579	948,808	941,092	1,540,011	1,125,632	1,062,551	11,518,502	35.27
<b>MARINAS</b>	<u>946,241</u>	<u>761,765</u>	<u>917,813</u>	<u>691,815</u>	<u>854,046</u>	<u>705,791</u>	<u>1,022,579</u>	<u>948,808</u>	<u>941,092</u>	<u>1,540,011</u>	<u>1,125,632</u>	<u>1,062,551</u>	<u>11,518,144</u>	
Camarón (cola)	400,546	361,596	341,019	223,039	210,586	241,224	384,094	345,928	339,495	330,521	461,042	456,138	4,095,227	
Camaroncillo (entero)			3,132		50,256				61,284	630,372	28,752		773,796	
Langosta (cola)	241,472	192,949	214,178	172,534	180,046	180,016	190,236	241,610	172,495	235,747	174,221	261,517	2,457,021	
Langosta (carne de cabeza)	30,816	21,041	16,539	10,247	9,879	17,255	9,907	21,975	11,612	11,967	13,705	14,709	189,650	
Escamas (entero)	271,961	184,547	326,882	262,486	382,136	247,293	404,287	292,843	303,710	290,948	425,243	321,374	3,713,710	
Cangrejo (carne)	690	340	1,856	1,530	265	1,476	1,124	2,071	287	1,174	427		12,066	
Jaiba (entera)							25,453	36,788	42,908	28,650	18,628		152,427	
Caracol (carne)	756	1,293	14,207	21,979	20,879	18,527	7,477	7,594	9,302	10,632	3,613	7,987	124,246	
<b>CONTINENTALES</b>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>300</u>	<u>59</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>359</u>	
Camarón de Río (entero)				300	59								359	
<b>PACIFICO</b>	1,262,664	664,909	858,117	660,731	1,193,480	2,289,316	2,461,546	2,294,526	1,876,578	2,289,841	3,565,993	1,718,100	21,135,803	64.73
<b>MARINAS</b>	<u>1,254,388</u>	<u>659,572</u>	<u>852,745</u>	<u>638,282</u>	<u>1,104,633</u>	<u>2,192,883</u>	<u>2,355,044</u>	<u>2,226,040</u>	<u>1,737,894</u>	<u>2,092,485</u>	<u>3,253,246</u>	<u>1,690,104</u>	<u>20,057,315</u>	
Camarón (cola)	65,383	60,802	111,310	62,925	137,572	92,536	113,165	84,093	81,589	79,890	57,303	85,155	1,031,721	
Camarón de Profundidad (entero)					102,010		125,908		61,072				288,990	
Camarón Cultivo (entero)	628,836	266,726	170,924	98,241	325,602	1,630,678	1,636,448	1,647,049	1,065,642	1,440,727	2,598,406	1,026,018	12,535,297	
Langosta (cola)	10,619	11,890	18,271	21,207	45,387	29,548	31,452	13,920	10,247	13,720	10,470	9,999	226,731	
Langosta (entera)	2,900	4,698	2,397	2,715	2,832	2,025	3,435	4,646	3,173	7,712	4,189	33	40,756	
Langosta (carne de cola)	139		100										238	
Langosta (carne de cabeza)		120											120	
Escamas (entero)	546,512	315,336	549,742	453,194	491,230	438,095	444,636	476,331	516,172	550,435	582,879	568,899	5,933,463	
<b>CONTINENTALES</b>	<u>8,276</u>	<u>5,338</u>	<u>5,372</u>	<u>22,449</u>	<u>88,848</u>	<u>96,433</u>	<u>106,503</u>	<u>68,487</u>	<u>138,684</u>	<u>197,357</u>	<u>312,747</u>	<u>27,996</u>	<u>1,078,487</u>	
Camarón de Río (entero)		97					501		637				1,892	
Escamas (entero)	8,276	5,241	5,372	22,449	88,848	96,433	106,002	68,487	138,047	197,357	312,747	27,339	1,076,596	
<b>TOTAL</b>	<b>2,208,906</b>	<b>1,426,674</b>	<b>1,775,930</b>	<b>1,352,845</b>	<b>2,047,585</b>	<b>2,995,107</b>	<b>3,484,125</b>	<b>3,243,335</b>	<b>2,817,670</b>	<b>3,829,852</b>	<b>4,691,625</b>	<b>2,780,651</b>	<b>32,654,305</b>	<b>100</b>
<b>MARINAS</b>	<u>2,200,630</u>	<u>1,421,337</u>	<u>1,770,558</u>	<u>1,330,096</u>	<u>1,958,679</u>	<u>2,898,674</u>	<u>3,377,623</u>	<u>3,174,848</u>	<u>2,678,986</u>	<u>3,632,496</u>	<u>4,378,878</u>	<u>2,752,656</u>	<u>31,575,459</u>	
Camarón (cola)	465,929	422,397	452,329	285,963	348,158	333,760	497,259	430,021	421,084	410,412	518,345	541,293	5,126,948	
Camaroncillo (entero)			3,132		50,256				61,284	630,372	28,752		773,796	
Camarón de Profundidad (entero)					102,010		125,908		61,072				288,990	
Camarón Cultivo (entero)	628,836	266,726	170,924	98,241	325,602	1,630,678	1,636,448	1,647,049	1,065,642	1,440,727	2,598,406	1,026,018	12,535,297	
Langosta (cola)	252,091	204,839	232,450	193,741	225,433	209,564	221,688	255,530	182,742	249,467	184,691	271,516	2,683,752	
Langosta (carne de cola)	139		100										238	
Langosta (carne de cabeza)	30,816	21,161	16,539	10,247	9,879	17,255	9,907	21,975	11,612	11,967	13,705	14,709	189,770	
Langosta (entera)	2,900	4,698	2,397	2,715	2,832	2,025	3,435	4,646	3,173	7,712	4,189	33	40,756	
Escamas (entero)	818,474	499,883	876,625	715,681	873,366	685,388	848,923	769,175	819,881	841,384	1,008,122	890,273	9,647,173	
Cangrejo (carne)	690	340	1,856	1,530	265	1,476	1,124	2,071	287	1,174	427		12,066	
Jaiba (entera)							25,453	36,788	42,908	28,650	18,628		152,427	
Caracol (carne)	756	1,293	14,207	21,979	20,879	18,527	7,477	7,594	9,302	10,632	3,613	7,987	124,246	
<b>CONTINENTALES</b>	<u>8,276</u>	<u>5,338</u>	<u>5,372</u>	<u>22,749</u>	<u>88,907</u>	<u>96,433</u>	<u>106,503</u>	<u>68,487</u>	<u>138,684</u>	<u>197,357</u>	<u>312,747</u>	<u>27,996</u>	<u>1,078,846</u>	
Camarón de Río (entero)		97		300	59		501		637				2,250	
Escamas (entero)	8,276	5,241	5,372	22,449	88,848	96,433	106,002	68,487	138,047	197,357	312,747	27,339	1,076,596	

Fuente: Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuicolas (CIPA)











**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo VII**

Exportaciones FOB Nicaragua Productos Pesqueros/ Acuícolas y Camaronicultura (Millones de US\$)				
Año	Concepto		%	Libras Millones
	Pesca/Acuicult.	Camaronicultura		
1990	9,3	0	0,0	0
1991	18	0	0,0	0
1992	24,7	0	0,0	0
1993	32,2	0	0,0	0
1994	51,2	7,4	14,5	2,3
1995	85,3	16,1	18,9	4,9
1996	90,9	17,1	18,8	5,7
1997	90,5	23,8	26,3	6,9
1998	91	27,3	30,0	8,8
1999	97,4	21,3	21,9	6,3
2000	124,1	32,5	26,2	7,8
2001	90,4	21,7	24,0	7,5
2002	94,3	17,1	18,1	6,7
2003	87,9	20,1	22,9	9,4
2004	96,7	25,8	26,7	12,6
2005	104,2	28,4	27,3	13,1

Fuente: Elaboración Propia

Datos: Indicadores Económicos BCN y CIPA/ Adpesca



Anexo VIII

Producción mundial de camarón

Principales países productores	2001			Estimado para 2005		
	Producción (T)	Área en prod. (ha)	Productividad (kg/ha/año)	Producción (T)	Área en prod. (ha)	Productividad (kg/ha/año)
Tailandia	300,000	80,000	3,750	350,000	100,000	3,500
China	250,000	220,000	1,136	350,000	320,000	1,094
Indonesia	168,000	151,000	1,113	441,000	396,375	1,113
Vietnam	120,000	240,000	500	200,000	350,000	571
India	100,000	150,000	667	200,000	170,000	1,176
Bangladesh	63,000	140,000	450	90,000	200,000	450
Ecuador	45,000	80,000	563	90,000	150,000	600
Brasil	40,000	8,500	4,706	150,000	25,000	6,000
México	26,000	28,000	929	40,000	40,000	1,000
Honduras	15,000	14,000	1,071	16,000	16,000	1,000
Otros	139,840	170,711	819	250,366	278,185	900
<b>Total</b>	<b>1,266,840</b>	<b>1,282,211</b>	<b>988</b>	<b>2,177,366</b>	<b>2,045,560</b>	<b>1,064</b>

**Tabla 1. Producción mundial de camarón 2001/2005**

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo IX**

Porcentajes de participación por sistema de cultivo. (%)						
Año	Sem. Intensivo	Extensivo	Artesanal	Intensivo	NI	100%
1,999	61.7	9.8	6	0	22.47	99.97
2,000	60.2	12.3	18.5	0	8.90	99.90
2,001	65	0.99	10.3	0	23.66	99.95
2,002	45	25	1.7	8.9	19.04	99.64
2,003	83	4.3	1.4	2.3	8.61	99.61
2,004	79.7	3.8	1.2	6.4	8.85	99.95
2,005	69.5	2.9	1	3.5	23.02	99.92
Promedio	66.3	8.4	5.7	3.0	16.4	99.8

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Historial de Producción Camarón de cultivo/Sist. Productivo.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo X**

**Datos producidos por el programa de análisis estadísticos SPSS.**

Independent: TIEMPO

Dependent	Mth	Rsq	Multiple R	d.f.	F	Sigf	Constante
Tiempo							
PRODUCCI	LIN	.942	0.9707	8	130.98	.000	4200.60
1500.75							
PRODUCCI	LOG	.831	0.9114	8	39.23	.000	3665.13
5819.21							
PRODUCCI	POW	.938	0.9686	8	121.38	.000	5210.69
.5315							
PRODUCCI	EXP	.930	0.9645	8	106.58	.000	5747.60
.1281							

Forecast Table for production

Model: Random walk with drift

Period	Data	Forecast	Residual
1.0	5406.0		
2.0	7587.0	7160.11	426.889
3.0	10525.0	9341.11	1183.89
4.0	9235.0	12279.1	-3044.11
5.0	11929.0	10989.1	939.889
6.0	12535.0	13683.1	-1148.11
7.0	13425.0	14289.1	-864.111
8.0	15443.0	15179.1	263.889
9.0	17269.0	17197.1	71.8889
10.0	21193.0	19023.1	2169.89

Period	Forecast	Lower 95.0% Limit	Upper 95.0% Limit
11.0	22947.1	20130.9	25763.4
12.0	24701.2	20718.4	28684.0
13.0	26455.3	21577.4	31333.2
14.0	28209.4	22576.9	33842.0
15.0	29963.6	23666.2	36260.9
16.0	31717.7	24819.3	38616.1
17.0	33471.8	26020.7	40922.9
18.0	35225.9	27260.3	43191.5
19.0	36980.0	28531.2	45428.8
20.0	38734.1	29828.3	47639.9



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XI  
Listado de concesiones camaroneras vigentes**



**Anexo XII**

**Análisis de hectáreas en concesión para el año 2006**

	Hectáreas en concesión hasta el año 2006		
	Numero concesiones	Hectáreas	Porcentaje participación en HT
Empresas	53	12740.27	67
Cooperativas	57	4804.76	25.3
Personas Naturales	25	1460.86	7.7
Total en concesión	135	19005.89	100

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Análisis de lista de concesiones camaroneras vigentes hasta el año 2006.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XIII.**

Hectáreas en explotación						
Año	Camarón de Cultivo					
	Extensivo	Semi Intensivo	intensivo	Artesanal	Total	
1993		593		1249	1842	
1994	634	780		1115	2529	
1995	1262	2070		700	4032	
1996	1447	2252		964	4663	
1997	1782	3720		566	6068	
1998	1491	4221		581	6293	
1999	1871	5668		759	8298	
2000	3845	3880		1205	8930	
2001	3915	3880		1205	9000	
2002	Total	3658	4132	50	1556	9396
	Empresas	1799	3524	50	184	5557
	Cooperativas	1859	608		1372	3839
2003	Total	2101	6041	50	1568	9760
	Empresas	639	4575	50	300	5564
	Cooperativas	1462	1466		1268	4196
2004	Total	1775	7024	38	1498	10335
	Empresas	363	5559	38	244	6204
	Cooperativas	1412	1465		1254	4131
2005	Total	2132	6627	38	1648	10445
	Empresas	363	5162	38	240	5803
	Cooperativas	1769	1465		1409	4643

Fuente: Elaboración Propia.

Datos: Dir. MVC/AdPesca



**Anexo XIV.**

**Entrevista Para el Lic. Julio Juárez (Gerente de Comercialización.)  
Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A.**

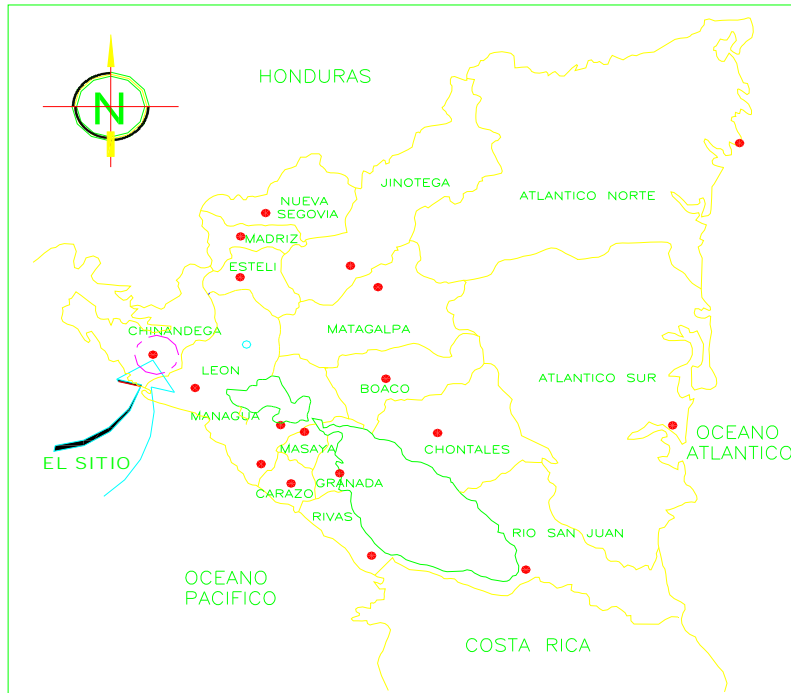
1. Que cargo desempeña en Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A.?
2. Cuando Inicio operaciones la empresa Sahlman Seafood of Nicaragua, S.A.?
3. Con cuantas has. de producción cuenta la empresa?
4. Posee la empresa, su propio laboratorio de larvas de camarón?
5. Donde y a que empresa le compran la larva para su granja de cultivo?
6. Cuales son los rendimientos o promedios de producción de las granjas?
7. Cuanto es su capacidad instalada de producción de hielo?
8. Esta capacidad es suficiente para abastecer a sus proveedores y planta de proceso a la vez?
9. A que empresas dirigen o priorizan su producción de hielo.
10. Que tipo de hielo fabrican?
11. Como transportan el hielo y el producto de la planta de proceso – granja, granja – planta de proceso?
12. Capacidad instalada de procesamiento?
13. Capacidad de congelamiento y almacenamiento de producto terminado?
14. Mercados destinos de producto?

