

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis*, L.) VERDE EN ESTADO FRESCO PARA EXPORTACIÓN

Tesis para optar el Título Profesional de:

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

MARÍA HERMELINDA DELGADO CAPCHA

AYACUCHO – PERU

2019

DEDICATORIA:

A la memoria de mi querido padre Julián Delgado, que ha contribuido para el logro de mis aspiraciones, ausencia infinitamente presente en mi corazón.

A mi madre Justina Capcha, a su inmenso amor y fortaleza por señalarme el camino hacia la continua superación.

A mis hermanos: Isabel, Cristina, Jorge, Cerafina, como muestra de cariño y gratitud por su invaluable sacrificio de hacerlo realidad la culminación de mi carrera.

A mi esposo Rafael quien me brindo su apoyo incondicional en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi Alma Mater, y en especial a todos los Profesores de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia por sus enseñanzas y consejos durante mi formación Profesional.

Al Ing. Humberto Hernández Arribasplata, mi asesor del presente trabajo de tesis, por su apoyo, colaboración, orientación, para la culminación del presente proyecto.

Al Ing. Edmundo Hinojosa, Ing. Enrique Marticorena, Ing. Luis Cárdenas Corvero, por la facilitación de sus trabajos de investigación, orientación y la ayuda brindada en el desarrollo del presente trabajo.

INTRODUCCION

El cultivo del espárrago en la región de Ica, es uno de los principales rubros de mayores perspectivas con vocación industrial y agro-exportadora que, gracias a las ventajas ecológicas que dispone el Perú, está incursionando competitivamente en los principales centros de consumo del mundo, con los beneficios nutricionales para la humanidad y los favorables resultados para la economía nacional.

El espárrago es una hortaliza muy apreciada en los países desarrollados del hemisferio norte, donde se le considera una especialidad culinaria irremplazable de la buena mesa y de las grandes ocasiones, ha mantenido siempre su prestigio de “hortaliza de banquete”, generando una demanda insatisfecha en los estratos sociales de mayor ingreso económico, sin que ello constituya una regla, pues en algunas regiones es también de consumo popular.

La agroindustria en el Perú es una de las actividades productivas que han venido desarrollándose en gran forma durante los últimos años, orientadas en sus inicios al mercado interno, luego hacia el mercado exterior.

Exportar, si bien es un negocio para el empresario, también es una actividad importante que permite el desarrollo del país, por que incrementa su volumen de venta, mejora su producción y utiliza su capacidad instalada ociosa, por lo que va a incrementar el ingreso de divisas para financiar el proceso de desarrollo del país.

En este sentido las exportaciones no tradicionales, representan una alternativa favorable y viable para el desarrollo nacional, porque contribuye a diversificar las exportaciones y a incrementar el valor agregado de los mismos. Exportar productos no tradicionales es actualmente un negocio de buena rentabilidad.

A todo ello cabe mencionar que el cultivo de espárrago en el Perú se ha venido incrementando, gracias a su aceptación en el mercado internacional. Contando con la ventaja que el Perú puede producir espárrago a lo largo de todo el año, mientras que en otros países existe un factor limitante que es la producción estacional, como es en el caso de EE.UU., México, Chile y países europeos.

Generalmente tenemos dos cosechas anuales, en la cual podemos ofertar el producto en épocas de bajo abastecimiento en el mercado mundial.

Dentro de las dos variedades de espárragos tenemos: espárrago blanco y verde. El blanco es preferido por los consumidores europeos y el verde por los norteamericanos. Habiendo orientado el estudio hacia el espárrago verde en estado fresco para ser exportado a EEUU, debido a que existe una demanda insatisfecha.

En los últimos años se ha venido instalando una importante área de espárragos en la Costa Central, destacando el Valle de Chíncha por su rápido crecimiento y el empleo de modernas técnicas de cultivo. A ello se suma una larga experiencia gremial, que a través de décadas ha permitido a los agricultores chínchanos liderar diversas organizaciones agrarias de nivel nacional y montar una importante infraestructura de apoyo en investigación y promoción, que agrupa a todos los agricultores del valle sin distinción alguna y se nutre de sus aportes y experiencia

Dentro de este marco favorable se ubica el presente proyecto para el establecimiento de una planta procesadora de espárragos en el valle de Chíncha, aprovechando la seguridad de abastecimiento de materia prima de los agricultores y la experiencia gremial y empresarial de los productores chínchanos.

RESUMEN

El presente trabajo denominado: *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ESPÁRRAGO (Asparagus officinalis, L.) VERDE EN ESTADO FRESCO PARA EXPORTACIÓN*, consta de 10 capítulos que guardan coherencia entre capítulos, cuyo resumen se muestra a continuación:

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

El proyecto hará uso del espárrago producido en la provincia de Chincha del departamento de Ica, cuya producción actual es de 85287.0 TM de 7551 Has, de las cuales a la provincia de Chincha corresponde 22749 TM.

ESTUDIO DE MERCADO

Del análisis de estudio de mercado se ha determinado que la demanda potencial existente del espárrago verde fresco en el mercado internacional es de 268 853 TM para el año 2003 y 494 276 TM en el horizonte del proyecto, cifra significativa que nos permite la implementación de una nueva unidad productora, dada las ventajas comparativas y competitivas analizadas en este capítulo. De acuerdo al análisis de mercado se determinó el porcentaje probable de demanda insatisfecha que el proyecto podría cubrir el cual asciende al 0.257% de la demanda insatisfecha al primer año y el 0.279% de la demanda insatisfecha durante el horizonte del proyecto.

El área geográfica del mercado está comprendida por el mercado internacional, donde principalmente los países como EE UU, España, Bélgica, Alemania, Italia y Francia constituyen un mercado amplio para nuestro producto.

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El tamaño de la planta procesadora está basada en el uso de 8 TM de espárrago por día para la obtención de 4.8 TM por día de producto terminado en su capacidad máxima, teniendo en cuenta que el factor determinante del tamaño de la planta es la relación tamaño-mercado.

Para decidir la localización de la planta se empleó el método de valor presente de costos, quedando finalmente situada en la ciudad de Chincha por ser considerado un punto

estratégico en función a los dos parámetros más importantes como son la disponibilidad de materia prima y la cercanía al puerto de embarque.

INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería que rige la planta procesadora se caracteriza por simples operaciones en la obtención del espárrago verde en estado fresco, que no implican cambios químicos, utilizando una tecnología que se adecúa para el proceso. Así mismo, los equipos y maquinarias requeridas son de tecnología apropiada y se encuentran en el mercado nacional con precios y condiciones que no representan ninguna dificultad y riesgos en su adquisición.

ESTUDIO ECONOMICO

El monto total de la inversión para la planta procesadora; asciende a US\$ 531961.00; de acuerdo a las condiciones de préstamo, ésta se financiará en un monto ascendente a US\$ 358 051.00 (67%) vía COFIDE y la otra parte será aporte propio que asciende a US\$ 173 910.00 (33%); este aporte será efectuado por los socios de la empresa en el tiempo de su constitución.

EVALUACIÓN ECONOMICA

La evaluación económica nos indica que tanto el VANE y VANF son positivos y sus valores son: VANE = 2606418.00; VANF = 2646294.00 al igual que el TIRE y TIRF, demostrando la viabilidad del proyecto, conviniendo así trabajar con el préstamo requerido. La relación beneficio-costos es mayor a uno y el periodo de recuperación de inversión es 1 año 3 meses y 9 días.

INDICE GENERAL

| | |
|-----------------------------|------------|
| INTRODUCCIÓN | i |
| RESUMEN DEL PROYECTO | iii |
| ÍNDICE | v |

CAPITULO I GENERALIDADES

| | |
|----------------------|---|
| 1.1. Antecedentes | 1 |
| 1.2. Objetivos | 3 |
| 1.3. Justificaciones | 3 |

CAPITULO II ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

| | |
|---|----|
| 2.1. El espárrago | 4 |
| 2.2. Taxonomía - Características básicas | 5 |
| 2.2.1. Taxonomía | 5 |
| 2.2.2. Características básicas | 6 |
| 2.3. Características Físicas y Químicas de la materia Prima | 7 |
| 2.3.1. Variedades de Espárrago y sus características | 12 |
| 2.3.1.1. Características de las variedades del espárrago | 12 |
| 2.3.1.2. Variedades del espárrago | 13 |
| 2.3.2. Composición Química - Nutricional del espárrago | 14 |
| 2.4. Estacionalidad y almacenaje | 16 |
| 2.4.1. Estacionalidad | 16 |
| 2.4.2. Recolección y almacenaje | 17 |
| 2.5. Producción | 18 |
| 2.5.1. Superficie de producción | 19 |
| 2.5.2. Producción | 20 |
| 2.5.3. Rendimiento | 22 |
| 2.5.4. Potencial de producción | 24 |
| 2.6. Comercialización | 26 |
| 2.6.1. Sistemas de comercialización | 27 |
| 2.7. Precios | 27 |

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

| | |
|--|----|
| 3.1. Área geográfica | 29 |
| 3.2. Definición del producto | 29 |
| 3.2.1. Espárrago verde en estado fresco | 30 |
| 3.2.1.1. Características físicas y químicas | 30 |
| 3.2.1.2. Usos | 30 |
| 3.2.1.3. Especificación técnica para su comercialización | 32 |
| 3.3. Estudio de Oferta | 33 |
| 3.3.1. Nomenclatura arancelaria | 34 |
| 3.3.2. Identificación de los principales productores | 34 |
| 3.3.3. Exportación nacional del espárrago verde | 37 |
| 3.3.4. Proyección de la oferta del espárrago verde | 37 |
| 3.3.5. Oferta mundial del espárrago | 38 |
| 3.3.6. Oferta de espárrago a los EEUU de América | 40 |
| 3.3.7. Principales países ofertantes del espárrago a EEUU | 41 |
| 3.3.8. Oferta total mundial del espárrago a EEUU | 41 |
| 3.3.9. Proyección aparente de la oferta del espárrago verde | 43 |
| 3.4. Estudio de la Demanda | 45 |
| 3.4.1. Identificación de las empresas demandantes | 46 |
| 3.4.2. Demanda mundial del espárrago | 47 |
| 3.4.3. Demanda del espárrago verde en EEUU | 47 |
| 3.4.4. El mercado norteamericano | 48 |
| 3.4.5. Demanda del espárrago verde peruano | 50 |
| 3.4.6. Demanda aparente del espárrago fresco peruano | 51 |
| 3.4.7. Proyección aparente del espárrago verde fresco | 54 |
| 3.4.8. Ventajas comparativas del espárrago peruano | 55 |
| 3.4.9. Estacionalidad de abastecimiento del espárrago verde fresco | 56 |
| 3.4.10. Importaciones del espárrago verde fresco por EEUU | 59 |
| 3.4.11. Competitividad del Perú | 62 |
| 3.4.12. Ventajas comparativas de! Perú | 62 |
| 3.4.13. Desventajas comparativas | 63 |

| | |
|---|----|
| 3.4.14. Análisis de la demografía de los consumidores | 63 |
| 3.4.15. Proyección de la demanda del espárrago verde fresco | 66 |
| 3.5. Demanda - Oferta | 67 |
| 3.5.1. Balance Demanda-Oferta | 67 |
| 3.5.2. Cobertura de la demanda insatisfecha por el proyecto | 68 |
| 3.6. Precios | 68 |
| 3.7. Políticas de Comercialización | 70 |