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



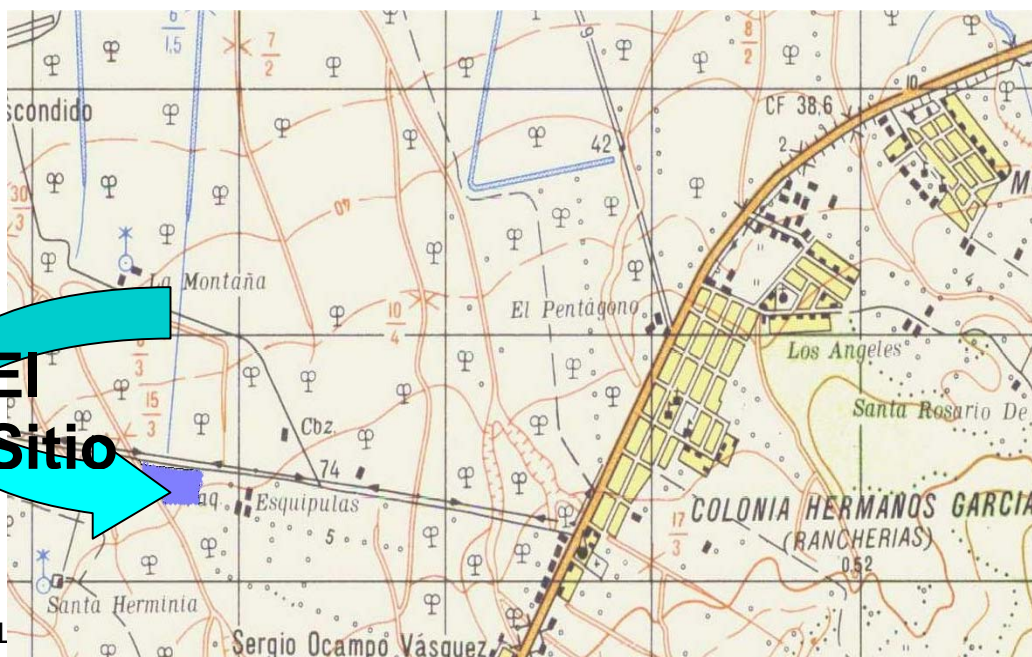
**Anexo XV.**

**Ubicación de planta de proceso, Plano macrolocalización / Plano de Localización (el sitio).**



PLANO DE MACROLOCALIZACION

NICARAGUA SIN ESCALA



César L



**Anexo XVI.**

**Cuadro de exportaciones por aduana de salida en el año 2005**

**Cuadro No. 3.2  
EXPORTACIONES POR ADUANA DE SALIDA  
2005**

PUERTO DE SALIDA	LIBRAS	PORCENTAJE (%)	DOLARES	PORCENTAJE (%)
EL BLUFF	3,185,511	9.91	25,553,923	24.52
EL GUASAULE	14,024,812	43.64	30,844,404	29.59
AEROPUERTO INTERNACIONAL	5,131,775	15.97	12,464,581	11.96
PUERTO CABEZAS	1,375,499	4.28	14,387,106	13.80
SAPOA	4,555,012	14.17	9,356,758	8.98
CORINTO	360,156	1.12	512,988	0.49
CORN ISLAND		0.00		0.00
LAS MANOS	553,529	1.72	1,216,248	1.17
POTOSI	12,980	0.04	32,047	0.03
EL RAMA	2,727,780	8.49	9,761,184	9.36
EL ESPINO	209,300	0.65	101,953	0.10
SAN JUAN DEL SUR	650	0.00	251	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>32,137,001</b>	<b>100</b>	<b>104,231,438</b>	<b>100</b>

Nota: no se incluye volumen y valor de Otros Productos (expresados en docenas, kilogramos, unidades y millares).

Fuente: Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA)

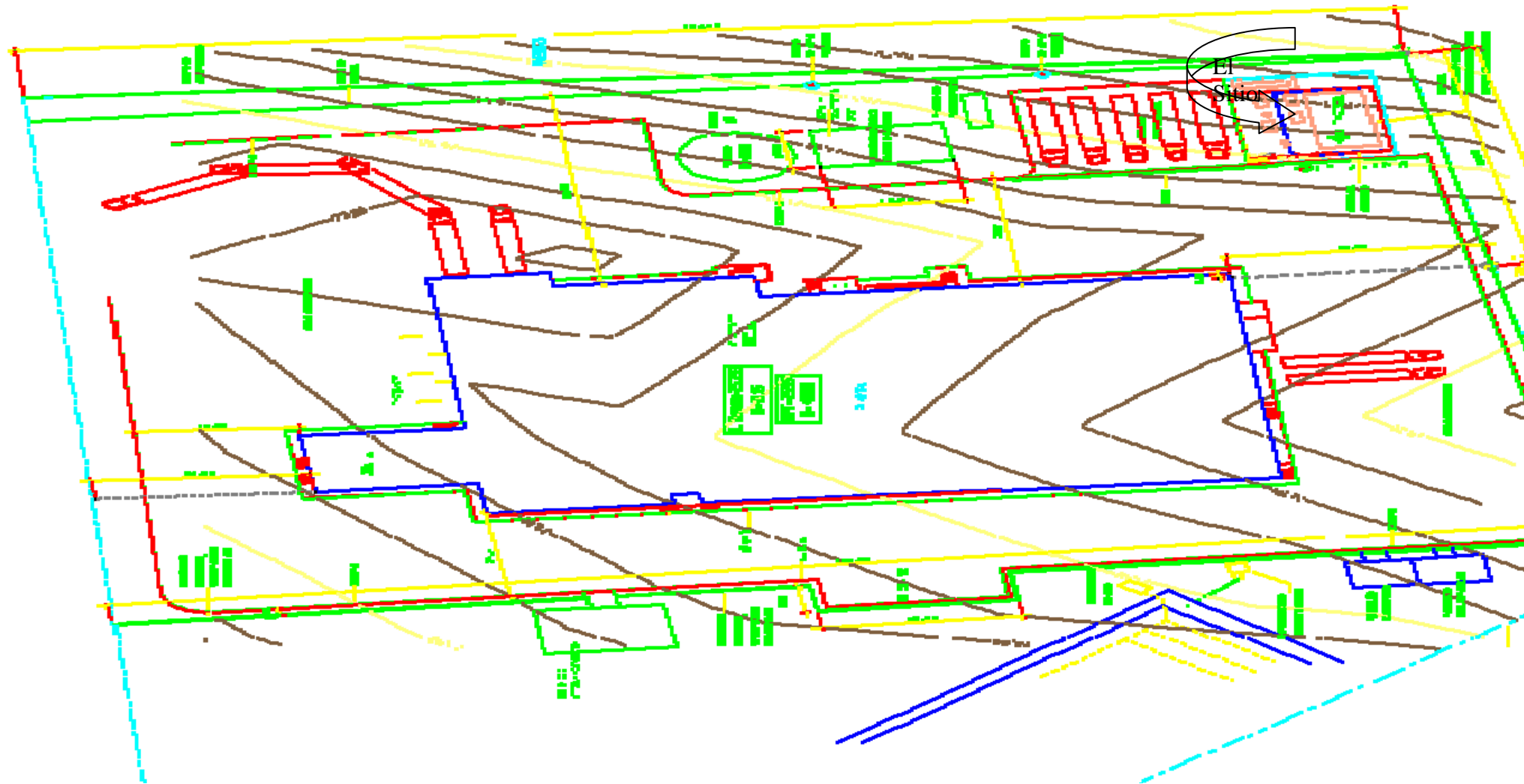
Fuente: Anuario pesquero y acuícola de año 2005. Cuadro 3.2 Exportaciones por aduana de salida.

Datos: Centro de investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA).



Anexo XVII

Plano de localización Fábrica de Hielo, Planta de conjunto “El Sitio”.



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XVIII.**

**Cotización máquina de hielo A&V.**

A&V Industrial Ice Machine.  
Miami, Florida. 33345  
TEL: 954 915 9998  
954 915 9993.

Sábado 20 de Mayo de 2006.

Sr. Langostinos de Centroamérica S.A.  
Nicaragua.  
TEL: (505) 278- 5675  
(505) 278- 4664.

Nos place presentar la cotización por el siguiente equipo.

**A&V Industrial Ice Machine  
Model No. AV400CR  
Remote Specifications\***



Producción de hielo por día: 40.000 libras de hielo en escamas por día.



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Evaporator Dimensiones:**

Largo: 139" (3.53 m)

Ancho: 88" (2.23 m)

Alto: 86" (2.18 m)

Peso Neto: 5,300 lbs.

**Condenser Dimensiones: (2)**

Largo: 96" (2.43 m) EA.

Ancho: 48" (1.21 m) EA.

Alto: 43" (1.09 m) EA.

Peso Neto: 665 Lbs. (301 kg.) EA.

Compressor: (2) 35HP EA.

**Voltage:**

Evaporator: 230/1/60

Condenser: 230/3/60 or

460/3/60

Controls: 220/50/1

Crusher Motor: 220/50/1 (¾ HP)

Water Pump: 220/50/1 (¾ HP)

**Circuit Breaker:**

320 AMPS

**Refrigerant:**

R-22 or

R404a

**Daily Water Usage:**

5,200 gal.

**Tubing:**

Suction: 2 (2-1/8")

Hot Gas 2 (1-5/8")

Liquid Line: 2 (1-3/8)

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



Due to **A&V Refrigeration, Corp.** Dedication to product improvement, specifications and prices may change without notice.

El costo del modelo AV400CR es: \$78,555.00 FOB Fabrica Miami. Tenemos en existencia dos maquina AV400CR terminada, y lista para embarcar, si le interesa y la liquida se la enviamos enseguida; podemos darle un mejor precio ya que están terminada y lista para embarcar, por lo general fabricamos las maquinas por ordenes de los clientes.

Precio total por la compra de tres equipos modelo AV400CR asciende a los \$ 212.098,5 (doscientos doce mil noventa y ocho con 5/100 centavos). Este precio es FOB fabrica en Miami en dólares americanos.

**Términos.**

*Forma de pago.*

10 % de depósito sobre el monto total y balance pendiente contra documentos de embarque. En caso de envíos parciales los pagos deberán realizarse de acuerdo a los equipos despachados

*Tiempo de Entrega.*

Los equipos estarán listos para ser enviados en tres contenedores: 8-10 semanas

*Garantía.*

Brindada por la fabrica de los equipos que para su efectos corresponde a A&V Industrial Ice Machine. (Ver términos y condiciones).

*Validez de la oferta.*

30 días a partir de la fecha, el valor de estos precios deben ser confirmados.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



*Incluye.*

Dibujos y manuales referentes a:

- Diagrama de refrigeración y sistemas.
- Dibujos de distribución. (layout)
- Dibujos isométricos y de control.
- Diagrama eléctrico y cableado de control de equipos.
- Dos discos con los dibujos digitales en formato Auto CAD.
- Tres manuales físicos de los equipos.

*Exclusiones.*

Los siguientes ítems no se encuentran incluidos en la cotización y deben ser proveídos por el comprador:

- Supervisión del montaje y arranque de equipos.
- Todos los materiales y trabajos de obra civil.
- Remoción de los residuos de la planta.
- Honorarios, permisos y licencias requeridas por las regulaciones locales.
- Impuestos locales de importación y liberación de e aduana.
- Flete local.
- Refrigerantes y aceites.
- Todos los materiales y/o servicios no especificados en esta cotización.

*Cancelación.*

En el evento de que el comprador cancele la orden, el vendedor encontrara en la obligación de cobrar un 10% sobre el valor de la venta.

Esperando reciban de conformidad lo anteriormente establecido y deseando vernos favorecidos con su pedido, quedando de ustedes.

Atentamente:

Marcial Palencia  
Ventas  
A&V Industrial Ice Machine.



**Anexo XIX.**

**Cotización equipos de refrigeración, almacenamiento y despacho de hielo North Start.**

Esta empresa con más 50 años de presencia en el mercado y con equipos en funcionamiento en mas 90 países al rededor del mundo, cuenta con un sistema versátil de fabricación de hielo en escamas mediante un tambor por donde circula el refrigerante y por la parte externa se da la formación de hielo que mediante una cuchilla la va cortando formando el tipo de hielo mencionado<sup>101</sup>.

Utilizan como refrigerante el R404-A ó R-22 en un sistema cerrado de refrigeración y compacto para espacios pequeños, pero con una estructura sólida ya que tiene que soportar las 7800 lbs de peso que posee la unidad completa.

Los modelos y sus respectivas capacidades se detallan a continuación:

<b>Modelo</b>	<b>Capacidad de fabricación de hielo en Toneladas Métricas/Toneladas americanas</b>	
<b>5 SS/---</b>	<b>2.7 / 3.0/ --- toneladas</b>	<b>MT</b>
<b>10 SS/CS</b>	<b>4.3 /5.4 /4.7 /6.0 toneladas</b>	<b>MT</b>
<b>20 SS/CS</b>	<b>10.3 /12.7 /11.4 /14.0 toneladas</b>	<b>MT</b>
<b>40 SS/CS</b>	<b>17.9 /20.7 /19.7 /22.8 toneladas</b>	<b>MT</b>
<b>60 SS/CS</b>	<b>27.0 /34.5 /29.8 /38.0 toneladas</b>	<b>MT</b>

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



Como se puede apreciar dentro de los modelos que tienen en la actualidad, la empresa North Start Equipment nos puede ofrecer dos unidades del modelo 40 SS/CS con capacidad de 20,7 toneladas métricas, para satisfacer nuestro requerimiento de equipos.

Mismos que ascienden un costo unitario de US \$ 91.500 (noventa y un mil quinientos Dólares), que al necesitar dos unidades el valor final incluyendo, seguros y transporte sería de US \$ 301.950 (trescientos un mil novecientos cincuenta Dólares).

Además de ofrecer las dos máquinas de hielo para el proyecto esta empresa ofertó un sistema modular de almacenamiento y despacho de hielo automático que corresponde a las capacidades de producción que el cliente desee para lo cual nos proporciono la siguiente información

Los silos modulares North Star con sistema de rastrillo se basan en el conocido silo rectangular de hielo con sistema de rastrillo de la compañía, que cuenta con características de versatilidad adicional: el sistema modular puede ser instalado como una unidad independiente en un recinto refrigerado. Que cuenta con:

- Estructura de paredes de acero tubular galvanizado, con revestimiento del depósito de acero galvanizado de espesor 24.
- Conjunto de silo de hielo con sistema de rastrillo operado eléctricamente, con arranque suave, acoplamiento de mando fluido y detección de sobrecarga por baja velocidad.
- Conjunto de elevador operado eléctricamente, con detección de depósito vacío y lleno.
- Conjunto de la puerta del depósito, operado eléctricamente, con paneles visores y revestimiento plástico. Con operador de puerta del depósito de tipo actuador lineal en los modelos SMR y LMR, operador de puerta de depósito, de tipo manubrio automático en los modelos JMR, HMR, GMR, y FMR.
- Estación de control manual para el silo de hielo con sistema de rastrillo, el elevador y la puerta del depósito.
- Panel de control eléctrico, con controlador lógico programable, con arrancadores del motor del silo de hielo con sistema de rastrillo, elevador, la puerta del depósito y el tornillo de descarga, panel de interconexión del operador montado en la puerta, cableado de suministro de energía consolidado con desconexión principal, disyuntores, acondicionador de potencia y transformador de control de potencia.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XX.**

**Cotización equipos de refrigeración para fabrica de hielo.**

**REFRIGERATION & ENGINEERING SERVICE OF FLORIDA, INC.**

20841 Johnson St unit 106.  
Pembroke Pines, FL 33029  
TEL: 954-617-0107  
Fax: 954-617-0106

Julio 17 de 2006  
Señor  
EMILIO BALTODANO  
Langostinos de Centro América  
Nicaragua.