CAPITULO IV TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.1. Tamaño | 74 |
| 4.1.1. Tamaño-Materia Prima | 74 |
| 4.1.2. Tamaño-Mercado | 76 |
| 4.1.3. Tamaño-Tecnología | 77 |
| 4.1.4. Tamaño-Inversión | 77 |
| 4.1.5. Tamaño-Financiamiento | 78 |
| 4.1.6. Propuesta de Tamaño | 78 |
| 4.2. Localización | 79 |
| 4.2.1. Zonas Potenciales | 79 |
| 4.2.2. Factores Cuantificables | 79 |
| 4.2.3. Factores Cualitativos | 83 |
| 4.2.4. Microlocalización | 84 |

CAPITULO V INGENIERIA DEL PROYECTO

| | |
|--|-----|
| 5.1. Alternativas del Proceso productivo | 86 |
| 5.2. Selección de Proceso | 86 |
| 5.3. Descripción del proceso productivo | 91 |
| 5.4. Balance de Materia y Energía | 100 |
| 5.5. Especificación de Maquinarias y Equipos | 123 |
| 5.6. Distribución de planta | 128 |
| 5.6.1. Distribución de equipos y maquinarias | 129 |

| | |
|--|-----|
| 5.6.2. Desarrollo de la distribución general en el área de proceso | 129 |
| 5.6.3. Distribución de planta en general | 130 |
| 5.7. Planeamiento de producción | 131 |

CAPITULO VI

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

| | |
|---|-----|
| 6.1. Inversiones | 133 |
| 6.1.1. Inversión fija | 133 |
| 6.1.2. Capital de trabajo | 135 |
| 6.1.3. Resumen inversión total | 135 |
| 6.1.4. Descripción de los rubros que constituyen la inversión | 136 |
| 6.1.4.1. Inversión fija | 136 |
| 6.1.4.2. Capital de trabajo | 139 |
| 6.1.5. Cronograma de actividades e inversiones | 140 |
| 6.1.5.1. Cronograma de actividades | 140 |
| 6.1.5.2. Cronograma de inversiones | 140 |
| 6.2. Financiamiento | 143 |
| 6.2.1. Fuente de financiamiento | 143 |
| 6.2.2. Mecanismos de Financiamiento | 143 |
| 6.2.3. Estructura de financiamiento | 143 |

CAPITULO VII

INGRESOS Y COSTOS

| | |
|--|-----|
| 7.1. Ingresos | 146 |
| 7.1.1. Programa de producción | 146 |
| 7.1.2. Ingresos por ventas | 147 |
| 7.2. Presupuesto de costos | 148 |
| 7.2.1. Costos de producción | 148 |
| 7.2.1.1. Costos directos | 148 |
| 7.2.1.2. Costos Indirectos | 149 |
| 7.2.1.3. Gastos Indirectos | 151 |
| 7.2.2. Gastos de operación | 153 |
| 7.2.2.1 Gastos generales y de administración | 153 |

| | |
|--|-----|
| 7.2.2.2. Gastos de ventas y comercialización | 154 |
| 7.2.3. Gastos Financieros | 155 |
| 7.2.4. Imprevistos | 155 |
| 7.3. Costos Fijos y Costos variables | 156 |
| 7.4. Punto de equilibrio | 157 |
| 7.5. Costo Unitario de producción | 159 |

CAPITULO VIII ESTADOS FINANCIEROS

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 8.1. Estado de pérdidas y ganancias | 160 |
| 8.2. Flujo de caja proyectada | 160 |

CAPITULO IX EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

| | |
|---|-----|
| 9.1. Evaluación Económica | 163 |
| 9.1.1. Valor Actual Neto Económico | 163 |
| 9.1.2. Tasa Interna de Retorno Económico | 164 |
| 9.1.3. Relación Beneficio-Costo | 165 |
| 9.1.4. Período de Recuperación de Inversión | 167 |
| 9.2. Evaluación Financiera | 167 |
| 9.2.1. Valor Actual Neto Financiero | 167 |
| 9.2.2. Tasa Interna de Retorno Financiero | 167 |

CAPITULO X ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

| | |
|--------------------------------|-----|
| 10. Generalidades | 169 |
| 10.1 Modalidad de Constitución | 169 |
| 10.2. Estructura Orgánica | 170 |
| 10.3. Descripción de funciones | 170 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES:

La actividad esparraguera nacional se inicia aproximadamente a comienzos de la década de los años cincuenta en la provincia de Trujillo, en el departamento de la Libertad; mediante la importación de las primeras semillas y coronas procedentes de los Estados Unidos de Norteamérica; siendo las variedades importadas y posteriormente sembradas las variedades de Martha y la Mary Washington.

Inicialmente la producción local tuvo un carácter experimental, destinándose la mayor parte de la producción a satisfacer las necesidades de un segmento de la población del mismo departamento, quien demandaba el producto. Posteriormente, las condiciones del suelo y del clima de la zona determinaron que pudiera obtenerse un tipo de espárrago de buena calidad, por lo que la producción se amplió y parte de la misma comenzó a ser exportada principalmente al mercado Norteamericano y Europeo. El relativo éxito en la producción esparraguera determinó que el cultivo de dicha hortaliza se extendiera a los valles de Piura, Olmos, Motupe, Chimbote y Huacho.

La industrialización del espárrago comenzó en dicha época con el establecimiento de las primeras plantas procesadoras, entre las que se pueden mencionar a la compañía Industrial San Fernando (hoy Soconga), Industrial Viru y Liber (hoy

cooperativa Industrial Trujillo). Dichas empresas eran las que proporcionaron por muchos años las semillas a los agricultores en la zona, quienes a cambio les abastecían de materia prima.

Actualmente, como se ha podido comprobar a través de visitas a la zona norte, gran parte de la producción esparraguera proviene de semillas traídas hace más de veinte años, lo que con lleva a que se produzca cierta disminución en los rendimientos, así como degeneraciones en las plantas.

En los últimos años, las regiones de Ica, Pisco, Chincha, Cañete y Arequipa la plantación y el cultivo del espárrago ha comenzado a implementarse con relativo éxito, trabajándose con variedades importadas y con híbridos mejorados.

BENSON, 1987; El comportamiento de la planta de espárragos al ambiente es típica de la mayoría de las plantas cultivadas con propósitos económicos. Esto quiere decir que se necesita de suficiente luz, humedad y nutrientes para el crecimiento normal y desarrollo.

BENSON, 1987: El crecimiento de turiones está influenciado por factores ambientales, las reservas de carbohidratos en el sistema radicular de almacenamiento y las hormonas endógenas y exógenas de la planta.

MEYER, 1966: La materia seca que se incorpora a la estructura tanto del protoplasma como de las paredes celulares, durante el crecimiento, proviene casi por completo de las sustancias nutritivas.

MONARDES, 1987; El híbrido UC-157 fue desarrollado de la variedad Aneto, Desto, Cito y Brunnetto, desarrollados por el INRA (Francia) y de las variedades holandesas de la serie fimbras.

KRUGER, 1968: El espárrago presenta un ciclo anual determinado por estaciones bien marcadas, en países donde se cultiva, cosa que no sucede en el Perú. Las condiciones climáticas de la costa, sin estaciones muy marcadas y la ausencia de lluvias hacen posible que el espárrago pueda prosperar favorablemente todo el año.

TAPIA, 1987: Rango de concentración de nutrimentos en esparragueras establecidas son: N (2.5-3.5%), P (0.2-3.3%), K (1.7-2.5%), Ca (0.5-1.6%), Mg (0.2-0.3%), Fe (120-680ppm), Cu (10-22ppm).

MONARDES, 1987; En espárrago la producción de turiones depende de la acumulación de reservas, principalmente de minerales.

1.2. **OBJETIVOS.**

OBJETIVO GENERAL:

Aprovechamiento racional del espárrago existente en el valle de Chincha para su procesamiento y comercialización en el mercado internacional, lo cual permitirá la generación de ingresos económicos a la población.

OBJETIVO ESPECIFICO:

- Estudiar la factibilidad técnica y económica para poner en marcha el procesamiento del espárrago (*Asparagus officinalis*, L.) y obtener un producto de calidad para satisfacer la demanda creciente de este producto.
- Desarrollar la agroindustria en las zonas agrícolas, elevando de esta forma el nivel técnico - industrial, para el incremento de la actividad esparraguera.

1.3. **JUSTIFICACIONES:**

- Con el procesamiento del espárrago, se pretende dar un valor agregado a la materia prima, así como también incentivar el cultivo para mejorar el ingreso de los agricultores.
- La industrialización del espárrago traerá consigo la creación de fuentes de trabajo, así como también generar mayor expectativa a los agricultores, mejorar los niveles de ingreso y calidad de vida de la población inmersa en el proyecto.
- Para el procesamiento de conservación de espárrago en estado fresco se cuenta con una tecnología adecuada y conocida ampliamente, lo que permitirá obtener un producto de calidad.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

- 2.1. **EL ESPARRAGO** (*Asparagus officinalis*, L.)- Es una hortaliza de la familia de las liliáceas, correspondiente a la especie *Asparagus officinalis*, variedad altille, es un cultivo perenne, muy resistente a plagas y sequías, que crece en clima semitropical (Montes, 1969).

La parte comercial del espárrago son los turiones, formados por el brote de una yema de la corona, en ausencia de luz, la cual da origen a un tallo o vástago de forma cilíndrica, sin la presencia de hojas. El extremo superior o punta del turión, es conocido como ápice y está constituido por tejidos maristemáticos de crecimiento activo, que representa numerosas yemas protegidas por Brácteas.

El espárrago se propaga por semillas, las cuáles crecen inicialmente de almácigos, siendo después trasplantadas, de acuerdo al ciclo que se desarrolla.

La siembra directa del espárrago, es un método que se está desarrollando últimamente; se asegura que permite una mayor precocidad, lográndose una producción comercial en menor tiempo.

El espárrago, aunque originario de climas tropicales, tiene gran capacidad de adaptación, lográndose buenos cultivos en zonas de climas semitropicales, como la costa central del Perú. En general las zonas que presentan promedios mensuales de 15 a 20°C, ofrecen condiciones adecuadas para el cultivo. Temperaturas superiores a 30°C promueven características indeseables para el cultivo, como rameo y deshidratación de turión. Los brotes sometidos a temperaturas superiores a 40°C, ramean con apenas 5cm. de emergencia sobre el suelo. El mejor rendimiento parece obtenerse a temperaturas medias de 20 a 25°C durante el día y bajas de 8 a 10°C durante la noche.

El espárrago se ha cultivado en suelos de características diferentes, desde arcilla a arenas muy finas. El tipo de suelo depende de los objetivos del agricultor. Si se trata de producir espárragos blancos, se tendrá que recurrir a suelos arenosos u orgánicos, mientras que para obtener espárragos verdes habrá que utilizar suelos francos o ligeramente arcillosos.

A partir de 1950, en el Perú se hicieron algunas importaciones de semillas y coronas procedentes de Estados Unidos y el cultivo se implantó en las campiñas Trujillanas, siendo la hacienda “La Encalada” una de las primeras en sembrar esta hortaliza. Posteriormente el cultivo se incrementó, desplazándose las siembras hacia el valle de Virú, a 40km. al sur de Trujillo (De Narnadis, 1965).

En el Perú se produce espárrago a nivel comercial a partir de los años 1959 a 1960. En 1962 se comenzó a exportar espárragos blancos.

2.2. TAXONOMIA - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

2.2.1. TAXONOMÍA.

El espárrago, *Asparagus officinalis* L. Es una Angiosperma y Monocotyledoneas que pertenece a la familia de las liliáceas y al género *Asparagus*.

Por ser una Angiosperma, los óvulos se encuentran encerrados dentro del ovario, tienen flores como elementos reproductivos y presentan doble fecundación; una que dará origen al embrión y la otra al endosperma; las semillas permanecen dentro del fruto hasta estar completamente maduras. Por ser monocotiledónea estas plantas se caracterizan por tener un solo cotiledón poco desarrollado y endosperma muy desarrollado, donde se encuentra acumuladas las sustancias de reserva que servirán para el desarrollo inicial del embrión.

Por ser Liliáceas, tienen flores que nunca se encuentran en umbelas, regulares y homoclamídeas; androceo con 6 estambres, pistilo conformado por tres carpelos y ovario supero.

Clasificación

Familia:Liliáceas.

Género:.....Aspargus.

Especie:Officinalis.

Nombre científico:Aspargus officinalis Linn.

2.2.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

El sistema radicular en el espárrago es el órgano de fijación, absorción, almacenamiento y circulación, es profundo, con raíces perennes que pueden alcanzar hasta los 1.20m de largo, y amplio, pues su diámetro puede llegar a tener hasta 2m. El 90% de su sistema radicular se ubica dentro de los 0.40m de la superficie del suelo.

Las raíces son fibrosas, cilíndricas, delgadas, no ramificadas, rastreras y carnosas. Normalmente crecen directamente del tallo y bajo la superficie del suelo. Estas raíces fibrosas y cilíndricas forman una masa radicular con múltiples raicillas, llamada corona; en el centro y arriba de ella se ubican las yemas que darán origen a los tallos.

Se puede observar dos tipos diferentes de raíces: unas perennes, suculentas, con pocos pelos radiculares, carnosas, perseverantes que crecen casi horizontalmente en los primeros 0.30 a 0.40m del suelo y las otras fibrosas, no ramificadas, anuales, más delgadas que las anteriores y absorbentes, mantienen una mayor cantidad de pelos absorbentes durante la etapa vegetativa de la planta y disminuye en la etapa reproductiva para desaparecer cuando la planta sufre un período de estrés o cuando las raíces suculentas han almacenado suficientes cantidad de carbohidratos. Estas raíces se encuentran a mayor profundidad que las raíces reservantes y pueden desarrollarse mucho. Se ha encontrado raíces de espárrago que crecen hasta 1.80m de longitud.

El tallo del espárrago es el órgano de sostén de hojas, flores y frutos, de circulación del agua y sustancias nutritivas y de alimentación, pues al ser de color verde desempeñan funciones de asimilación ayudando a la hoja a la nutrición de la planta

El tallo inicia y forma parte de la corona, constituyendo esencialmente un rizoma de desarrollo horizontal a partir del cual se producen las yemas. Estas, al crecer darán origen, cuando haya una gran acumulación de sustancias de reserva, a tallos suculentos que inicialmente no se ramifican y cuando se cosechan tiernas reciben la denominación de turiones. Cuando no hay acumulación de sustancias de reserva en las raíces los tallos no serán suculentos sino delgados y al seguir su desarrollo, darán origen a

tallos, ramas y hojas, una planta con múltiples brotes será una planta con muy pocas reservas.

La corona, al crecer, está formada por varios grupos de yemas y dentro deseada grupo habrá una dormancia apical que determinará que las yemas más desarrolladas retarden el crecimiento de las otras yemas, de manera que su desarrollo sea continuo.

Las hojas del espárrago tienen funciones de protección, alimentación, absorción, de oxígeno y pérdida de agua. Las hojas son pequeñas folículos, alargadas y muy subdivididas. Cubriendo las pequeñas yemas se encuentran unas escamas triangulares, coriáceas y de color verde: las estípulas, de manera que además de su función fotosintética, éstas tienen una acción protectora sobre los primordios vegetativos.

El espárrago es una planta dioica, por la que existen plantas masculinas con flores masculinas y plantas femeninas con flores femeninas, desempeñando ambas funciones de reproducción.

Las flores son de forma acampanulada de color amarillo verdoso. La flor femenina es trilobada, el ovario es supero, el estigma trítido y muestra vestigios estaminales. La flor masculina tiene 6 estambres unidos en la base, cada uno con filamentos cortos y muestra ovario rudimentario.

Existen diferentes significativas en rendimiento entre plantas femeninas y plantas masculinas. Las plantas masculinas producen flores más temprano que las femeninas, con una diferencia de alrededor de 2 semanas. Las plantas masculinas también producen brotes más pequeños y delgados, y más numerosos, mientras que las plantas femeninas muestran brotes más largos y gruesos, y en menor número. Estas características determinan que las plantas masculinas tengan mayor número de turiones y su peso por planta y por hectárea sea mayor.

El tallo del espárrago está conformado anatómicamente, atactostélicamente de adentro hacia fuera.

El crecimiento del tallo del espárrago se produce en espesor debido a la corteza que va generando parénquima y haces conductores hacia el centro.

El espárrago es un cultivo perenne, pero, sin embargo, su follaje es estacional, es decir, la duración del follaje corresponde a una estación mientras que su rizoma y raíces son perennes.

2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MATERIA PRIMA (tallos).

Son características del género, los rizomas subterráneos y la transformación de los brotes o ramos en órganos foliares. En consecuencia, las verdaderas hojas se reducen a escamas (o espinas) de forma triangular, más o menos espolongadas a la base terminadas en punta hasta pinohantes (*A. Acutifolius*).

En el albus las flores son monoclinas, mientras en el oficinale lo son raramente, por lo que la especie debe considerarse dioica (sexos separados).

a.- RIZOMA - El rizoma activo es breve, rastrero, un poco fibroso, rico de gruesas raíces carnosas, amarillas, lisas, provistas de breves radículas, al exterior el rizoma tiene más o menos el color de las raíces; en el interior es blanco y presenta consistencia leñosa. En Julio - Agosto el rizoma se prolonga y emite nuevas raíces. Al mismo tiempo se forman en la parte superior numerosas yemas muy agrupadas, de las cuáles nacen en primavera las características brotes. Estos toman el nombre de turiones cuando empiezan a producir las ramificaciones que se desarrollan en las axilas de las hojas verdaderas. La planta está provista de un rizoma perenne a cortado del cual salen turiones, carnosos, previstos de escandías triangulares, los cuáles son tiernos y sabrosos fig(1).

b.- RAICES - Las raíces no duran más de tres años, pero forman nuevas todos los años y producen tres estratos. Las nuevas raíces se producen siempre en la parte superior haciendo que la planta se eleve, y está vegeta hasta que las raíces llegan a la superficie del terreno.

c.- ESTOLONES. - Los estolones se desarrollan en primavera y luego dejan de ser carnosos, se endurecen, se ramifican y alcanzan hasta un metro de altura figura (2). Las hojas están reducidas a pequeñas escamas enteras, reunidas en haces.

Un buen desarrollo de un año de edad de la corona se muestra en la figura (3) y en botón de racimo de una corona madura se muestra en la figura (4). Vistas de arbustos de un retoño de racimo durante la estación de corte son mostradas en la figura (5). Se nota la secuencia en la cual los retoños crecen y son cortados, se nota también que nuevos retoños son llevados hacia abajo durante el corte de la estación (Ellison, 1986).