De acuerdo con su amble solicitud de cotización sobre los equipos necesarios para la instalación de una fábrica de hielo para una producción diaria de 60 toneladas métricas, tenemos mucho gusto en someter a su atenta consideración lo siguiente:

Cantidad	Descripción	Valor US\$
2	Máquinas de Hielo en escama modelo GGD3030, Voltaje 460/3/60 Completa con bomba de agua, moto reductor y tablero de control. Maquina y estructura serán en Acero Inoxidable. Capacidad efectiva de cada maquina es 30 toneladas	77.870,00
1	Condensador evaporativo modelo XLP ML 350 con capacidad de 3137.2 MBH, Temperatura de bulbo húmedo de 80F y condensando a 95F. Voltaje de 460/3/60	34.972,00
1	Recibidor con un diámetro de 30" x 18' de largo. Construido bajo código ASME sección VIII, con una presión de diseño de 250 psig.	6.375,00
1	Tanque termosifón con un diámetro de 16" x 4' de largo. Construido bajo código ASME sección VIII, con una presión de diseño de 250 psig	1.780,00
2	Compresor de etapa alta para dos maquinas de hielo de 30 toneladas cada una, marca Frick modelo RXF-39 E con motor de 125hp, con una capacidad de 68.7 Tr a 15F temperatura de evaporación y 95F temperatura saturada de condensación, enfriamiento de aceite por termosifón, El compresor estará montado sobre una base metálica común con todos los accesorios estándar para su normal funcionamiento. Controlado por microprocesador. Incluye motor	78.610,00

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



	eléctrico de 125hp/ 460/60/3ph Y arrancador de estado sólido.	
1	Lote de válvulas para todo el sistema	17.000,00
1	Lote de tuberías, accesorios y aislamiento de tanques y tuberías.	18.720,00

También Incluye los siguientes accesorios:

- Válvula de servicio y retención de succión
- Válvula de servicio y retención de descarga
- Válvula de carga y drenaje de aceite
- Separador de aceite horizontal con filtro coalescente
- Visor de nivel de aceite
- Filtro de succión de la bomba de para el aceite.
- Panel de control microprocesador para indicación y regulación automática de presiones y temperaturas, completo con sus transductores y sensores.
- Arrancador y motor eléctrico de estado sólido para 125 HP 460/3/60
- Enfriador de aceite tipo termosifón.

Precio total del sistema independiente de refrigeración y dos máquinas de hielo de 30 toneladas cada una es

**235.327,00**

*Términos.*

Los precios anteriores son EXW fábrica y en dólares americanos.

*Forma de pago.*

10 % de depósito sobre el monto total y balance pendiente contra documentos de embarque. En caso de envíos parciales los pagos deberán realizarse de acuerdo a los equipos despachados.

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



*Tiempo de entrega.*

Los equipos estarán listos para ser enviados de la siguiente manera:

1. Compresores y tanques. 10 semanas aproximadamente.
2. Tuberías y válvulas. 4-5 semanas.
3. Evaporadores (máquinas de hielo). 5 semanas.

Los tiempos anteriores no incluyen tiempo de los equipos en tránsito.

*Garantía.*

Brindada por los fabricantes del equipo. Ver términos y condiciones.

*Validez de la oferta.*

30 días a partir de la fecha, el valor de estos precios deben ser conformados.

*Incluye.*

**Dibujos y Manuales.**

1. P&I diagram of refrigeration system.
2. Piping and equipment layout.
3. Equipment foundation.
4. Isometric piping and control
5. Electrical power and control wiring diagram on equipment supplied by RESOF.
6. One (1) set of CD disk of the drawings will be furnished in auto cad format.
7. Three (3) set of operating manual, including maintenance, installation operation instruction with parts list.

Esta cotización incluye la supervisión del montaje del sistema de refrigeración y el arranque de las unidades y puesta en marcha de todo el sistema.

La garantía de los equipos es brindada por el fabricante de estos, R.E.S.O.F. , Inc. se obliga a realizar todos los tramites con el fabricante necesarios para la ejecución de estas garantías en caso de ser necesario.



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



*Exclusiones.*

Los siguientes ítems no se encuentran incluidos en nuestra cotización y deben ser proveídos por el comprador:

- Todos los materiales y trabajos de la obra civil.
- Refrigerantes y aceites.
- Remoción de los residuos en la planta.
- Honorarios, permisos y licencias requeridas por las regulaciones locales.
- Impuestos locales, de importación y honorarios necesarios para liberar de aduana los equipos.
- Fletes locales.
- Todos los materiales y / o servicios no especificados en esta cotización.

*Envíos parciales.*

En el caso de envíos parciales sean necesarios, pagos parciales deben realizarse de acuerdo con la cotización. En caso que algún retraso sea ocasionado por el comprador o cualquier otra circunstancia que afecte el tiempo de pago el vendedor podría realizar cargos por bodegaje y cobrar financiamiento de acuerdo al interés del mercado.

*Cancelación.*

En el evento de que el comprador cancele la orden, el vendedor se encontrará en la obligación de cobrar un 10% sobre el valor de la venta total.

Esperando reciban de conformidad lo anterior y deseando vernos favorecidos con su amable pedido, quedando de ustedes.

Atentamente,

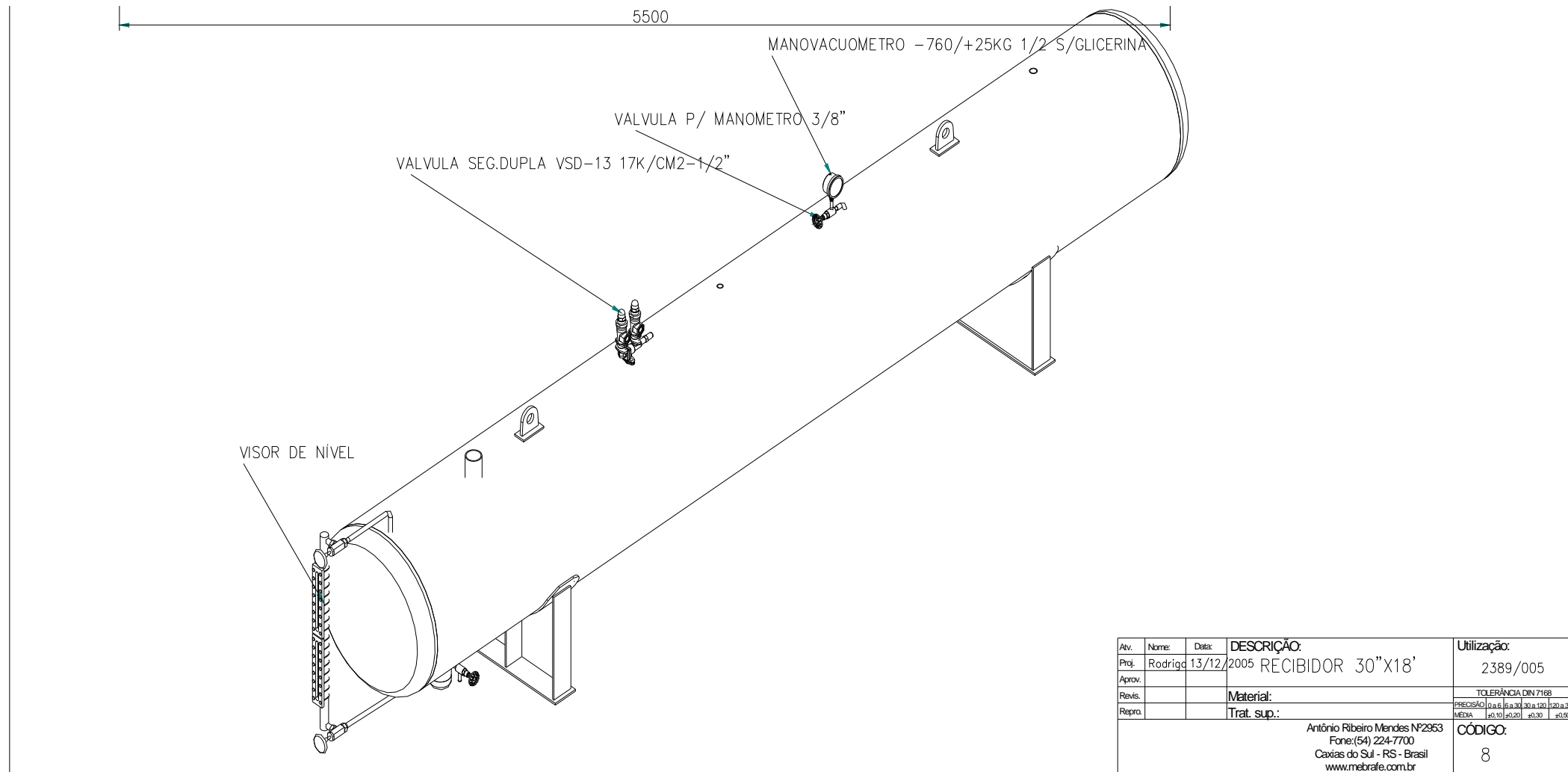
Jonás Barrios.  
President.  
R.E.S.O.F., Inc.



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXI.

Plano Tanque Recibidor de Alta.

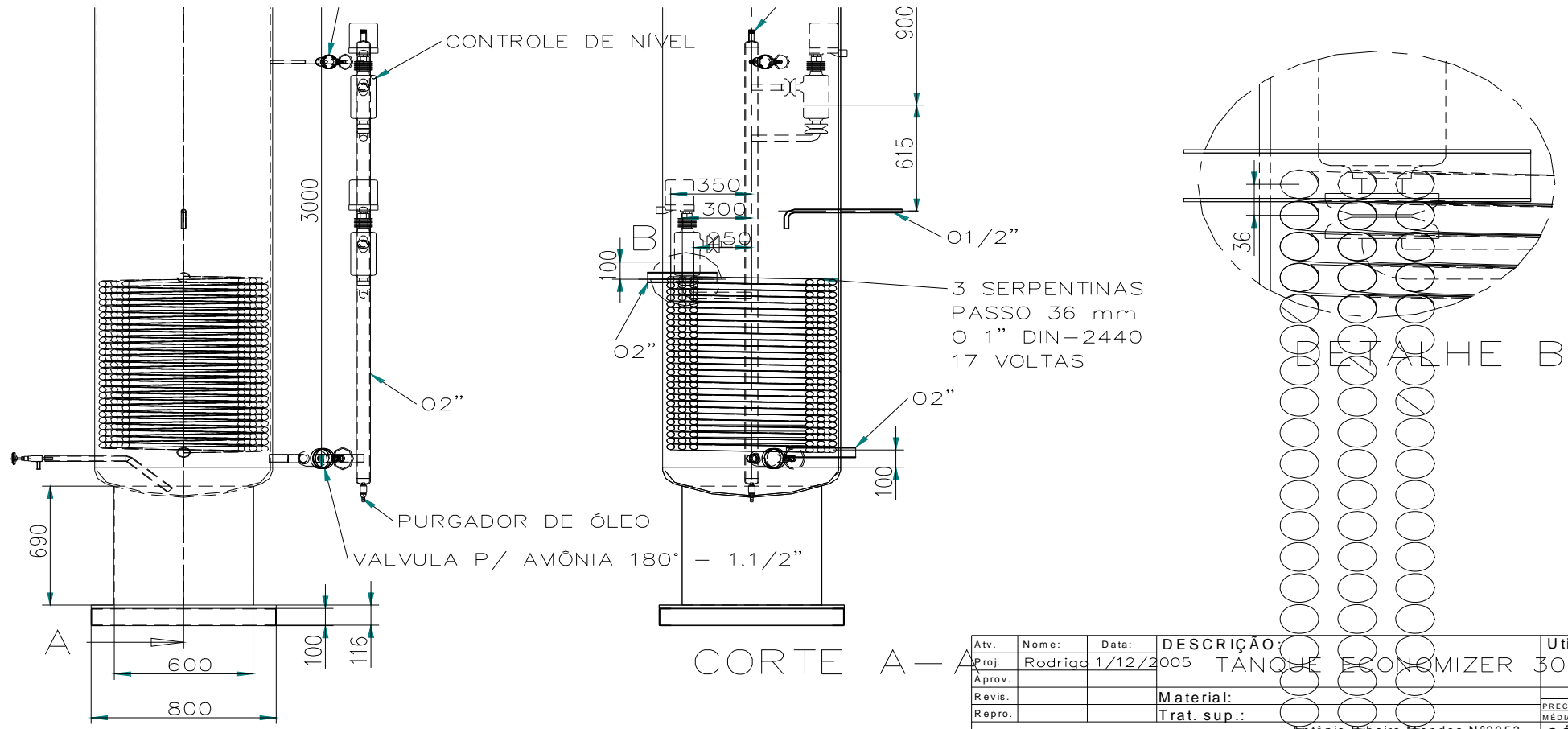




Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXII.

Plano Tanque Intercooler o Economizer.



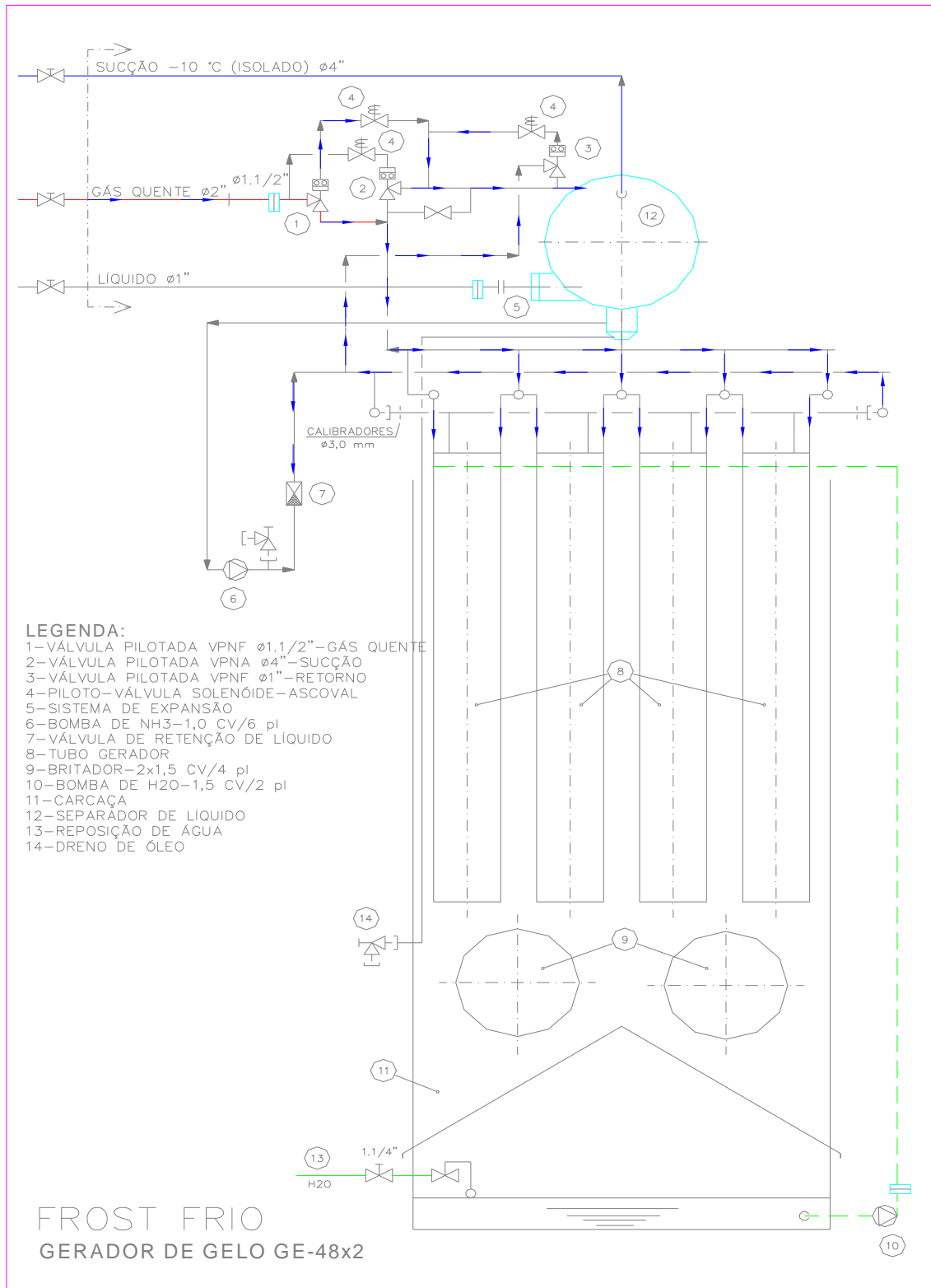
Atv.	Nome:	Data:	DESCRIÇÃO:	Utilização:
Proj.	Rodrigo	1/12/2005	TANQUE ECONOMIZER	30" x 2109/005
Aprov.				
Revis.			Material:	TOLERÂNCIA DIN 7168
Repro.			Trat. sup.:	PRECISÃO 0 a 6 6 a 30 30 a 120 120 a 315 MÉDIA ±0.10 ±0.20 ±0.30 ±0.50
Antônio Ribeiro Mendes Nº2953 Fone: 541 2247700 Caixa do Sul - RS - Brasil www.mebafe.com.br				CÓDIGO: 4

Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.