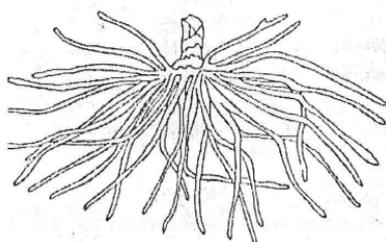


Fig: 01. Garra, araña o corona

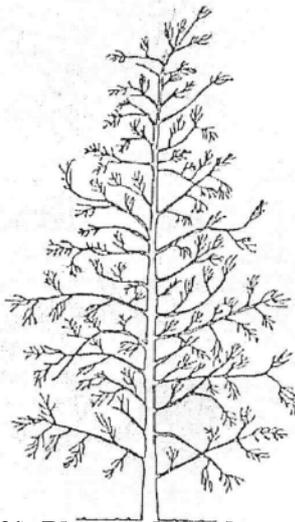


Fig 02. Planta adulta de esparrago

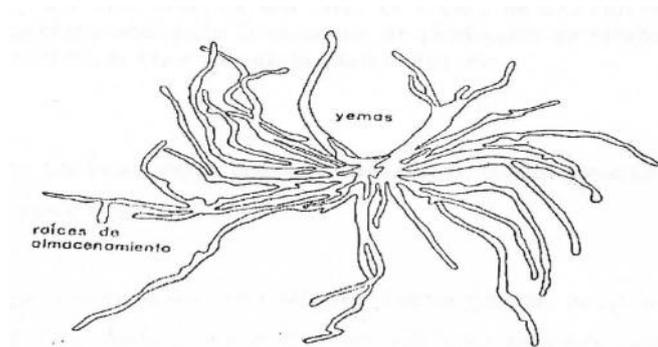


Fig. 03. Una corona de esparrago de 1 año de edad.

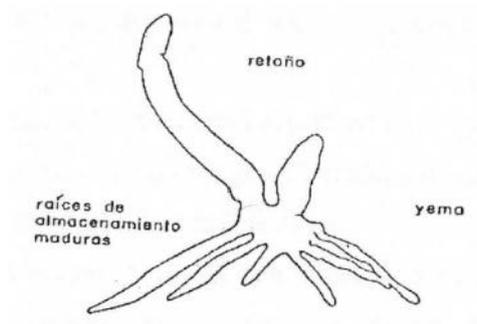


Fig. 04. Una yema de racimo de una corona madura de esparrago mostrando el desarrollo de un retoño

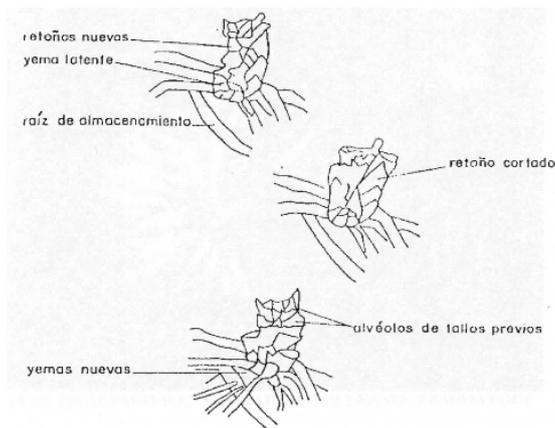


Fig. 05. Tres vistas de una yema de racimo de una corona madura espárrago mostrando la secuencia de producción de retoño y nuevo desarrollo de yema durante la estación de corte.

d.- HOJAS. - Las hojas apenas despuntan los turiones, pueden presentarse verdes, violetas, rosados o blancas.

e.- FRUTOS. - Los frutos son bayas del tamaño de un guisante, verde al principio, rojo en la madurez, herrumbrosos en el momento de la recolección de las semillas.

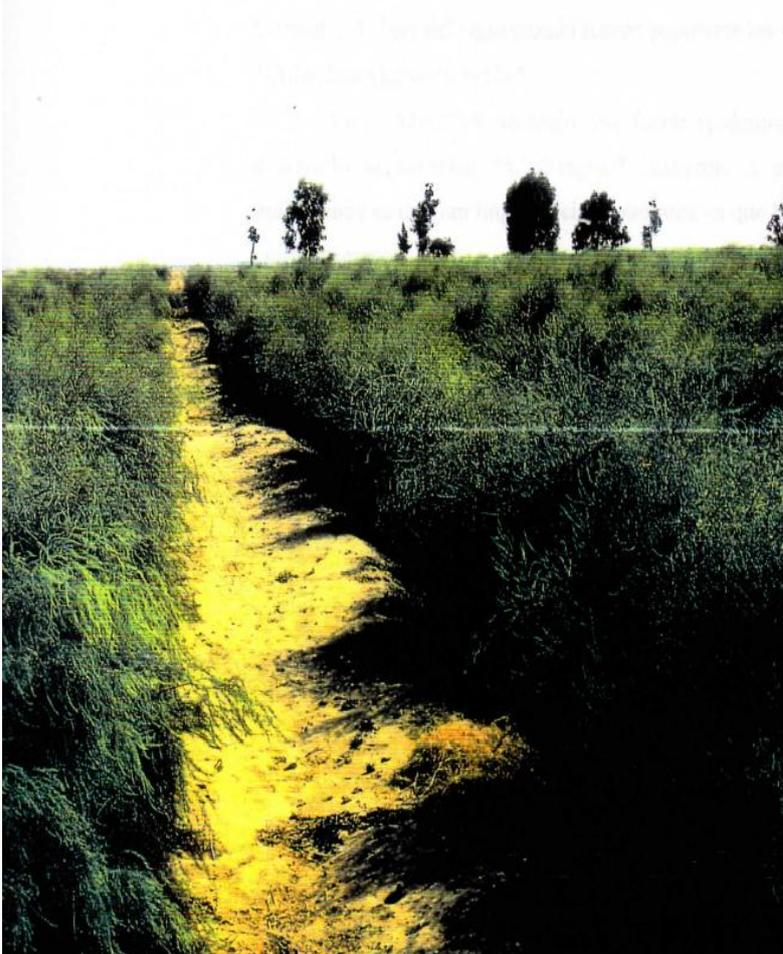
f.- SEMILLAS. - Las semillas se encuentran de 3 a 4 por cada fruto; son pequeñas, negras, brillantes, durísimas y grises en el interior. La forma recuerda en miniatura la de la castaña.

Las características de la semilla del espárrago son de forma globosa, con aristas, de 3 a 4 m.m. de diámetro y de color negro. Su poder germinativo es superior al 85% y por cada 100g. hay alrededor de 5.000 semillas.

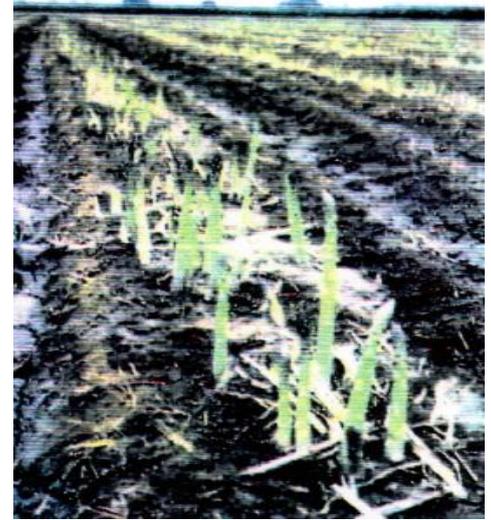
La semilla da origen al rizoma con raíces denominado corona a “champa”. Este posee dos tipos de raíces: unas carnosas y gruesas que pueden arraigar hasta más de un metro de profundidad y cuya función es almacenar carbohidratos y otras fibras, que son delgadas y cortas, cuya función es la absorción de agua y nutrientes.



CORONA DE ESPARRAGO BIEN FORMADA, EDAD 5 MESES, LAMBAYEQUE



PLANTA ADULTA DEL ESPÁRRAGO



ESPARRAGO POR COSECHA

Sobre el rizoma también se originan las yemas que se desarrollan en número variable, las que a su vez dan origen a los turiones que constituyen el producto aprovechable para el consumo humano. Los turiones o tallos presentan brácteas que se concentran en el ápice formando la cabeza, la que posteriormente se abre para dar paso al sistema foliar.

2.3.1. VARIEDADES DE ESPARRAGOS Y SUS CARACTERÍSTICAS:

2.3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES DEL ESPÁRRAGO.

El espárrago tiene los sexos separados, flores masculinas y femeninas son plantas diferentes. Esto origina constante cruzamiento y trae consigo una variabilidad de caracteres debido a la segregación

genética. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las coronas se propagan por vía sexual y los continuos cruzamientos hacen difícil mantener las características de una variedad.

La primera variedad mejorada apareció en el año 1800 en Holanda, fue la *purple Dutch*. En 1872 se introdujo a Estados Unidos la *Connover Colosal*. A fines del siglo pasado fueron populares las variedades *Palmetto* y *Columbia Mamouth white*.

En el año 1900 apareció una fuerte epidemia de roya y en 1913 se desarrolló la variedad *Washington* resistente a dicha enfermedad. Esta enfermedad es de gran importancia económica ya que la roya destruye la planta completamente.

Actualmente, el criterio que se usa para clasificar las variedades de espárragos, es el color que los turiones toman a la luz solar, así los cultivares de espárragos de acuerdo al color del turión puede ser de dos clases:

1. Turiones de color verde claro o blanco, como las variedades Connover Colosal y Mamouth White. Estas variedades son poco sembradas y se caracterizan por tener las puntas de los brotes rojizos antes de ser expuestas a la luz.
2. Turiones de color verde oscuro, como las variedades Mary Washington, Palmetto, Argentenil, que son las más comunes. El color verde oscuro lo toman estos cultivares al estar expuestas a la luz solar.

2.3.1.2. VARIETADES DEL ESPÁRRAGO.

a.- MARY WASHINGTON

Es de gran rendimiento brotes largo, verde brillante, con las puntas fuertemente dobladas (terminación compacta) y teñidos de morado; tiernas, de buena calidad y muy uniforme. Se usan para envasado y consumo en fresco.

b.- MARY WASHINGTON 500

Deriva del cultivar Mary Washington. Turiones grandes abundantes y uniformes, precoces, puntas compactas, verde oscuro, con

ligero tono púrpura en el extremo. Resistente a la roya. Apropriada para el envasado, consumo fresco y congelado.

c - MARY WASHINGTON 500 W.

Originada de la Mary Washington 500. Denominada también UC-500 W, muy precoz, de buena productividad y calidad, brotes grandes y uniformes de color verde oscuro, puntas compactas resistentes al Will, Fusarium y Roya. Apropriada para el mercado fresco o industrial, resistente al transporte.

d.- CALIFORNÍA 500

Particularmente adaptada para la Costa del Pacífico. Es una línea precoz de la Mary Washington, casi completamente liberada de puntas teñidas de morado. Los tallos están sujetos, siendo un paquete atractivo.

e.- UC- 72

Originada en la Universidad de California, de turiones grandes de color verde oscuro, con tonos púrpura oscuro en la punta; variedad muy productiva, no es uniforme en la calidad de los turiones y no es precoz. Tolerante a la Roya y al Fusarium.

f.- UC - 66

Originada en la Universidad de California, de turiones verde oscuro con tonos púrpura, semi precoz, uniforme. Tolerante al Fusarium y a la chupadera.

g.- UC - 157- FI

Híbrido producido por la Universidad de California originada por cultivo del cruce entre las líneas M-120 y F-108, de turiones de color verde oscuro, coloración púrpura en la punta, turiones lisos, cilindricos, de punta cerrada y bajo contenido de fibra. Cultivar precoz de alta producción y uniformidad. Tolerante al Fusarium. Apropriado para lugares de clima cálido.

h - LIMBRAS FRANKLIN 126 FI

Desarrollado en Holanda. Cultivar muy precoz de turiones gruesos y firmes, muy productivo, predominan las plantas masculinas.

2.3.2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA - NUTRICIONAL DEL ESPÁRRAGO. CUADRO N° 2.1.-COMPOSICIÓN CENTESIMAL Y VALOR ENERGÉTICO DEL ESPÁRRAGO, (composición en 100g. de parte comestible)

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Principales constituyentes: | |
| Agua | 92.3 % (máximo 93.7%) |
| Carbohidratos | 4.6g |
| Proteínas | 2.2g |
| Lípidos | 0.2g. |
| Fibra | 0.6g. |
| Cenizas | 0.7g. |
| Valor Energético | 23Kcal |
| Contenido en vitaminas: | |
| Caroteno (Vit. A Axerofiol) | 0.03mg. |
| Tiamina (Vit. Bi) | 0.09mg. |
| Riboflavina (Vit. B12) | 0.05mg. |
| Niacina (Vit. B6) | 0.82mg. |
| Ac. Ascórbico (Vit. C) | 8.00mg. |
| Constituyente minerales: | |
| Calcio (Ca) | 35mg. |
| Fósforo (P) | 35mg. |
| Hierro (Fe) | 1.20mg. |
| Sodio (Na) | 7.00mg. |
| Potasio (K) | 1.96mg. |
| Azufre (S) | 41mg. |

Fuente: Collazos et. Al., 1996

Para entender mejor los cuidados que requiere el espárrago en las labores para su industrialización conviene conocer su composición, que es como se muestra en el cuadro N° 2.1, Composición Centesimal y Valor Energético del Espárrago.

El consumo de 435g de espárragos frescos proporciona un aporte energético equivalente a 100 kcal.

El espárrago presenta en su composición un elevado contenido de agua (92.3%) situación que lo hace propenso a la deshidratación y descomposición bacteriana constituyendo un producto altamente perecible en caso de no conducir adecuadamente su cosecha y post cosecha.

Asimismo, tiene un nivel intermedio de proteínas (2.2%), es bajo en contenido de grasas (0.2%) y relativamente alto en porcentaje de carbohidratos (4.6%). Tiene también un contenido de materia seca (cenizas) de (0.7%) a partir de la cual se obtiene el contenido de vitaminas y sustancias minerales.

Se aprecia que es una hortaliza rica en calcio y fósforo, por tener un meristema de crecimiento muy activo en la cabeza, además es rico en vitaminas y muy diurético.

El espárrago se caracteriza por su elevado contenido de fibra, lo cual constituye el principal problema en su procesamiento debido a la lignificación, pero a su vez lo convierte en una hortaliza de digestión ligera la que es muy importante para el normal funcionamiento del sistema digestivo, propio para personas que desean balancear su dieta consumiendo pocas calorías.

El espárrago presenta una composición química común para las especies vegetales no leñosas, es decir, en su composición química ingresa la celulosa, la lignina, las sustancias pépticas, almidón, pigmentos, agua, y otras sustancias orgánicas propias de los vegetales.

En su constitución química se hallan presentes casi todos los glúcidos, especialmente los polisacáridos tales como el almidón, la celulosa y el glucógeno, los cuales están formados por largas cadenas de moléculas de glucosa.

La celulosa es una sustancia estructural de las plantas, es insoluble en agua y se hidroliza en ácido clorhídrico concentrado, la celulosa puede ser alfa y beta y su peso molecular está los 300,000 y 500,000. Las cadenas que conforman la celulosa se hallan formando micelas que dan un retículo cristalino en el que probablemente existen enlaces de hidrógeno.

En las membranas de las células vegetales junto con la celulosa, siempre se encuentran hidratos de carbono muy parecido a la celulosa, que se denominan hemicelulosas. Las hemicelulosas se dividen en hexosanas y pentosanas. Las hexosanas por (hidrólisis dan glucosa y otras hexosas (galactosa, fructosa, etc.) mientras que las pentosanas dan iclosa y arabinosa).

En estrecha relación con las pentosanas se encuentra las gomoresinas y las pectinas, estas últimas se encuentran en cierta proporción en el espárrago.

La lignina es otra sustancia que se encuentra en el espárrago impurificando la celulosa, está compuesta por carbono, hidrógeno y oxígeno y es una sustancia menos resistente a las acciones químicas que la celulosa.

2.4. ESTACIONALIDAD Y ALMACENAJE.

2.4.1. ESTACIONALIDAD:

El espárrago es una planta perenne y como tal se considera que su fase productiva puede durar indefinidamente, aunque su etapa de producción comercial se encuentra entre los 10 a 15 años.

No se tiene una repuesta concreta en relación al número de años en que una plantación mantendrá su producción comercial. Hanna en 1965 mostró rendimiento de 6 variedades durante 8 años, en los que los rendimientos mostraron tendencia a incrementarse incluso hasta el octavo año. Montes y Hollé señalan que, en climas templados con una cosecha al año, la vida de la plantación alcanza fácilmente de 18 a 20 años y en zonas tropicales y subtropicales con dos cosechas al año, o con cosechas continuas durante varios meses, la vida comercial se acorta a 10 años u 8 años respectivamente. Ellison indica que una plantación puede tener rendimientos provechosos durante un período de 10 años a 15 años, pero si se la cuida especialmente y los suelos son fértiles, la plantación puede llegar a otorgar beneficios por 20 años o más. En el Perú se han observado plantaciones de 12 a 14 años que mantienen su valor comercial y sus rendimientos no muestran tendencia a decrecer, aunque en períodos de pocos cuidados culturales los rendimientos disminuyeron considerablemente, recuperándose la plantación al mejorar los cuidados al cultivo.

El tiempo de duración comercial de una plantación está, pues, relacionada a los cuidados culturales que se le dedique; es normal aceptar un promedio de 10 a 15 años de vida comercial.

Las semillas germinan en un período de tiempo relativamente largo, si lo comparamos con otras especies hortícolas. La duración de la germinación dependerá de las temperaturas del suelo. Temperaturas altas, sobre los 30°C, provocan una germinación más rápida (10 días) y temperaturas de 6°C influyen en un proceso de germinación que puede durar hasta 2 meses.

El espárrago es una planta herbácea, perenne, dioica que puede mantenerse en producción y cultivo constante muy resistente a plagas y sequías. El clima más propicio para el establecimiento de las esparragueras es el templado con marcado cambio de estación. La temperatura máxima ideal para

su cultivo es de 26 a 30°C y la mínima ideal es de 10-16°C. Es de suma importancia para la calidad de los espárragos una diferencia de 8-10°C, entre la temperatura diurna y nocturna, sin este el, espárrago tiende a ser fibroso.

En el Perú el espárrago está muy bien adaptado a la Costa Central en donde existe una baja precipitación y es posible llevar un cultivo en forma continua debido a que reúne condiciones climáticas, textura, salinidad y pH del suelo adecuados.

La producción del espárrago es todo el año, aunque durante los meses de verano disminuye.

El producto cosechable del espárrago son sus tallos nuevos turiones los que son cortados a medida que van apareciendo sobre la superficie del suelo y alcanza una longitud determinada.

Existen dos clases de espárragos que son el espárrago blanco y el espárrago verde por cuanto muestra diferencia en lo que se refiere a su cosecha y aspectos.

El período total puede ser de 8 a 10 años con la misma planta. En términos generales se obtienen 5 cosechas cada 2 años. La cosecha puede durar de 1 a 2 meses sin interrupción y se obtienen turiones de primera calidad, si se hacen abonamiento durante el proceso previo y durante la cosecha.

El mejor rendimiento parece obtenerse a temperaturas medias de 20 a 25°C durante el día y bajas de 6 a 10°C durante la noche.

Estos tallos son numerosos y muestran una ramificación simple, dando lugar a ramas secundarias y terciarias y nacen de un rizoma o tallo subterráneo de reserva y crecimiento horizontal llamado corona, del que salen gran cantidad de raíces de dos tipos bien definidos.

La corona desarrolla a la par que la parte aérea de la planta y forma nuevas yemas en el punto de inserción de las raíces, que emergen del suelo cada primavera y forman los tallos que renuevan el follaje durante el verano, al cabo del cual se forman los frutos y semillas y se seca durante el invierno. Este ciclo, que es normal en las regiones con estaciones marcadas como Europa, los Estados Unidos o Chile, puede repetirse dos veces al año en la Costa Peruana, en donde a falta de frío debe agotarse o quitarse agua al cultivo al final de su período vegetativo.

2.4.2. RECOLECCIÓN Y ALMACENAJE:

Los agricultores recurren para la cosecha del espárrago, la mano, mediante unas espátulas de mango largo y filo en la punta es torcida, realizando en el turión un corte regular en la base de acuerdo al tamaño que se quiere cosechar. Se debe tener cuidado de no dañar los turiones vecinos, por lo cual la introducción del cuchillo o cosechador debe hacerse en forma paralela y pegada al turión por cosechar, tratando de no dañar los brotes vecinos que están emergiendo y que todavía no van a ser cosechados.

El procedimiento del espárrago verde se tiene que observar desde la superficie el turión entero que se va a cosechar. Respecto a la recolección es recomendable para el espárrago verde que el cosechador, conforme recolecta los turiones, se realiza un preenfriado, debido a que los turiones son extraídos del campo con temperaturas altas, sobre todo en verano, el preenfriado se realiza mojando el turión con agua fría.