Anexo XXIII.

Plano: Esquema general de funcionamiento de generador de Hielo (G.E.)





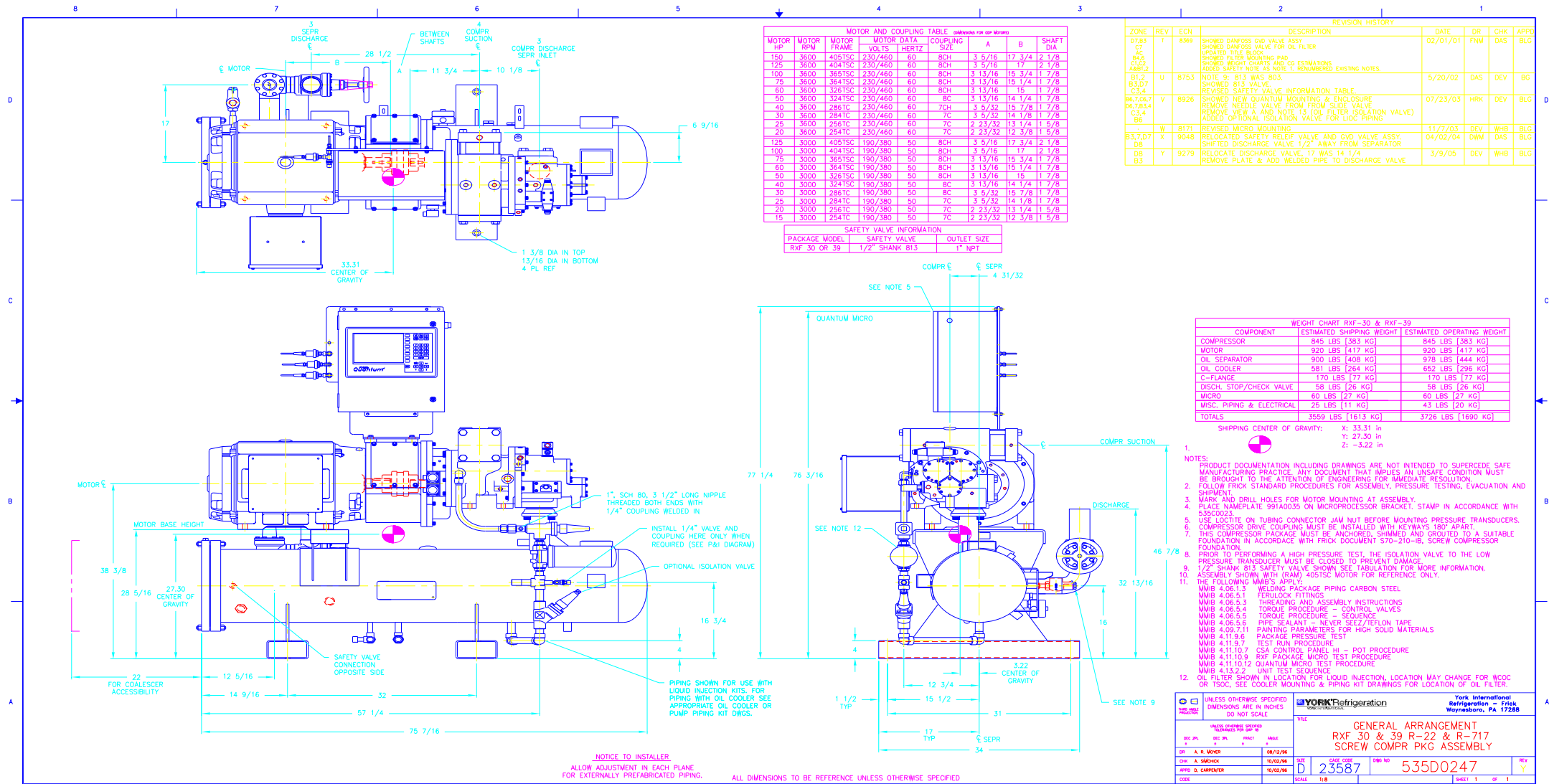
Anexo XXIV.

Manual de Instrucciones de Generador de hielo (Frost Frío).



  
**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo**  
**para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.**

**Anexo XXV**  
**Plano de compresor amoniaco RXFII-39.**





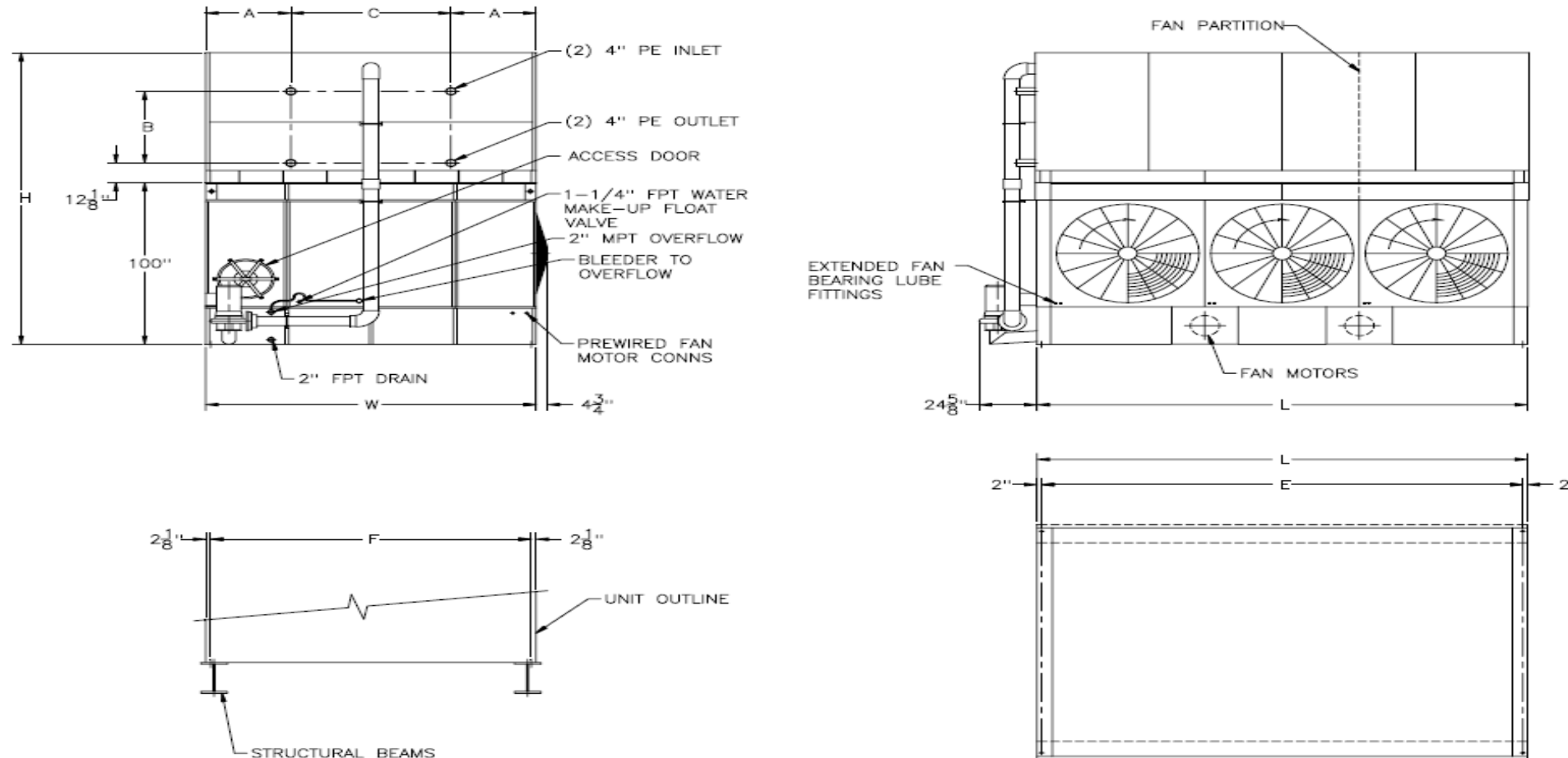
Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXVI.

Plano: Condensador evaporativo. XLP.

XLPXL665

DIMENSION LIST							
L	W	H	A	B	C	E	F
211	141.25	173.5	36.375	37.5	68.5		137



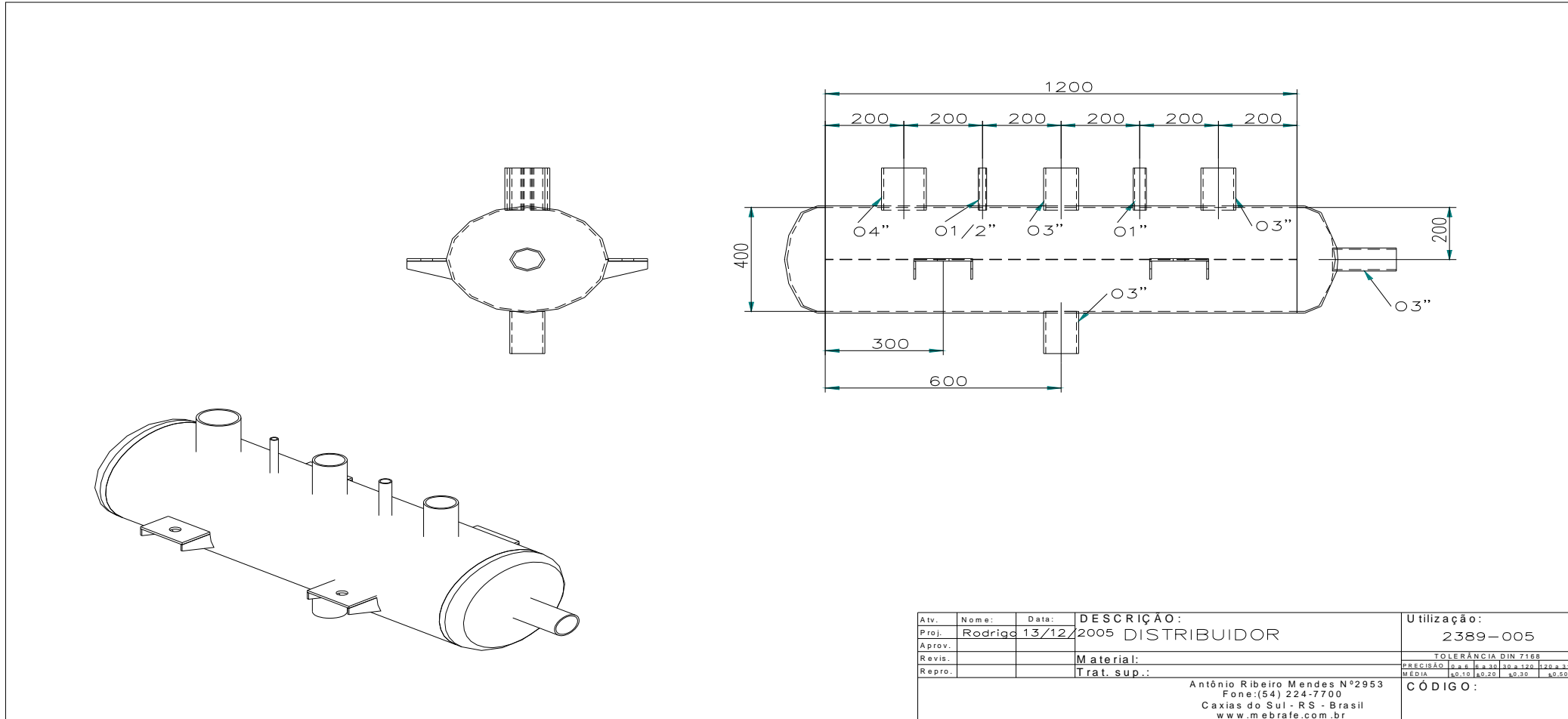
DO NOT USE FOR CONSTRUCTION --- PRODUCT DRAWINGS AVAILABLE ON REQUEST.



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXVII.

Plano: Tanque Termosifón 16x4.

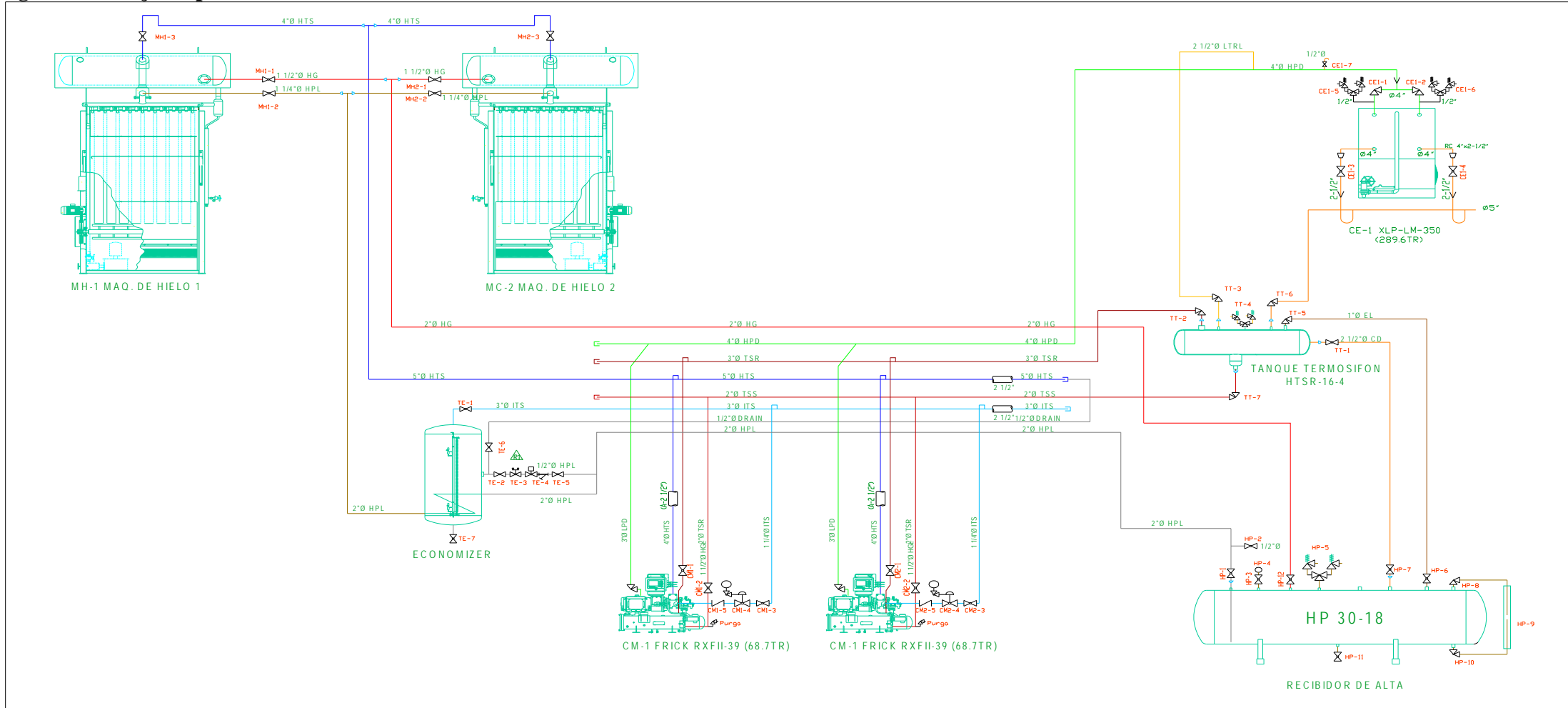






Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXVIII.  
Diagrama de flujo de proceso Hielera. M2-1.