El agua puede ser enfriada o simplemente el agua que se tenga a disposición y que lógicamente se encuentre a una temperatura más baja que la temperatura de campo que tenga el turión. Esta operación no debe producir acumulación de humedad en períodos largos puesto que esto provocaría la aparición de hongos o bacterias que pueden producir la pudrición del producto.

Los lavados de los turiones y el mantener la humedad de éstos bastarán para reducir en algo la temperatura y por lo tanto se está produciendo una disminución del deterioro de los turiones. El transporte ideal es realizado en cajas de 20 kg a 2°C y con humedades relativas de 90 a 95 por ciento, para evitar la pérdida de humedad y preservar su dureza durante el transporte, debe colocarse en el fondo de la caja una gasa o almohadilla húmeda o algún material que retenga la humedad, para preservar su calidad durante el transporte, los embala, y estos deben ser adecuados para evitar magulladuras, quebraduras y daños en los turiones, la recepción y selección en la planta o almacén deben realizarse en ambiente independiente, porque es en esta zona donde va a llegar materia prima que puede estar deteriorada o contaminada. Es aquí donde se lleva a cabo la operación de selección que consiste en eliminar el espárrago que llegue golpeado, torcido, floreado, fermentado, etc. Teniendo en cuenta la gran influencia de la temperatura en el deterioro de los turiones, estos deben mantenerse a 1°C, lo que daría un tiempo de conservación de 3 a 4 semanas, si se almacena sin mucha pérdida de tiempo después de la recolección. La vida del

espárrago decrece rápidamente cuando excede los 5°C; pues además de cambiar la calidad visual del espárrago se produce una mayor lignificación.

2.5. PRODUCCIÓN.

El Perú es uno de los pocos países del mundo que puede producir espárrago todo el año. Las bondades de muchas zonas de la Costa Peruana, las convierten en verdaderos invernaderos naturales, libres de granizos, heladas y tempestades.

La diferencia entre el número de hectáreas sembradas y de hectáreas en producción muestra el proceso de intensificación en el cultivo y la progresiva ampliación de su frontera agrícola.

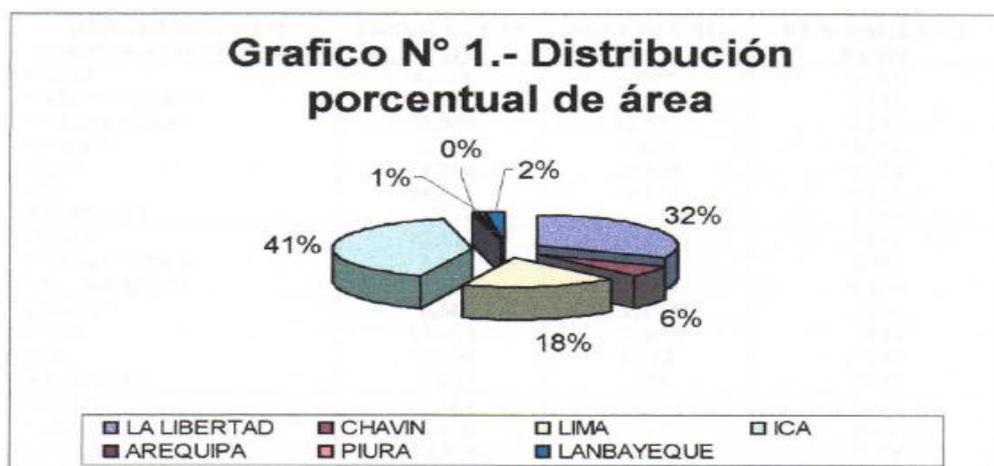
La producción de turiones durante el período de cosecha es continua y debe realizarse con dos o tres pasadas o cosechas al día, porque si no se cosecha continuamente los turiones blancos desarrollarán pigmentos verdes por efecto de la luz solar o tanto blancos como verdes se abrirán en las puntas por no cosechar a tiempo.

2.5.1. SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN.

Ningún cultivo ha tenido en las últimas décadas una expansión tan rápida en el país ni ha generado tantas inversiones como lo ha hecho el espárrago. Esto es un índice claro de que es un buen negocio, tanto para el productor como para el procesador y exportador.

Las cifras que proporciona la Oficina de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura nos indica que hay 18653 Has, que son área total cultivada de espárragos en el Perú, las áreas cultivadas son conducidas por algo más de 1300 productores, lo que daría un promedio nacional cercano a las 14.4 Has. por productor. Sin embargo el promedio está variando rápidamente debido a que se va reduciendo la pequeña agricultura esparraguera y va creciendo la grande, bajo la conducción de empresas de mayores recursos. La distribución porcentual de área sembradas o superficie de producción de espárragos son los siguientes: El departamento de Ica es 40.48%, la Libertad 31.81%, Chavín 6.01%, Lima 18.38%, Piura 0.71%, Arequipa 0.43%, Lambayeque 2.20%.

En el gráfico N° 1 se presenta la distribución porcentual por departamentos del área de producción de espárragos.



CUADRO N° 22.- SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN DE ESPARRAGOS

| AÑOS | (HAS) CULTIVADAS A NIVEL NACIONAL | (HAS) CULTIVADAS ICA |
|------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1996 | 22,582 | 4,771 |
| 1997 | 16,619 | 5,183 |
| 1998 | 15,972 | 5,278 |
| 1999 | 18,653 | 7,551 |
| 2000 | 18,700 | 7,600 |
| 2001 | 18,750 | 7,611 |

Fuente: Ministerio de Agricultura – Oficina de Estadística Agraria, Lima Perú 2001.

2.5.2. PRODUCCIÓN.

La producción de espárragos a nivel nacional es un promedio de 174,863 TM con 18,653 Has de superficie cultivadas, según datos estadísticos al año 1999, de igual manera a nivel departamental o región y sub región como se muestra en el cuadro N° 2.3 indican los volúmenes de producción.

A pesar de ocupar el tercer lugar en áreas, el Perú es el segundo exportador del mundo después de China, pues Estados Unidos consume la mayor parte de su producción, exporta alrededor del 23% de la misma al inicio de su cosecha e importa una cantidad similar en contra estación. Pero el aspecto más importante e interesante es que Perú produce prácticamente lo mismo que EE.UU. con la mitad de su área debido a sus excepcionales condiciones de clima, que permiten dos cosechas por año en la mitad del área esparraguera.

Cuadro N° 2.3.- PRODUCCION, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO DE ESPARRAGO SEGÚN DEPARTAMENTO DE REGION/SUB REGION, POR AÑO.

| AÑO | DEPARTAMENTO REGION/SUB- REGION | PRODUCCION (TM) | SUPERFICIE (Has) | RENDIMIENTO Kg/Ha |
|------------|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1996 | PIURA | 6,454 | 692 | 9,327 |
| | LAMBAYEQUE | 230 | 203 | 1,133 |
| | LA LIBERTAD | 53,565 | 12,571 | 4,261 |
| | CHAVIN | 2,819 | 838 | 3364 |
| | LIMA | 14,266 | 2.330 | 6123 |
| | ICA | 44,873 | 4,771 | 9,405 |
| | AREQUIPA | 5,391 | 1,177 | 4,580 |
| 1997 | PIURA | 12,113 | 1.225 | 9888 |
| | LAMBAYEQUE | 1,162 | 237 | 4903 |
| | LA LIBERTAD | 51,603 | 6,086 | 8,479 |
| | CHAVIN | 6,560 | 1,1 10 | 5910 |
| | LIMA | 13,305 | 2.400 | 5544 |
| | ICA | 57,198 | 5.183 | 11036 |
| | AREQUIPA | 2,713 | 378 | 7177 |
| 1998 | PIURA | 2,474 | 310 | 7981 |
| | LAMBAYEQUE | 1,178 | 385 | 3060 |
| | LA LIBERTAD | 60,368 | 6,050 | 9978 |
| | CHAVIN | 5,568 | 1,077 | 5170 |
| | LIMA | 15,897 | 2,765 | 5749 |
| | ICA | 51,547 | 5,278 | 9766 |
| | AREQUIPA | 911 | 107 | 8514 |
| 1999 | PIURA | 892 | 132 | 6,758 |
| | LAMBAYEQUE | 1,693 | 410 | 4,129 |
| | LA LIBERTAD | 60,705 | 5,933 | 10.232 |
| | CHAVIN | 5,440 | 1,121 | 4,853 |
| | LIMA | 20,331 | 3,429 | 5,929 |
| | ICA | 85,287 | 7,551 | 11.295 |
| | AREQUIPA | 515 | 77 | 6,688 |
| 2000 | PIURA | 1,010 | 250 | 4,040 |
| | LAMBAYEQUE | 1,568 | 480 | 3,266 |
| | LA LIBERTAD | 60,385 | 6352 | 9,506 |
| | CHAVIN | 6,500 | 1560 | 4,167 |
| | LIMA | 18,750 | 2968 | 6,317 |
| | ICA | 87,250 | 7899 | 11,045 |
| | AREQUIPA | 650 | 88 | 7,386 |

FUENTE: Ministerio de Agricultura – oficina de información agraria, Ica Perú, 2001.

* Preliminar

Cuadro N° 2.4.- PRODUCCION, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO DE ESPARRAGO POR AÑO A NIVEL NACIONAL.

| AÑO | DEPARTAMENTO REGION/SUB- REGION | PRODUCCION (TM) | SUPERFICIE (Has) | RENDIMIENTO Kg/Ha |
|------------|--|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1996 | NACIONAL | 127,598 | 22,582 | 6301 |
| 1997 | NACIONAL | 144,654 | 16,619 | 8704 |
| 1998 | NACIONAL | 137,943 | 15,972 | 8637 |
| 1999 | NACIONAL | 174,863 | 18,653 | 9375 |
| 2000 | NACIONAL | 183,552 | 20,975 | 8751 |

Fuente: Ministerio de Agricultura – oficina de Información Agraria

El programa de producción y exportación de espárrago de Ica concitó gran expectativa a nivel nacional por lo ambicioso de sus metas, las innovaciones que introducía en materia tecnológica y la magnitud del área del cultivo y volumen de espárrago o manejarse en una sola mano.

Se manejó bajo una sola dirección la mayor área de espárragos del país, que totalizó 303 hás. de los cuáles 273.5 entraron en producción. Este manejo incluyó un estricto programa de asistencia técnica. Se introdujo por primera vez el sistema de plántulas en lugar del de coronas, abreviándose el período de instalación en nueve meses y lográndose la primera cosecha a sólo quince meses de la siembra del almácigo. Los rendimientos fueron superiores a los logrados para plantaciones de la misma edad en California, Chile y otros países productores, en nuestro país por primera vez los productores pudieron cubrir el costo de sostenimiento de la primera campaña, que normalmente es deficitaria en todas partes del mundo e incluso se llegó a tener utilidades.

2.5.3. RENDIMIENTO:

El rendimiento del espárrago es muy variado, dependiendo de múltiples factores como lugar de producción, tipo de espárrago, ciclo de producción, duración de la cosecha, formas de cultivo, dosis de abonamiento, variedad sembrada. Cuando el agoste del espárrago se produce por frío se obtiene una sola cosecha por año, pero si éste se produce por sequía, puede producirse más de una cosecha por año en el Perú, en evaluaciones de los últimos años, se ha encontrado campos que llegaron a producir hasta 10,800 kg/ha por cosecha, y en casos excepcionales se evaluó campos que llegaron a producir 18,533 kg/ha por cosecha bajando en las siguientes cosechas muy poco el rendimiento.

Los rendimientos fueron superiores a los logrados para plantaciones de la misma edad en California, Chile y otros países productores.

Si bien estos rangos son muy amplios los promedios nacionales son mucho más bajas, pero en ello el Perú ocupa el segundo en el mundo con un rendimiento mayor a 9375 kg/ha (1999) por año, anteceditos sólo por Taiwán.

CUADRO N° 2.5.-PRODUCCIÓN MENSUAL DE ESPARRAGO EN EL DEPARTAMENTO DE ICA DEL AÑO (2000)

| PROVINCIA | PRODUCCION (TM) | MESES | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
| ICA | 49292.41 | 2267.10 | 583.00 | 1610.00 | 1610.0 | 1356.1 | 3802.8 | 1967.7 | 4414.1 | 5487.75 | 8975.04 | 6104.19 | 10176.0 |
| CHINCHA | 22,749.08 | — | — | 2,726.3 | 2606.5 | 2117.4 | 1492.9 | 1635.0 | 1623.22 | 1389.0 | 1514.01 | 2670.22 | 4974.33 |
| PISCO | 3,988.46 | ... | — | 325 | — | 398 | 631 | 440 | 307 | 466.92 | 610.36 | 291.10 | 519.08 |
| NAZCA | 709..39 | — | — | — | — | 27.44 | — | — | — | 123.6 | 283.55 | 274.80 | 106.89 |
| PALPA | 402.20 | — | — | 14 | — | 49 | — | — | 85 | 72 | — | 11 | — |

Fuente: Oficina de Información Agraria (OIA) – Ministerio de Agricultura – Ica.

Si comparamos rendimientos de una cosecha al año con más de una al año, la producción de una cosecha al año determina que los rendimientos sean menores que en los casos de más de una cosecha al año.

En general, rendimientos superiores a los 4000 kg. por cosecha se pueden considerar como buenos y rentables.

Otra diferencia en rendimiento está dada por el tipo de planta. La planta masculina produce un mayor número de turiones y un peso más alto por hectáreas, mientras que las plantas femeninas muestran turiones de mayor grosor y tamaño, pero en menor cantidad que las plantas masculinas. La variación del ciclo de producción del espárrago, de manera que se acorte el periodo de crecimiento de la planta o se aumente también, va a disminuir o aumentar los rendimientos puestos que con un período de crecimiento mayor la planta deberá acumular mayor cantidad de sustancias de reserva y rendir más.

Por lo general se ha podido constatar que plantaciones de espárragos ubicadas en zonas frías o húmedas muestran menores rendimientos que los ubicados en zonas cálidas.

CUADRO N° 2.6.-RENDIMIENTO DE ESPARRAGO POR AÑOS A NIVEL NACIONAL.

| AÑOS | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| RENDIMIENTO (Kg/Ha) | 6301 | 8704 | 8637 | 9375 | 8751 |

FUENTE: Ministerio de Agricultura – oficina de información agraria, Ica Perú, 2001.

2.5.4. POTENCIAL DE LA PRODUCCIÓN.

De acuerdo al plan nacional de producción 2000 y programación de siembras de principales cultivos para la campaña agrícola 1999 - 2000, del Ministerio de Agricultura, el área de crecimiento esparraguera a nivel nacional es del 5% anual, esto debido al crecimiento que se observa en la demanda de éste producto en el mercado internacional, además de las políticas que se están llevando a cabo el Ministerio de Agricultura conjuntamente con los productores de materia prima en cuanto a su mejoramiento de calidad, para de ésta manera ingresar al mercado Europeo ya que dicho mercado aun no está del todo explotado.

Por lo mencionado anteriormente se estima un crecimiento del 5% anual con relación a la superficie cultivada teniendo una concepción moderadamente optimista en cuanto a mejoras en la ampliación de la frontera agrícola, dada la demanda de éste producto por los países consumidores y de las políticas que se están llevando a cabo para el mejoramiento de la calidad conjuntamente entre el Ministerio de Agricultura y productores de materia prima, respectivamente.

En el cuadro N° 2.7 se muestra la proyección de la producción del espárrago en general a nivel nacional, calculada con una tasa de crecimiento anual de 5% con respecto a la superficie cultivada teniendo un rendimiento promedio de 8751 kg/ha (plan nacional de producción) para los próximos 10 años.

CUADRO N°2.7.- PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRAGO (2000-2012) RENDIMIENTO = 8751 KG/HA; BASE = 2000

| N° | AÑOS | SUPERFICIE (HAS) | VOLUMEN (TM) |
|----|------|------------------|--------------|
| 1 | 2001 | 22024 | 192729 |
| 2 | 2002 | 23125 | 202366 |
| 3 | 2003 | 24281 | 212485 |
| 4 | 2004 | 25495 | 223109 |
| 5 | 2005 | 26770 | 234264 |
| 6 | 2006 | 28109 | 245978 |
| 7 | 2007 | 29514 | 258276 |
| 8 | 2008 | 30989 | 271190 |
| 9 | 2009 | 32539 | 284750 |
| 10 | 2010 | 34166 | 298987 |
| 11 | 2011 | 35874 | 313936 |
| 12 | 2012 | 37668 | 329633 |

Fuente: Elaboración propia

Conviene aclarar que el cuadro N°2.7, es la proyección general del espárrago, es decir, en este cuadro está incluidos los espárragos verdes y blancos, por lo que es necesario separarlas. De acuerdo al Boletín del Instituto Peruano del Espárrago, para los años 1999, de la superficie sembrada total el 55% de hectáreas cultivadas representa el espárrago blanco, mientras que el 45% restante representa la superficie cultivada de espárrago verde, el cual se corrobora de acuerdo a los datos estadísticos de

exportaciones registradas por aduanas del Perú y partiendo de estos datos podemos cuantificar la superficie cultivada y producida de espárrago verde los que se muestra en el cuadro N°2.8, se supone que el contexto esparraguero no tendrá variaciones bruscas que afecten el área sembrada, por lo que los datos proyectados mostrados en el cuadro N°2.7, nos servirán de manera referencial para propósitos de análisis de nuestro proyecto.

CUADRO N°2.8.- PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ESPARRAGO VERDE A NIVEL NACIONAL 2001-2012, Tc=5%, año base=2000, rendimiento = 8751 KG/HA

| N° | AÑOS | SUPERFICIE (HAS) | VOLUMEN (TM) |
|----|------|------------------|--------------|
| 1 | 2001 | 9911 | 86728 |
| 2 | 2002 | 10406 | 91065 |
| 3 | 2003 | 10926 | 95618 |
| 4 | 2004 | 11473 | 100399 |
| 5 | 2005 | 12047 | 105419 |
| 6 | 2006 | 12649 | 110690 |
| 7 | 2007 | 13281 | 116224 |
| 8 | 2008 | 13945 | 122036 |
| 9 | 2009 | 14643 | 128138 |
| 10 | 2010 | 15375 | 134544 |
| 11 | 2011 | 16143 | 141271 |
| 12 | 2012 | 16951 | 148335 |

2.6. COMERCIALIZACIÓN.

La comercialización del espárrago se realiza todo el año, debido a que el Perú es uno de los pocos países del mundo que puede producir espárragos todo el año. Las bondades de muchas zonas de la costa peruana las convierten en verdaderos invernaderos naturales, libre de granizos, heladas y tempestades.

A todo esto, cabe mencionar que el cultivo del espárrago en el Perú, se ha venido incrementando gracias a su aceptación en el mercado internacional. Contando con la ventaja que el Perú puede producir espárrago a lo largo de todo el año, mientras que en otros países existe un factor limitante que es la producción estacional.

* Generalmente tenemos dos cosechas anuales, en la cual podemos comercializar el producto en épocas de bajo abastecimiento en el mercado mundial.

Toda la producción del espárrago que se produce en nuestra costa peruana ingresa al mercado con una cantidad de 174,863 TM, que constituye la producción total, con una superficie de 18653 Has, y con un rendimiento de 9375 kg/ha, que luego todas son comercializadas hacia el exterior en 95% y 5% son comercializadas al mercado interno.

2.6.1. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN.

Los sistemas de comercialización están en función a los requerimientos de este producto.

Actualmente existen dos formas de comercialización:

- a. La exportación directa: donde la empresa productora asume la exportación.
- b. Mediante agencias comercializadoras: que se dedican a las ventas de los países demandantes.

Los países exportadores canalizan sus exportaciones a través de factorías, por medio de agencias. Estas compañías operan como agentes importadores abasteciendo a vendedores al por mayor, por menor y de abastecimiento.

2.7. PRECIOS

Los precios de los espárragos son como se explica a continuación:

a) De la materia prima:

A continuación, se muestra la evolución de los precios del espárrago en chacra durante el período de 1996 — 2000. Ver cuadro N°2.9 Perú precio promedio en chacra de espárrago a nivel nacional.

b) De los productos conservados en estado fresco:

Los precios del espárragos fresco siguen una curva que tiene su punto más bajo en el mes de Octubre, en que está presente la oferta Chilena y comienza a elevarse o mediados de Noviembre cuando aquélla disminuye.