NOTA: VER ESPECIFICACIONES DE VALVULAS Y EQUIPOS EN PL-M2-2	Project	REFRIGERATION & ENGINEERING SERVICES OF FLORIDA, INC.	Contents:											
	LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA S.A.		DIAGRAMA DE FLUJO MAQUINAS DE HIELO	M 2-1										
	REFERENCE DRAWINGS													
		<p>20841 JOHNSON ST UNIT 106 PEMBROKE PINES FL, 33029 TEL: (954) 617-0107 FAX (954) 617-0106</p>	draft:	M. L.	date:	04/05/06	sign:		scale:	SIN	Drawing:			
			revised:	GERMAN BENAVIDES	date:		sign:		note:		sheet:	1/2	rev:	
			approved:	GERMAN BENAVIDES	date:		sign:		drawing:					



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.

Anexo XXIX.

Diagramas de flujo máquinas de hielo M2-2.

VAL. N°	LINEA	DIAM.	TIPO	PARTE
<b>COMPRESORES CM1</b>				
CM1-1	THERMOSYPHON RETORNO	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	325
CM1-2	THERMOSYPHON SUMINISTRO	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	326
CM1-3	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	327
CM1-4	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	BACK PRESSURE REGULATOR VLV.	328
CM1-5	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	CHECK VLV. NRVA)	329
<b>COMPRESORES CM2</b>				
CM2-1	THERMOSYPHON RETORNO	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	330
CM2-2	THERMOSYPHON SUMINISTRO	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	331
CM2-3	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	332
CM2-4	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	BACK PRESSURE REGULATOR VLV.	333
CM2-5	SUCTION INTERMEDIATE LINE	1 1/4"	CHECK VLV. NRVA)	334
<b>CONDENSADOR EVAPORATIVO</b>				
CE-1	LINEA DE DESCARGA	4"	VALVULA ANGULAR (SVA)	335
CE-2	LINEA DE DESCARGA	4"	VALVULA ANGULAR (SVA)	336
CE-3	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	337
CE-4	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	338
CE-5	LINEA DE DESCARGA	1 1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL (RELIEF)	339
CE-6	LINEA DE DESCARGA	1 1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL (RELIEF)	340
CE-7	VALVULA DE PURGA MANUAL	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	341
<b>TANQUE TERMOSIFON TT</b>				
TT-1	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	342
TT-2	THERMOSYPHON RETORNO	3"	VALVULA ANGULAR (SVA)	343
TT-3	VENTEO AL CONDENSADOR	2 1/2"	VALVULA ANGULAR (SVA)	344
TT-4	SEGURIDAD	1 1/2"	VALVULA SEGURIDAD DUAL (RELIEF)	345
TT-5	LINEA IGUALADORA	1"	VALVULA ANGULAR (SVA)	346
TT-6	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2 1/2"	VALVULA ANGULAR (SVA)	347
TT-7	SUMINISTRO THERMOSYPHON	2"	VALVULA ANGULAR (SVA)	348
<b>RECIBIDOR DE ALTA PRECISION HP</b>				
HP-1	LINEA DE LIQUIDO (A-3")	2"	VALVULA GLOBO (SVA)	349
HP-2	LINEA DE LIQUIDO (CARGA)	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	350
HP-3	MANDMETRO	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	351
HP-4	MANDMETRO	1 1/4"	MANDMETRO	352
HP-5	SEGURIDAD	3/4"	VALVULA SEGURIDAD DUAL (RELIEF)	353
HP-6	LINEA IGUALADORA	1"	VALVULA GLOBO (SVA)	354
HP-7	LINEA DE DRENAJE CONDENSADO	2 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	355
HP-8	VISOR DE NIVEL	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	356
HP-9	VISOR DE NIVEL	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	357
HP-10	VISOR DE NIVEL	1 1/2"	VALVULA GLOBO	358
HP-11	DRENAJE DE ACEITE	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	359
HP-12	GAS CALIENTE	2"	VALVULA GLOBO	360

VAL. N°	LINEA	DIAM.	TIPO	PARTE
<b>TANQUE ECONOMIZER</b>				
TE-1	LINEA DE SUCCION	3"	VALVULA GLOBO (SVA)	361
TE-2	LINEA DE LIQUIDO	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	362
TE-3	LINEA DE LIQUIDO	1 1/2"	VALVULA EXPANSION MANUAL	363
TE-4	LINEA DE LIQUIDO	1 1/2"	VALVULA SOLENOIDE	364
TE-5	LINEA DE LIQUIDO	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	365
TE-6	DRENAJE ACEITE	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	366
TE-7	DRENAJE ACEITE	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	367
<b>MAQUINA DE HIELO MH1</b>				
MH1-1	GAS CALIENTE	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	368
MH1-2	LINEA DE LIQUIDO	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	369
MH1-3	LINEA DE SUCCION	4"	VALVULA GLOBO (SVA)	370
<b>MAQUINA DE HIELO MH2</b>				
MH2-1	GAS CALIENTE	1 1/2"	VALVULA GLOBO (SVA)	371
MH2-2	LINEA DE LIQUIDO	1 1/4"	VALVULA GLOBO (SVA)	372
MH2-3	LINEA DE SUCCION	4"	VALVULA GLOBO (SVA)	373

DESCRIPCION DE EQUIPOS PARA EL SISTEMA		
CM-1 CM-2 COMPRESORES COMPRESOR MARCA: FRICK REF. RXF-39 CAPACIDAD: 68.7 TR HP MOTOR: 125HP. VOLTAJE: 460V/3PH/60Hz.	T T TANQUE TERMOSIFON MARCA: MEBRAFE REF. HTR-16-4 CAPACIDAD: DIMENSION: 400 X 1200 mm.	TE-1 TANQUE ECONMIZER MARCA: FRICK REF. 30-10 CAPACIDAD: DIMENSION:
CE-1 CONDENSADOR EVAPORATIVO MARCA: IMECO REF. XLP-LW-350 CAPACIDAD: 289.6 TR FANS: 3 HP FANS: 3 - 5Hp VOLTAJE: 460V/3PH/60Hz.	THP TANQUE RECIBIDOR DE ALTA MARCA: MEBRAFE REF. HP 30-18 CAPACIDAD: DIMENSION: 800 X 5500 mm.	MH-1 MH-2 MAQUINAS DE HIELO MARCA: FRICK MODELO: GE30x2 CAPACIDAD: 70 TR MOTOR: VOLTAJE: 460V-60HZ-3PH

SIMBOLOGIA	
	VALVULA ANGULAR
	VALVULA GLOBO RECTA
	VALVULA DE EXPANSION MANUAL
	VALVULA SOLENOIDE
	FILTRO
	REGULADORA DE PRESION
	REGULADORA DE PRESION CON PILOTOS
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE SEGURIDAD DUAL
	MANDMETRO
	(A-1 1/2"/2"/2 1/2"/3"/4") ESPESOR DE AISLAMIENTO
	RE REDUCCION EXCENTRICA
	RC REDUCCION COPA

NOTA: VER ESPECIFICACIONES DE VALVULAS Y EQUIPOS EN PL-M2-2

REV. 1 (15-06-06) CAMBIO CONEXIONES DE LINEA DE DRENAJE (G.B.)

REFERENCE DRAWINGS

Project  
LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA S.A.

REFRIGERATION & ENGINEERING SERVICES OF FLORIDA, INC.



20841 JOHNSON ST UNIT 106  
PEMBROKE PINES FL, 33029  
TEL: (954) 617-0107 FAX (954) 617-0106

Contents:  
DIAGRAMA DE FLUJO MAQUINAS DE HIELO M 2-2

draft:	M. L.	date:	04/05/06	sign:	scale:	1:1N	Drawing:		
revised:	GERMAN BENAVIDES	date:		sign:	note:		sheet:	2 / 2	rev:
approved:	GERMAN BENAVIDES	date:		sign:	drawing:				

**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XXX.**

**Silo de almacenamiento de hielo. Installation, operation and maintenance  
(instructions and drawings) for ice rake and delivery system.**



Anexo XXXI.

Información general Planta de Proceso Langostinos de Centroamérica, S.A.

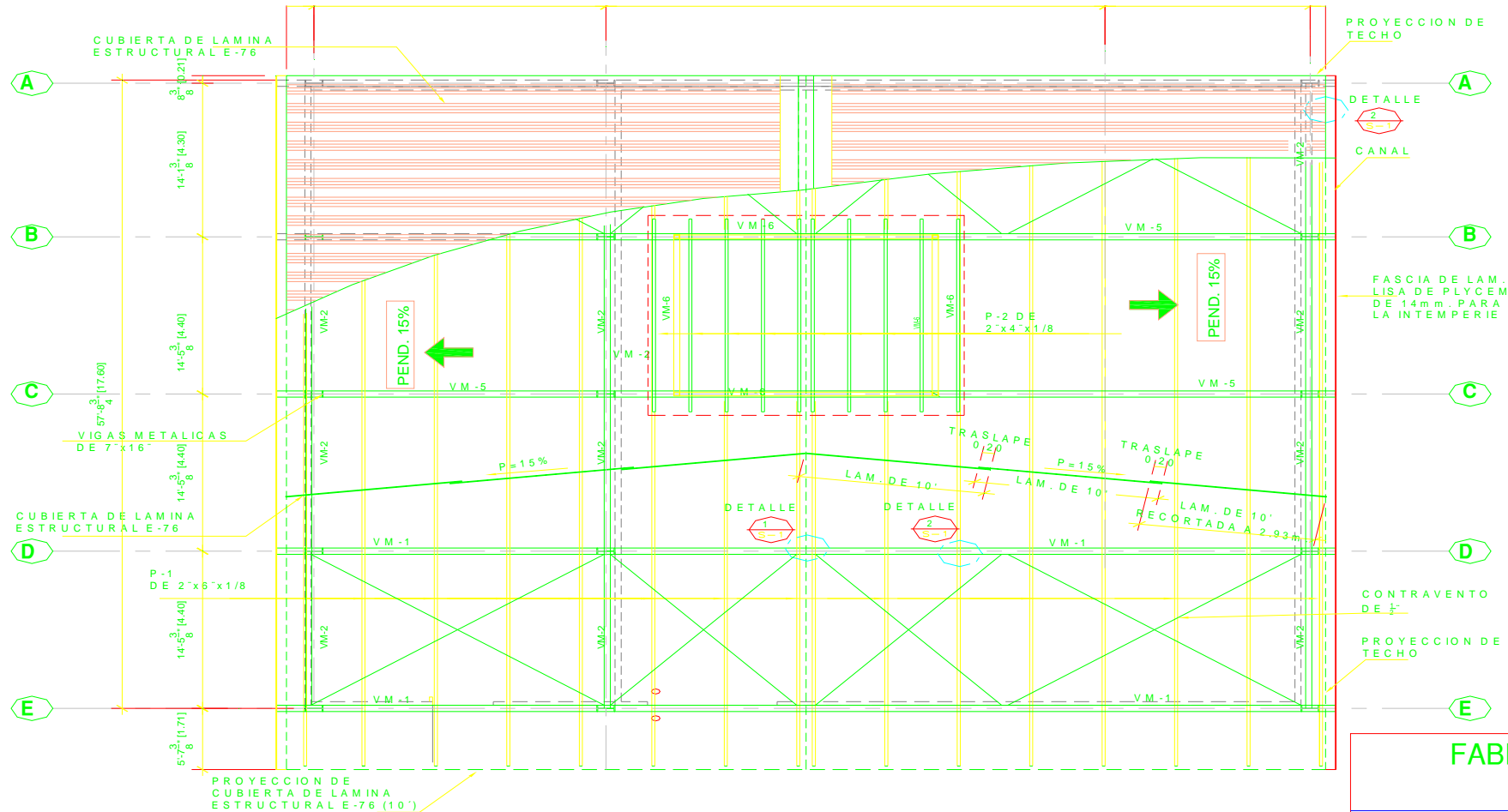
## INFORMACION GENERAL

UBICACION DEL PROYECTO:	LA RANCHERIA, CHINANDEGA, NICARAGUA
PROPIETARIO DEL LOTE:	LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA S.A.
NOMBRE DEL PROYECTO:	"PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LANGOSTINOS"
AREA DE LA PLANTA:	5,215.44m <sup>2</sup> / 7,397.58vr <sup>2</sup>
AREA DE OFICINA 2 PLANTAS:	535.46m <sup>2</sup> / 759.49vr <sup>2</sup>
AREA TOTAL INDUSTRIAL (1ra Y 2da Planta):	5,750.90m <sup>2</sup> / 8,157.07vr <sup>2</sup>
AREA DE FABRICA DE HIELO:	299.08m <sup>2</sup> / 424.21vr <sup>2</sup>
OTRAS CONSTRUCCIONES:	3,539.01m <sup>2</sup> / 5,019.73vr <sup>2</sup>
AREA A PAVIMENTAR:	12,585.18m <sup>2</sup> / 17,850.81vr <sup>2</sup>
AREA DEL TERRENO:	35,606.06m <sup>2</sup> / 50,503.63vr <sup>2</sup>
SISTEMA CONSTRUCTIVO:	ESTRUCTURA METALICA CON SISTEMA LIGERO
USO:	INDUSTRIAL
FOS:	0.269
FOT:	0.2736



Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

Anexo XXXII.  
Planos generales arquitectónicos: Fabrica de hielo.



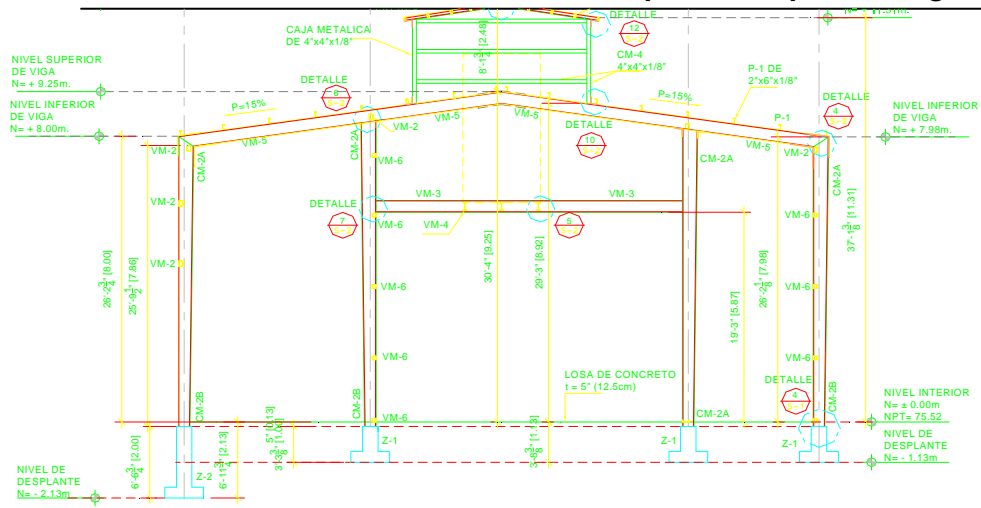
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

ESCALA 1:100

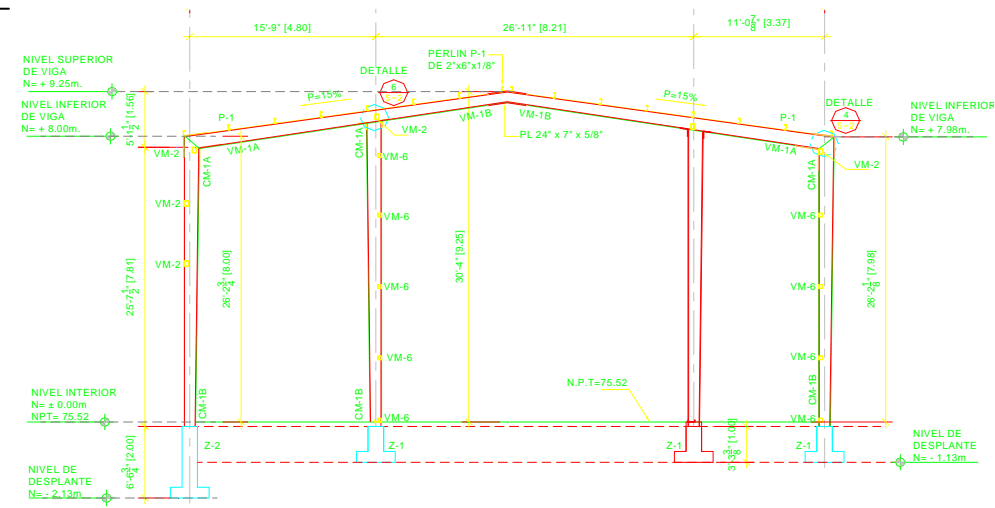
<b>FABRICA PROCESADORA DE HIELO ELABORADO POR:</b>		
LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA NICARAGUA, AMERICA CENTRAL		
DISEÑO: ING. LUIS SERRANO O. / REVISIÓN: JUAN SANCHEZ BARQUERO.		
CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO, ELEVAC. SOBRE EJES ESTRUCTURALES, DETALLES Y CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS	FECHA: OCT, 2005	ESCALA: 1:100
	LAMI NA: S-1	DE: 234S-2
DI BUJO POR: DARLING A.	NICARAGUA	



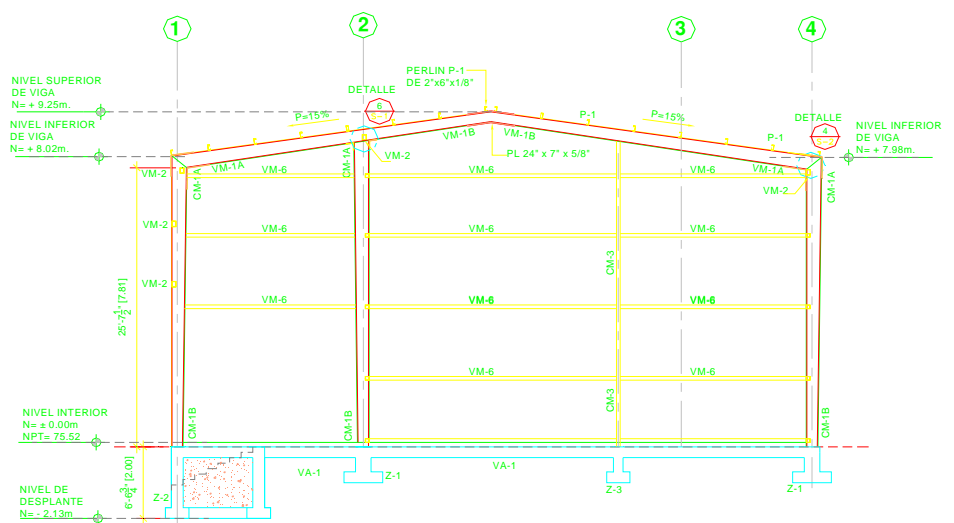
# Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa Langostinos de Centroamérica, S.A. en el año 2006.



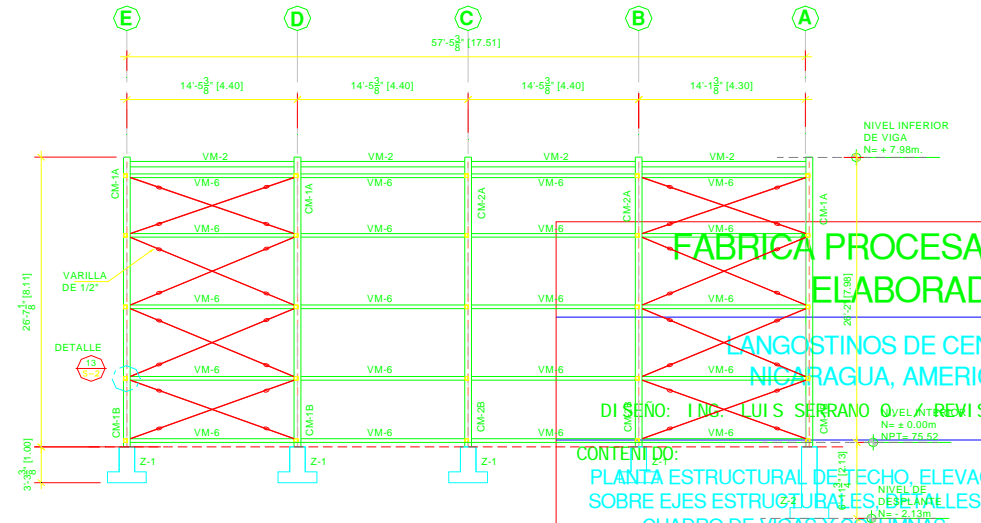
**SECCION ESTRUCTURAL SOBRE EJES B Y C**  
ESCALA 1:100



**SECCION ESTRUCTURAL EJE D**  
ESCALA 1:100



**SECCION ESTRUCTURAL EJE "E"**  
ESCALA 1:100



**SECCION ESTRUCTURAL EN EJE "4"**  
ESCALA 1:100

**FABRICA PROCESADORA DE HIELO ELABORADO POR:**  
**LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA, NICARAGUA, AMERICA CENTRAL**

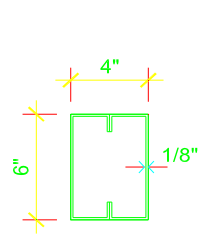
DISEÑO: ING. LUIS SERRANO / REVISIÓN: JUAN SANCHEZ BARQUERO.

CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO, ELEVAC. SOBRE EJES ESTRUCTURALES DE PAREDES Y CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS	FECHA: <b>OCT, 2005</b>	ESCALA: <b>1:100</b>
DIBUJO POR: DARLING A. NI CARAGUA	LAMI NA: <b>S-1</b>	DE: <b>S-2</b>

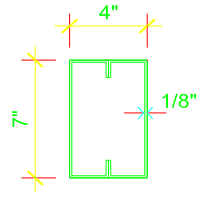


Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo  
para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.

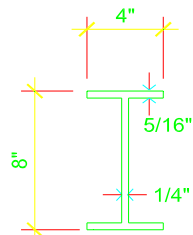
**CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS** ESCALA-----1:10



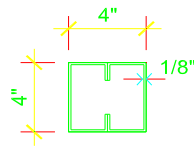
VM-2



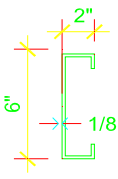
CM-3



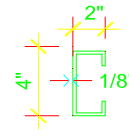
VM-4



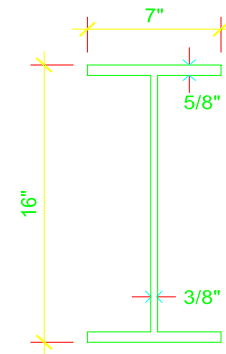
VM-6  
CM-4



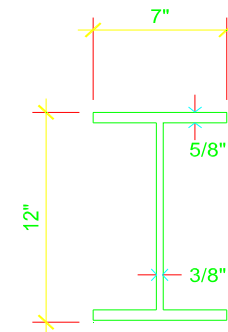
P-1



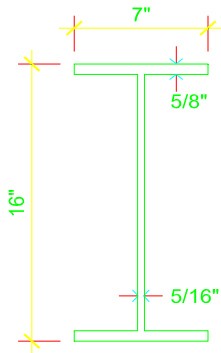
P-2



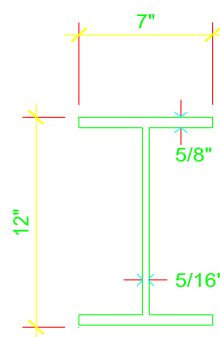
CM-1A



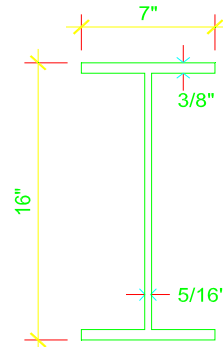
CM-1B



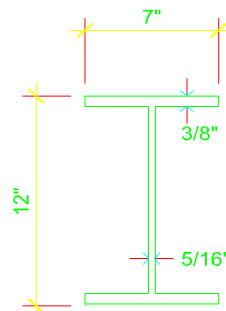
VM-1A



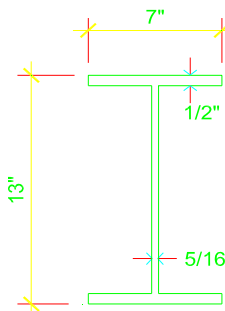
VM-1B



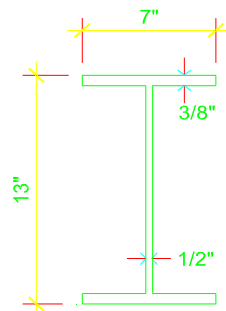
CM-2A



CM-2B



VM-3



VM-5

FABRICA PROCESADORA DE HIELO  
ELABORADO POR:

LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA  
NICARAGUA, AMERICA CENTRAL

DI SEÑO: ING. LUIS SERRANO O. / REVISION: JUAN SANCHEZ BARQUERO.

CONTENIDO:  
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO, ELEVAC.  
SOBRE EJES ESTRUCTURALES, DETALLES Y  
CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS

FECHA:  
OCT, 2005

ESCALA:  
1:100

LAMI NA:

DE:

DI BUJO POR: DARLING A.

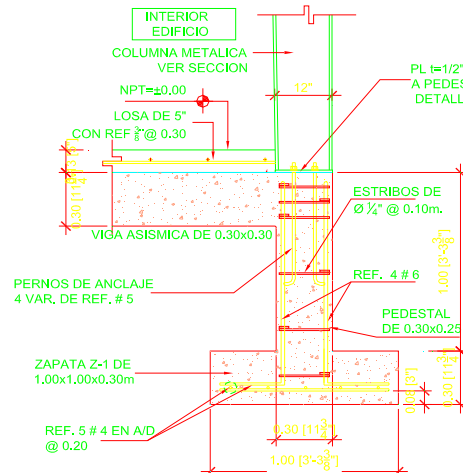
NICARAGUA

S-1

S-2

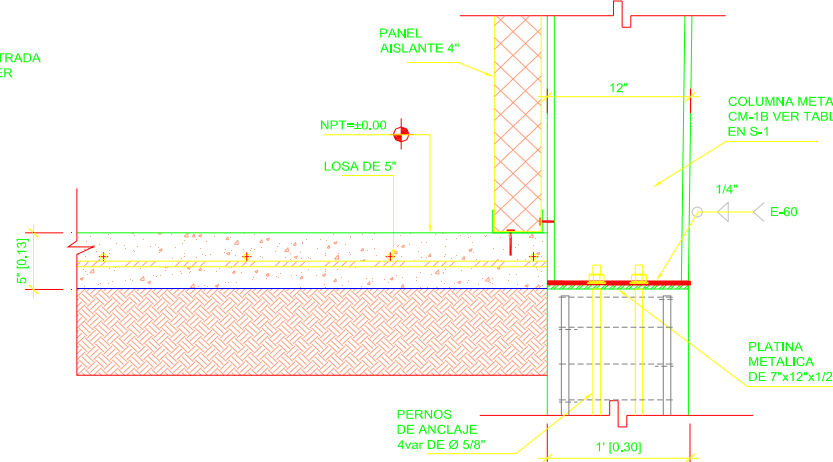


## Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.



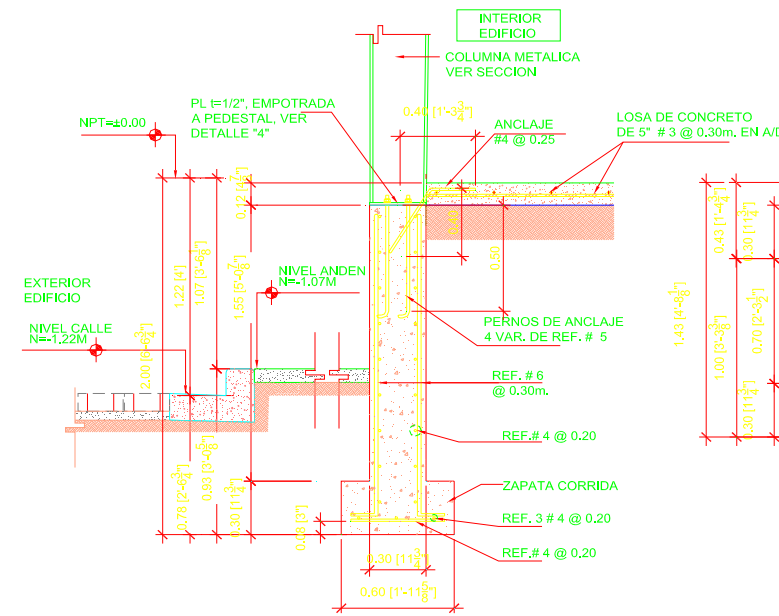
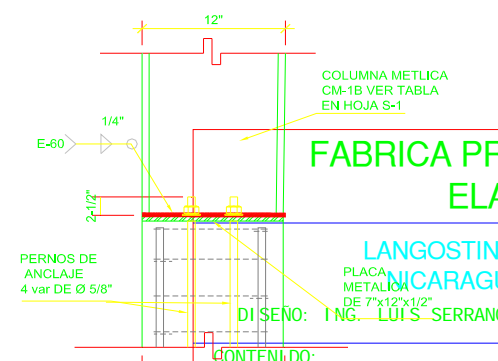
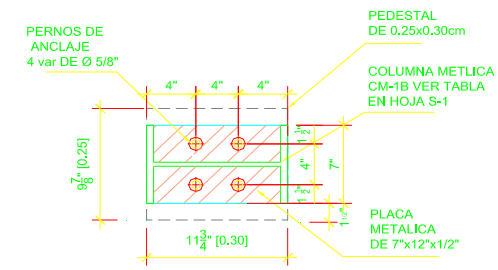
**DETALLE DE ZAPATA Z-1**

ESCALA 1:25



**DETALLE DE FIJACION DE PANEL A CM-1B**

ESCALA 1:10



**DETALLE DE ZAPATA Z-3**

ESCALA 1:25

FABRICA PROCESADORA DE HIELO  
ELABORADO POR:

LANGOSTINOS DE CENTROAMERICA  
NICARAGUA, AMERICA CENTRAL

DISEÑO: ING. LUIS SERRANO O. / REVISIÓN: JUAN SANCHEZ BARQUERO.

<b>CONTENIDO:</b> PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO, ELEVAC. SOBRE EJES ESTRUCTURALES, DETALLES Y CUADRO DE VIGAS Y COLUMNAS	FECHA: <b>OCT, 2005</b>	ESCALA: <b>1:100</b>
DI BUJO POR: DARLING A. NI CARAGUA	S-1	S-2



**Estudio de Prefactibilidad para la construcción de una fábrica de hielo para la empresa *Langostinos de Centroamérica, S.A.* en el año 2006.**



**Anexo XXXIII.**

**Cotización paneles termoaislantes para fábrica de hielo.**

**REFRIGERATION & ENGINEERING SERVICE OF FLORIDA, INC.**

20841 Johnson St unit 106.  
Pembroke Pines, FL 33029  
TEL: 954-617-0107  
Fax: 954-617-0106

Agosto15 de 2006  
Señor  
EMILIO BALTOIANO  
Langostinos de Centro América  
Nicaragua.

De acuerdo con su amable solicitud de cotización sobre los paneles termoaislantes a utilizarse en las instalaciones de una fábrica de hielo para una producción diaria de 60 toneladas métricas y de acuerdo con las medidas proporcionadas por ustedes, tenemos mucho gusto en someter a su atenta consideración lo siguiente:

DESCRIPCION	CANTIDAD	LARGO	SUPERFICIE	VR. UNIT. (US.\$)	VR TOTAL (US.\$)
<i>Fabrica de hielo</i>					
2 caras pint. 4''	19	11,28	214,32	29,17	6.251, 71
2 caras pint. 4''	61	5,80	353,8	29,17	10.320,35
2 caras pint. 4''	20	5,80	116	29,17	3.383,72
2 caras pint. 4'' Glamet	12	2,60	31,20	34,07	1.062,98
Sub. Total			715,32		21.018,76
Accesorios	(15%)				3.152,84
Total					24.171,6
Fletes y seguros hasta Chinandega Nicaragua			Valor por contenedor (US \$ 4189)—2 Cont.		8378
<b>TOTAL</b>					<b>32.549,6</b>



### **Condiciones de la Oferta:**

- Precio de la panelería en dólares americanos.
- Impuestos de nacionalización por cuenta del cliente. No están incluidos en el precio de ésta oferta.
- El precio de la oferta no incluye: mano de obra para la instalación, ni soporte estructural.
- Las áreas cotizadas fueron suministradas por el cliente. Recomendamos aumentar en un cinco (5%) por ciento el total de las áreas calculadas, para prever posibles daños en el transporte e instalación y en el desperdicio normal de instalación.
- Se le cobrará al comprador cargo de almacenamiento del cinco (5%) por ciento por mes sobre la mercancía, a partir del día 31 después de la fecha que sea notificado que ésta se encuentra lista para ser retirada en la planta del proveedor y la misma no sea despachada por la no cancelación del saldo final de la mercancía.
- El Vendedor pagará al Comprador como penalización el dos (2) por ciento (%) del valor de la orden de compra, si pasadas ocho (8) semanas a partir del día del recibo del anticipo por parte del vendedor, la papelería no se encuentra lista en fábrica (Queretano – México), para ser despachada al comprador.
- El valor del flete, se ha estimado teniendo en cuenta que el despacho de la mercancía se realizará en su totalidad, o sea, los dieciocho (18) contenedores (número de contenedores estimados por el proveedor, para transportar la panelería). En caso que sea necesario realizar despachos parciales, se aumentará un poco el valor del flete en cada contenedor, ya que habría que pagar despacho aduanal por cada envío. No está incluido dentro del valor del flete, los gastos de nacionalización de la mercancía en Nicaragua.
- El valor del flete tiene vigencia hasta el mes de diciembre de 2005. Posterior a esa fecha se encuentra sujeto a cambio, dependiendo de las tarifas de las líneas navieras.
- El valor del flete se ha cotizado a costo y traslado el mismo valor al comprador. Por lo tanto cualquier cambio en ese valor, será asumido por el comprador.
- El valor del seguro, se ha estimado tomando como base el valor de la mercancía cotizada, más el costo de flete.



**Forma de Pago:**

25% de depósito con la orden de compra y 75% una vez la panelería se encuentre lista para ser despachada a su planta.

**Tiempo de Entrega:**

De 6 a 8 semanas en fábrica, más tiempo de tránsito, a partir del depósito del veinticinco (25%) por ciento al efectuar la orden de compra.

**Validez de la oferta:** 10 días a partir de la fecha.

**Exclusiones:** Los siguientes ítems no se encuentran incluidos en la presente oferta y deben ser proveídos por el comprador:

- Todos los materiales y trabajos de la obra civil.
- Remoción de los residuos en la obra.
- Honorarios, permisos y licencias requeridas por las regulaciones locales.
- Impuestos locales, de importación y honorarios necesarios para liberar de aduana la panelería.
- Todos los materiales y/o servicios no especificados en ésta cotización.

**Cancelación:** En el evento de que el Comprador cancele la orden de compra, deberá cancelar a RESOF, Inc., el treinta (30%) por ciento sobre el valor total de la mercancía. Cualquier duda o inquietud con el mayor gusto le será resuelta.

En espera de ser favorecidos con su orden de compra.

Atentamente,

JONAS BARRIOS JR.

Presidente

R.E.S.O.F., Inc.

E-mail: [jbarrios@resof.net](mailto:jbarrios@resof.net)

**Anexo XXXIV.**

**Listado de actividades para la ejecución del proyecto.**

**Tabla**  
**Programa de ejecución del proyecto.**

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>
Estudios y permisos	Realización de estudios de construcción y aplicación para los permisos necesarios para el arranque del proyecto.	4 Semanas
Compra de equipos	Selección de los equipos para la adquisición de los mismos	2 Semanas
Desmontaje de equipos	Tiempo de traslado y desembarque en la planta.	6 Semanas
Servicios básicos	Montaje de equipos y servicios básicos para el proyecto.	2 Semanas
Obras civiles	Construcción del edificio principal	14 Semanas
Montaje de equipos de Refrigeración	Ubicación, soldadura e instalación de los equipos de refrigeración necesarios para el proyecto	8 Semanas
Armado de los equipos de refrigeraron y sistema de almacenamiento y despacho de hielo.	Armado de condensador evaporativo y dos máquinas generadoras de hielo y la instalación del sistema modular de almacenamiento y despacho de hielo automático.	8 Semanas
Pruebas de equipos.	Elaboración de pruebas en los equipos y calibración de los mismo para el arranque	2 Semanas
Fabricación de hielo	Inicio de operaciones regulares de producción de hielo en escamas.	-----
<b>Total</b>		<b>24 Semanas</b>

## **Obras civiles.**

1. *Movimiento de tierra.*
  - Limpieza inicial
  - Relleno compactación.
  
2. *Fundaciones*
  - Trazo y Nivelación.
  - Excavaciones
  - Formaleta.
  - Acero de Refuerzo
  - Concreto
  - Relleno y compactación
  - Botado de tierra
  - Anclajes para columnas
  
3. *Estructura metálica*
  - Armado y soldadura estructura metálica
  
4. *Paredes y cerramientos*
  - Lamina troquelada E-76
  - Panel aislante 4'' espesor (instalación)
  - Panel aislante 3'' espesor (instalación)
  - Cerramiento malla ciclón
  - Puertas
  
5. *Techo, canales y fascia*
  - Cubierta de techo
  - Cumbrera zinc liso
  - Fascia de plycem 14mm, h- 0,38m
  - Canales de zinc lisos

6. *Losa de concreto reforzado de 5''*

Conformación de terreno

Formaleta

Concreto

Acero de refuerzo

7. *Misceláneos.*

Gradas

Muro de piedra cantera

Barandal

8. *Limpieza Final.*

Limpieza Final.

9. *Fin de obras*

**Armado de los equipos de refrigeraron y sistema de almacenamiento y despacho de hielo.**

1. *Armado de unidad condensador evaporativo Frick XL.*

Armado de tanque.

Armado de parte frontal

Armado de abanicos

Armado de base de serpentín

Armado serpentín y unión con la base de serpentín.

Unión serpentín con parte posterior del condensador evaporativo y

Ubicación de evaporador condensativo en la estructura metálica.

Ubicación, nivelación de motores y alineación bandas abanico-poleas de motor.

Instalación de bomba de agua de 5 Hp y armado de tuberías de difusores de agua en la parte superior del serpentín.

Instalación de boya de nivel en tanque de agua (Evap. Cond.) armado de tubería de 6'' desde bomba de agua a tuberías de difusores en serpentines.

Instalación y aseguramiento de láminas eliminadoras de gotas

Conexión de agua potable para evaporador condensativo y armado de drenaje de del tanque.

Cableado y alimentación eléctrica de motores de abanicos, bomba de agua y sus respectivas válvulas solenoide.

Prueba de motores de abanicos y bomba de agua.

## 2. *Armado de partes máquinas generadoras de hielo.*

Armado y ubicación de bomba de amoniaco en las dos máquinas generadoras de hielo.

Ubicación de tanque separador de líquido y conexión de tuberías de succión y descarga de bomba de amoniaco en las dos máquinas generadoras de hielo

Ubicación de las dos máquinas generadoras de hielo en el edificio

Cableado y alimentación eléctrica de motores de bomba de agua, amoniaco y solenoides de líneas de líquido, succión y gas caliente.

Prueba de motores de bomba de agua y de amoniaco.

## 3. *Armado del sistema modular o silo de almacenamiento y despacho automático de hielo.*

Clasificación de los diferentes tipos de piezas que conforman el sistema.

Armado de segmentos laterales y parte posterior de estructura metálica galvanizada

Ubicación y unión de segmentos de estructura metálica y segmento superior trasero de estructura

Instalación de láminas galvanizadas a estructura metálica (laterales)

Emperno soporte de motor, caja reductora de transmisión e instalación de esproker, poleas y cadenas en puente de silo.

Alineación y tensión de cadenas y poleas en puente e ubicación de puente en estructura metálica y asegurarla.

Armado de puerta despachadora de hielo y ubicación dentro de la estructura

Instalación de cuatro vigas H para refuerzo de estructura galvanizada y laminas de rieles para rastrillo

Instalación de platinas de seguridad (3) en la parte inferior (piso del silo) y colocación de angulares de soportes en la parte superior de la estructura (2)

Ubicación de caja de motor y transmisión de fuerza dentro de la estructura metálica y armado de cuerpo de rastrillo nivelador de hielo.

Instalación de caja de motor en la parte frontal y esproker de transmisión en la parte trasera en el cuerpo del rastrillo.

Instalación de paletas de rastrillo y cadenas de transmisión en el cuerpo del rastrillo.

Asegurar con pernos rastrillo, cadenas e instalación de tensores de soporte en cuerpo de rastrillo.

Armado de parte trasera de estructura de silo e instalación de laminas galvanizadas en la estructura.

Instalación de láminas de teflón y láminas plásticas transparentes para visor de nivel en puerta despachadora de hielo.

Instalación y tensión de cables acerados de 5/8 en rastrillo y poleas de puente en estructura galvanizada y alineación de esproker y cadena de transmisión

Armado de tornillos transportadores numero 1 y 2 con sus respectivos motores para el descargue de hielo.

Ubicación de tornillos transportadores de hielo de numero 1 en el interior del silo y numero 2 en la parte externa, descarga de hielo.

Armado de transmisión para puerta despachadora de hielo (motor cadena y esproker) y ubicación de finales de carrera (limit switch) en sistema de nivelación de hielo.

Alimentación eléctrica de todos los motores y finales de carrera para todo el sistema modular de almacenamiento y despacho de hielo.

Prueba mecánica del sistema, almacenamiento, distribución y despacho de hielo.

### **Soldadura de válvulas y tuberías en los equipos de refrigeración.**

1. Comprobación de sitio exacto de ubicación de los equipos dentro del área del proyecto.
2. Clasificación de válvulas de seguridad, válvulas de expansión y válvulas eléctricas o solenoides a utilizarse en el proyecto.
3. Clasificación de tuberías hierro cédula 80 de  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , 1, 1  $\frac{1}{4}$ , 1  $\frac{1}{2}$ , 2, 2  $\frac{1}{2}$ , 3 y 4 pulgadas para todo el sistema.
4. Armado de válvulas en general para el sistema y rotulación de las mismas.



5. *Soldadura de válvulas en tanque recibidor de alta.*

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo recta en línea de líquido y carga en la salida del tanque recibidor y dejar en espera tubería de 2''.

soldadura de válvula de globo recta e instalación de manómetro de presión y soldadura de una válvula de seguridad dual en tanque recibidor de alta.

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo recta de 1 y 2 ½ '' y dejar en espera tubería con los mismos diámetros.

Soldadura completa de dos válvulas angular de globo y un visor de nivel de amoniaco en tubería de ½ ''.

Soldadura completa válvula globo recta para drenaje de aceite en tubería de ½ y soldar (puntear) válvula globo recta y dejar en espera tubería de 2'' para línea de gas caliente.

6. *Soldadura de válvulas en tanque economizer.*

Soldadura completa de válvula globo ángulo en tubería de 3'' y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo recta, una válvula de expansión manual, una válvula solenoide, un filtro en tubería de ½ y dejar en espera y una válvula de globo para drenaje de aceite en tubería ½ '' en línea líquido tanque economizer.

Soldadura completa de válvula de globo recta en tubería de ½ para drenaje de aceite del tanque economizer.

7. *Soldadura de válvulas en máquinas de hielo.*

soldadura (punteada) de dos válvulas globo recta de 1 ½ y 1 ¼ para línea de gas caliente y líquido respectivamente y dejar en espera tuberías con los mismos diámetros.

Soldadura (punteada) de válvula globo recta en tubería de 4 '' para línea de succión de las máquinas de hielo a los compresores y dejar en espera para la misma medida de tubería. (x 2)

Nota: Esto es para cada máquina de hielo.

8. *Soldadura de válvulas en compresores para amoniaco.*

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo rectas de 1 ½ y 1 ¼ para el retorno y suministro del termosifón respectivamente y dejar en espera tuberías con los mismos diámetros.

Soldadura (punteada) de válvula check, válvula reguladora de presión y válvula de globo reta para la succión del compresor en tubería de 1 ¼ y dejar en espera tubería para el mismo diámetro.

Nota: Esto es para cada máquina de hielo.

9. *Soldadura de válvulas en condensador evaporativo.*

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo ángulo para la línea de descarga en tubería de 4'' y dejar en espera tubería con el mismo diámetro.

Soldadura completa de válvulas de seguridad dual en línea de descarga en tubería de ½.

Soldadura (punteada) de dos válvulas de globo recta para la línea del drenaje condensado en tubería de 2 ½ y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

10. *Soldadura de válvulas en tanque termosifón.*

10.1 Soldadura completa de válvula de globo recta en la línea del drenaje condensado en tubería de 2 ½'' y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

10.2 Soldadura completa de válvula globo ángulo para retorno de termosifón en tubería de 3'' y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

10.3 Soldadura completa de válvulas de globo ángulo para línea de venteo al condensador en tubería de 2 ½'' y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

10.4 Soldadura completa de válvulas de seguridad dual en la parte superior del tanque termosifón en tubería de ½.

10.5 soldadura (punteada) de dos válvulas de globo ángulo de 1 y 2½ para la línea igualatoria al tanque recibidor de alta y línea de drenaje condensado respectivamente y dejar en espera tuberías con los mismos diámetros.

10.6 soldadura completa de válvula de globo ángulo para suministro del termosifón a los compresores en tubería de 2'' y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

11. *Soldadura completa de tuberías y remate de válvulas en la línea de líquido del sistema.*

11.1 Soldadura completa de las dos válvulas de globo recta, HP-1 y HP-2. Armado y soldadura completa de tubería de 2'' HPL a la entrada del tanque economizer (línea de líquido).

11.2 Soldadura completa de dos válvulas de globo recta TE-2 y TE-5, una válvula de expansión manual TE-3, una válvula solenoide TE-4 y un filtro en tubería de ½ a tubería de 2''.

11.3 soldadura completa de tubería de 2'' de la línea de líquido hacia las dos máquinas generadoras de hielo y rematar válvulas de globo recta MH1-2 y MH2-2 con todo y soportería para tuberías.

12. *Soldadura completa de tuberías y remate de válvulas en la línea de succión del sistema.*

12.1 Soldadura completa de dos válvulas de globo recta en tubería de 4'' MH1-3 y MH2-3. Armado y soldadura completa de tubería de 5'' con su soportería.

12.2 Soldadura completa de tuberías de 4'' bajantes de la succión hacia los compresores y soldadura de tubería de ½ en línea de drenaje de aceite de la succión con válvula de globo recta TE-6 del tanque economizer con su soportería.

12.3 Armado y soldadura completa de tubería de 3'' a válvula de globo recta TE-1 en tanque economizer para la línea succión.

12.4 Armado y soldadura completa de tubería de 1 ¼ para bajante de la succión hacia el compresor y rematar soldadura de válvula check válvula reguladora de presión y válvula de globo recta con toda la soportería de la línea de succión.

13. *soldadura de línea de descarga del compresor.*

13.1 Armado y soldadura completa de soportería y tubería 3'' en la salida de la descarga del compresor.

13.2 Armado y soldadura completa de soportería y tubería de 4'' y soldadura completa de válvula de globo recta para purga de seguridad en la línea descarga compresor-condensador evaporativo CE1-7.

13.3 soldadura completa (rematar) de dos válvulas de globo ángulo CE1-1 y CE1-2 y soldadura a la tubería de descarga de 4''.

14. *Soldadura de línea drenaje condensado*

14.1 Remate, soldadura completa de dos válvulas de globo recta CE1-3 y CE1-4 en tubería de 2½ y soldadura de soportería para toda la tubería (línea de drenaje condensado).

14.2 Soldadura completa de tubería 2½, rematar y soldar válvula de globo ángulo TT-6 a la misma tubería.

15. *Soldadura de válvulas y tuberías de tanque termosifón.*

15.1 Soldadura completa de tubería de 2½ a válvula de globo ángulo TT-3 en línea de venteo de venteo al condensador en tubería de descarga de 4''.

15.2 Soldadura completa de tubería de 3'' a válvula de globo ángulo TT-2 y rematar válvulas de globo recta CM1-1 y CM2-1 para unir las en la línea de retorno del termosifón, con toda su soportería.

15.3 Soldadura completa de válvula de globo ángulo TT-5 y soldadura completa de tubería de 1'' con su soportería hacia la válvula de globo recta rematada HP-6 para formar la línea igualatoria del tanque recibidor de alta.

15.4 Soldadura completa de válvula de globo recta TT-1 y soldadura completa de tubería de 2½ con sus soportería hacia la válvula de globo recta HP-7 para formar la línea de drenaje condensado al tanque recibidor de alta.

15.5 Armado y soldadura de tubería de 2'' con su soportería de válvula de globo ángulo TT-7 hacia las válvulas CM1-2 y CM2-2 para formar la línea de suministro del termosifón a los compresores.

16. *Línea de gas caliente.*

16.1 Soldadura completa de válvula de globo recta HP-12 y dos válvulas de globo recta MH1-1 y MH2-1 en tanque recibidor de alta, tubería de 2'' y dos máquinas de hielo, tubería de 1½, respectivamente y dejar en espera tubería del mismo diámetro.

16.2 Armado y soldadura de soportería y tubería de 2'' entre la espera del gas caliente en las máquinas de hielo y la espera del mismo en el tanque recibidor de alta.

**Anexo XXXV.**

**Planta de tratamiento de aguas residuales.  
Lodos activados modalidad aireación extendida.**

Anexo XXXVI.

Estudio de impacto ambiental para la empresa Langostinos de Centroamérica,S.A.

*Fiallos & Asociados S.A.*

*Consultores*



Managua,

Nicaragua

2007

## ASPECTOS GENERALES

### Camino de acceso

El camino existente que conduce hasta la planta camaronera tiene 1,800 m de largo e inicia a la altura del kilómetro 151 de la carretera Chinandega - Guasaule. Las principales obras civiles para el mejoramiento consisten en realizar un revestimiento con material selecto y construcción de las obras de drenaje menor (alcantarillas, cunetas y vados). Las cunetas a lo largo de la vía, solamente serán construidas en los puntos que sean necesarios. Las alcantarillas serán construidas en los puntos de cruce de la red de drenaje natural con la vía y la instalación de disipadores de energía, en caso que fuere necesario. Con estas características permitirá que sea un camino de todo tiempo y de acceso de vehículos pesados (Anexo A1: Informe de Diseño final del camino de acceso a Langostinos de Centroamérica).

### Prueba de eficiencia del pozo

Para determinar la capacidad del acuífero, se realizó una prueba de eficiencia del pozo de donde se obtendrá el agua potable, para abastecer las instalaciones de la planta. El resultado de la prueba determinó un caudal entre 240 y 300 GPM y la capacidad específica fue de 58 GPM/pie de pozo. Se determinó además que aunque se aumentara la demanda de agua potable hasta 500 GPM un 66% superior a la demanda actual, el pozo podría ser explotado con toda seguridad por más de 30 años.

### Sustancias químicas del proceso de producción

Las principales sustancias químicas que se utilizarán en el proceso de producción son:

- **Metabisulfito de sodio:** será utilizado en el proceso para la protección del camarón contra la melanosis, en concentraciones de 50 -150 ppm.
- **Cloro cálcico:** será empleado para la sanitización del agua en concentraciones de de 0.9 a 1.0 ppm
- **Yodo:** servirá para la sanitización de las manos del personal que labora en la planta en el proceso de producción.
- **Detergentes y sanitizantes:** para la limpieza de la planta. Todos son productos biodegradables y están autorizados por la FDA y el MAGFOR en Nicaragua.

## **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

### **Manejo de desechos sólidos**

Los desechos sólidos generados durante la construcción de la planta camaronera, una vez que haya concluido la obra serán trasladados por el contratista del proyecto en un camión, hasta el vertedero municipal autorizado de El Viejo (Anexo A 1: Constancia de la Alcaldía)

## **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **Refrigerante**

El refrigerante R- 717 es la nomenclatura internacional que se utiliza para describir el amoníaco anhidro (NH<sub>3</sub>) y no sustituye a ningún otro refrigerante. El refrigerante R- 717 o amoníaco tiene ventajas comparativas respecto a otros refrigerantes, pero este debe ser empleado y manejado por personal calificado. Es fácil de detectar ya que posee un olor intenso, por lo cual es necesario tener una serie de implementaciones de seguridad en cuanto a instalaciones y medidas a tomar en caso de cualquier contingencia, las cuales no impliquen correr el menor riesgo posible pues a pesar de ser un refrigerante seguro, el contacto con amoníaco en altas concentraciones puede ocasionar daño serio. (Anexo A 2: Descripción del Refrigerante R- 717)

### **Manejo de desechos sólidos**

Los desechos sólidos domésticos y los desechos no orgánicos como papel y plástico originados del funcionamiento de las oficinas, serán colocados en recipientes con tapa de manera separada y trasladados por un camión de la planta camaronera al botadero municipal autorizado, el cual se encuentra ubicado en El Viejo. Una vez que estos sean recibidos serán sometidos a tratamiento. Este consiste en depositar la basura en una trinchera, taparla con tierra y posteriormente serán compactados.

Los desechos industriales ("cabeza de camarón" y "cáscara de camarón" serán vendidos a la empresa Promotora Agropecuaria San Pedro S.A. (PASA), ubicada en el kilómetro 15.5 de la carretera vieja a Tipitapa, frente a Cofradía. Esta empresa fábrica alimentos para animales con subproductos de la matanza está interesada en comprarlos (Anexo A 3: Contrato de compra-venta).

### **Manejo de los lodos activados**

Los sistemas de aireación prolongada producen relativamente bajos volúmenes de lodos debido a los largos períodos de envejecimiento y pueden ser diseñados para proveer nitrificación, sin requerir de un clarificador primario. De acuerdo a las pruebas realizadas la generación de lodo se calcula en 2 kg/día. Esta producción se determinó tomando en

consideración el sistema de filtración y los procesos aeróbicos realizados por la planta paquete de aireación prolongada.

Para el manejo de los lodos activados provenientes de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales, se aplicarán dos pasos: la digestión del lodo (cámara de digestión), para descomponer los sólidos orgánicos en otros de tipo más estable, menos ofensivo y de menor volumen. Luego el lodo digerido es removido y trasladado hasta un lugar ubicado en el costado noroeste de la planta, el cual estará protegido de los efectos de la lluvia. Ahí los lodos serán colocados sobre un lecho de secados de 25 cm. de arena y a su vez dispuestos sobre una capa de grava de 20 a 45 cm., en la cual los lodos reposarán hasta que el contenido de agua sea evaporado. Las aguas drenadas en los lechos de secado serán colectadas y dirigidas a las lagunas de estabilización. Una vez secos los lodos se retiran y se utilizarán como abono para fertilizar las áreas de plantación de la planta camaronera. Cada tres meses los lodos no utilizados serán transportados al botadero municipal

## Manejo de desechos líquidos

### Domésticos

La eficiencia de remoción esperada de la planta de tratamiento de lodos activados será de acuerdo a los parámetros establecidos en los Art. 22 y 23 del Decreto 33-95:

Arto.22.Los límites máximos permisibles de coliformes fecales medidos como número más probable no deberá exceder de 1000 por cada 100 en el 80% S; de una serie de muestras consecutivas y en ningún caso superior a 5000 por cada 100 ml.

Arto.23. Los parámetros de calidad de vertido líquido provenientes de los Sistemas de tratamientos de los alcantarillados que sean descargados directa o indirectamente a los cuerpos receptores, deberán cumplir en los rangos y límites máximos permisibles expresados a continuación:

Para una población hasta 75,000 habitantes

PARAMETROS	RANGOS Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
		PROMEDIO DIARIO
PH	6-9	
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	100	
Grasas y Aceites (mg/l)	20	
Sólidos Sedimentos (m/l)	1.0	
DBO (mg/l)	110	
DQO (mg/l)	220	
Sustancias Activas al azul de metileno (mg/l)	3	



### Sistema de desinfección

El dispensador de cloro añade cloro al agua purificada en la medida en que esta entra dentro de la cámara de cloración. La cámara de cloración está dimensionada para retener un volumen equivalente a un mínimo de 30 minutos de flujo, de acuerdo al volumen de flujo supuesto en el diseño, lo que permite un tiempo adecuado para su desinfección.

El cloro se agrega en cantidades suficientes convirtiendo el amonio presente en nitrógeno gaseoso para luego ser liberado a la atmósfera. Como dato aproximado se dice que es necesario agregar 10 mg / l de cloro para convertir 1 mg/l de nitrógeno amoniacal a la forma gaseosa. El proceso de la eliminación del cloro se realizará en la laguna de estabilización naturalmente.

### Laguna de infiltración

El sitio en donde se realizará la descarga final de la planta de tratamiento es una laguna de infiltración, con un área de 0.5 ha por 2.0 m de profundidad. Esta laguna se formará como resultado de las excavaciones para construir la planta. El proceso por el cual se retornará el agua al ciclo hidrológico, es por medio de la infiltración natural en el suelo.

### Industriales

Para eliminar los desechos líquidos industriales se utilizará una planta de tratamiento de aeración extendida con una laguna de estabilización y una laguna de infiltración. La eficiencia de remoción esperada de la planta de tratamiento será de acuerdo a los parámetros establecidos en el Art. 36 del Decreto 33-95:

Arto.36. Las descargas de aguas residuales en forma directa o indirecta a cuerpos receptores provenientes de la industria de Preparación y Envasado de Conservas de Pescados y Mariscos. Deberán cumplir con los rangos y límites máximos permisibles descritos a continuación:

<b>PARAMETROS</b>	<b>RANGOS Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PROMEDIO DIARIO</b>
PH	6-9
Sólidos suspendidos Totales (mg/l)	100
Sólidos sedimentables Totales ( mg/l)	1.0
DBO (mg/l)	100
DQO (mg/ l)	200
Materia Flotante	Ausente
Grasas y Aceites (mg/l)	20

## **Bacterias aeróbicas**

En el tratamiento secundario de tipo biológico, la materia orgánica es utilizada como alimento de los microorganismos tales como hongos, bacterias, protozoos, rotíferos, etc., de tal manera que ésta es transformada en CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y en un nuevo material celular. Para mejorar la digestión de la materia orgánica en el agua lavada de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales se añadirán bacterias aeróbicas. Luego de este proceso el agua es transferida automáticamente por dos bombas de lodos a la laguna de estabilización (aireación y sedimentación).

## **Manual de operaciones y mantenimiento**

En el Anexo 7: Manual de operación y mantenimiento, del documento Estudio de Impacto Ambiental Planta Procesadora Langostinos de Centroamérica S. A. se aplica para las dos plantas de tratamiento de desechos líquidos, ya que son sistemas idénticos con capacidad diferente.

## **SITUACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

### **Suelos**

Según la empresa consultora SUMACSA, los suelos corresponden a la categoría A-2-6, en la clasificación HRB (Highway Research Board) y a la categoría ML, en la clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos del Estado de California). El sondeo para determinar la infiltración se realizó en tres puntos del terreno en donde se construirá la planta ubicados al sureste, al centro y al noreste y todos a una cota de 2 m. La infiltración obtenida como resultado del estudio varió de 0.178 a 2.13 gl/min equivalente a 0.67 l/min a 8.05 l/min, que corresponde a terrenos semipermeables (Anexo A4: Estudio geotécnico para pavimento semi-rígido (adoquín), fundaciones e infiltraciones).

## **IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **Valoración cualitativa**

Para realizar esta valoración se utilizó la matriz *ad hoc* cualitativa. A través de este análisis se pudo definir las principales actividades más impactantes tanto negativas como positivas, para los factores ambientales y el medio socioeconómico.

### **Acciones más impactantes y factores ambientales más impactados**

En la etapa de construcción, las actividades que tendrán mayor impacto negativo son la construcción de la industria y la construcción de la laguna. Otras actividades que también causarán impacto de magnitud intermedia son el movimiento de tierra y la limpieza y el descombro. Las actividades de menor impacto son el almacenamiento de combustible, uso de maquinaria pesada, las construcciones provisionales y el camino de acceso. Referente a

los factores del medio ambiente natural que resultan más afectados en orden decreciente son el suelo, el relieve, el agua superficial y la fauna terrestre. El resto de los otros factores reciben impactos menores durante la etapa de construcción.

En la etapa de funcionamiento, las actividades que tendrán mayor incidencia negativa son la generación de desechos sólidos y de aguas industriales, así como el mantenimiento de maquinaria. Los factores naturales más impactados el suelo, las aguas subterráneas y el aire.

### **Acciones más impactantes y factores del medio social más impactados**

En la etapa de construcción, las acciones tienen los mayores efectos positivos son el mejoramiento del camino de acceso, la construcción de la planta, la construcción de la laguna y el montaje de la maquinaria. El transporte, el empleo, el ingreso al sector privado y la producción y comercio, resultan ser los factores mejor beneficiados por el proyecto en la etapa de construcción. Las acciones que más generan impactos negativos en esta etapa son las emisiones de gases, la generación de ruidos y la caza furtiva.

En la etapa de funcionamiento, la producción de camarones y la producción de frío son las actividades más positivas del proyecto, incidiendo de manera favorable prácticamente sobre todos los elementos del medio socioeconómico. En esta etapa los factores que resultan más beneficiados son el ingreso del sector privado, la producción y el comercio, el empleo y el transporte.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES INCORPORANDO LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO.**

Se debe de destacar que los efectos causados por los impactos negativos serán de menor magnitud, ya que la ejecución del proyecto considerará la aplicación de medidas de prevención y de mitigación, las cuales se recomiendan en este estudio. Al aplicar estas medidas ambientales, los perjuicios al medio serán reducidos considerablemente, haciendo que el proyecto sea viable desde el punto de vista ambiental.

De acuerdo a análisis cualitativo y cuantitativo y a partir del cumplimiento de los diferentes planes que conforman el plan de gestión ambiental, se puede concluir que el proyecto "Planta para el Procesamiento Industrial de Camarones", es ambientalmente viable.