En Diciembre los precios son más altos especialmente en la semana que antecede la Navidad. Luego hay una semana de poco movimiento entre esta fecha y pasado el Año Nuevo y un nuevo incremento en Enero, normalmente hasta el 15 ó 20 en que ingresa espárrago de México y el precio cae abruptamente. Los recibidores mencionan también una ventana entre Junio y Julio y otra entre el 15 de Agosto y el 15 de Setiembre, pero no parecen comprender que esas épocas son pocas propicias para la cosecha en la Costa Central y que los niveles de precios no permiten cubrir el costo del flete. No son

muy confiables para el exportador peruano las sugerencias de los recibidores sobre oportunidades comerciales, porque ellos ven solamente la posibilidad de ganar comisiones por ventas y no los intereses del productor - exportador.

Para el exportador de la Costa Central del Perú la campaña debe iniciarse cuando los precios alcancen su máximo valor, cosa que puede ocurrir entre el 1 y 15 de Noviembre, lo que puede significar un retorno FOB a un precio aproximado (ya no se incluye el arancel), que aunque no sea muy atractivo está dentro del punto de equilibrio.

Normalmente los precios guardan relación con los calibres en los mercados terminales, siendo más altos para xlarge, large, pero esta situación no se refleja con exactitud en las liquidaciones que remiten los recibidores, porque los precios a este nivel obedecen más a la cantidad de espárrago que llega en el día y el aspecto general del mismo, dentro del cual el calibre es sólo un factor. No debe olvidarse con relación a este punto que el envase vende al producto y que una caja atractiva y con el espárrago bien acomodado en atados puede pesar tanto o más que lo apretado que estén las puntas.

CUADRO N° 2.9.- PERÚ: PRECIO PROMEDIO EN CHACRA DE ESPÁRRAGO A NIVEL NACIONAL (1996 - 2000)

| AÑO | PRECIO (S/. /KG) |
|------------|-------------------------|
| 1,996 | 1.88 |
| 1,997 | 1.91 |
| 1,998 | 2.08 |
| 1,999 | 2.82 |
| 2,000 | 2.83 |

FUENTE: Ministerio de Agricultura - oficina de Información Agraria, Lima Perú, 2000.

NOTA: 1996-1999 (S/. kilogramo)

CUADRO N° 2.10.- PRECIO REAL DEL ESPÁRRAGO, (Año base = 1996)

| AÑOS | PRECIO NOMINAL (S/. / Kg.) | IPC | PRECIO REAL (S/. /Kg.) |
|-------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| 1996 | 1.88 | 100 | 1.88 |
| 1997 | 1.91 | 134.5 | 1.42 |
| 1998 | 2.08 | 144.32 | 1.44 |
| 1999 | 2.82 | 149.32 | 1.88 |
| 2000 | 2.83 | 154.94 | 1.82 |

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1. AREA GEOGRAFICA.

Para efecto del análisis del mercado, se identifica el área geográfica más significativa, el área externa, porque de acuerdo a los datos estadísticos que se presentan a continuación, estos nos indican que casi toda la producción es destinada a la exportación, en tal sentido nuestro mercado meta es el externo, siendo los consumidores potenciales del espárrago verde, los países, como: E.E.U.U, Francia, Alemania, Canadá, Italia, Reino Unido, España, Bélgica, etc.

Según información proporcionada por la Superintendencia Nacional de Aduanas del Perú, el 95% de la producción nacional de espárragos verdes es exportado, mientras el resto es consumido internamente. De acuerdo a estas aseveraciones se deduce que el mercado para el proyecto es el externo, sin tener mayor significancia el mercado interno.

3.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

El producto a obtener de la industrialización del espárrago es el espárrago verde en estado fresco el definido a continuación.

3.2.1. ESPARRAGO VERDE EN ESTADO FRESCO:

Es un producto que se obtiene del procesamiento propiamente dicho del espárrago en estado óptimo de maduración.

El espárrago verde en estado fresco es el producto preparado a partir de la porción comestible del tallo de variedades de la planta de espárrago conforme a las características de *Asparagus officinalis* L. envasado en cajas plastificadas.

La presente norma se refiere a los turiones de las variedades (cultivares) obtenidas de *Asparagus officinalis* L., destinadas a ser entregados al consumidor en estado fresco, con exclusión de los espárragos destinados a la transformación industrial.

3.2.1.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Los espárragos son tallos tiernos de color verde que en su mayoría tiene un 80% de humedad y alto porcentaje de valor nutricional. Además estos deben presentar la yema y la mayor parte de turión debiendo este último presentar color verde.

En el cuadro N°3.1. se muestra la composición de minerales y vitaminas del espárrago en diferentes formas, como espárragos crudos, cocidos, verdes envasado y blanco envasado, lo cual nos muestra que los espárragos o turiones crudos presentan mayor cantidad de minerales y vitaminas que los envasados.

El espárrago está compuesto mayormente de agua en 92.3%, y la composición de vitaminas y minerales del espárrago aproximada en 100g. de materia comestible (turión).

3.2.1.2. - USOS.

Los espárragos son hortalizas con un alto valor nutricional y alimenticio que son usados en diferentes formas para el consumo humano. Uno de los usos que se realiza frecuentemente es en estado fresco que son destinados para el consumo en diversos platos tales como: Sopas, cremas, ensaladas, guisos, encurtidos, alimentos dietéticos, siendo requeridas en sus presentaciones distintas; y en la industria son utilizados para enlatado, congelado, deshidratado.

La raíz de esparraguera forma parte de las cinco raíces aperitivas; se emplea con frecuencia como ligero diurético. Tiene también otras aplicaciones médicas.

Su uso se ha multiplicado extraordinariamente; es un alimento muy sano y uno de los que mejor sientan en el estómago y que más conviene a todas las edades y a todas las constituciones.

Esta planta es notable por la propiedad que tiene, más pronunciada que ninguna otra, de asimilarse con rara rapidez las materias animales y vegetales impuras, que transforma en alimentos; considerado bajo este punto de vista y el de estos fenómenos químicos, estarían más cercano al reino animal que al reino vegetal.

Esta idea nos conduce a indicar una verdad palpable, es decir, que las plantas, y particularmente el espárrago, tiene la propiedad de transformar, por sus órgano, en materia las sustancias que habían dejado de serlo, al mismo tiempo que pueden absorber el aire impuro, descomponerlo y devolverlo a la atmósfera purificado.

El espárrago además de alimentar más que las otras verduras, excita el apetito, mantiene el vientre libre y arroja los orines. Es afrodisíaco, conviene a los biliosos, a las personas sujetas a los cálculos de los riñones y de la vejiga y a los ancianos.

Se asegura que las puntas de espárrago gozan de una acción sedativa bastante marcada sobre las contracciones del corazón, a la manera de la digital, pero esta acción especial es, cuando menos, dudosa. Todas las preparaciones de espárragos obran más bien como diuréticos, y las mejores son el jarabe y el extracto de puntas, admitidos en la terapéutica. Los espárragos deben escogerse gruesos, tiernos, bien nutridos y frescos.

CUADRO N° 3.1.- COMPOSICIÓN DE MINERALES Y VITAMINAS DE ESPÁRRAGOS (mg/100g)

| DESCRIPCIÓN | MINERALES | | | | | | VITAMINAS | | | |
|--------------------|-----------|----|-----|----|-----|-------|-----------|-------------|---------|------------|
| | Ca | P | Fe | Na | K | Vt. A | Tiamina | Rivoflavina | Niacina | Ac. Ascor. |
| TURIONES CRUDOS | 22 | 62 | 1.3 | 2 | 278 | 800 | 0.18 | 0.20 | 1.5 | 33 |
| TURIONES COCIDOS | 21 | 50 | 0.6 | 1 | 163 | 900 | 0.16 | 0.18 | 1.4 | 26 |
| VERDES * ENVASADOS | 18 | 43 | 1.7 | - | 166 | 510 | 0.06 | 0.09 | 0.8 | 15 |
| BLANCOS ENVASADOS | 15 | 33 | 0.9 | - | 140 | - | 0.05 | 0.06 | 0.7 | 15 |

Fuente: HOWAR (1969)

3.2.1.3. -ESPECIFICACIONES TECNICA PARA SU COMERCIALIZACIÓN.

Las especificaciones técnicas para la comercialización del espárrago antes que nada tiene por objeto definir las características de calidad de los espárragos tras su acondicionamiento y envasado.

Los turiones se clasifican de acuerdo a su diámetro, aspecto, tamaño, curvatura, deterioro, color, estado de las puntas, etc., estableciéndose grados y tolerancias para cada caso y combinándose a veces varios factores en una sola denominación.

Los requisitos técnicos para la comercialización de los espárragos es como se especifica a continuación.

| U.S. N° 1 | GRADOS U.S. N° 2 | No Clasificados |
|---|--|---|
| Consiste en “tallos (Stallis)” Espárrago que están frescos, bien cortados y bastante rectos; libres de pudrición y de daños causados por ápice abiertos o rotos, suciedad, enfermedades, insectos, etc. | Consiste en tallos de espárragos que están frescos, bastante bien cortados y no muy mal formados; libres de daños serios, causados por ápices abiertos o rotos, suciedad, enfermedades, insectos, etc. | Consiste en tallos de espárrago que no han sido clasificado en ninguno de los grados anteriores. El término no clasificados no es un grado dentro de estos estándares si no que indica que no se ha aplicado ninguna al lote. |
| Tamaño Si no hay otra especificación, el diámetro de cada tallo no debe ser menor de ½ pulgada (12.7 mm). | Si no hay otra especificación, el diámetro de cada tallo no será menor de cinco dieciseisavos (5/16) de pulgada (7.9mm) | |
| Diámetro Muy pequeño: menos de 5/16 de pulgada (menos de 7.9 mm). Pequeño: 5/16 a menos de 8/16 de pulgada (7.9 a 12.7 mm). Mediano: 8/16 a menos de 11/16 de pulgada (12.7 a 17.5 mm). Grande: 11/16 a menos de 14/16 de pulgada (17.5 a 22.2 mm). Muy grande: 14/16 de pulgada o más (22.2 mm a más). | | |
| Frescos “ Frescos “ significa que el tallo no está flojo o lacio. | | |

FUENTE: Manual del Cultivo del Espárrago-FOPEX- 1992

| CLASES | | | |
|--|--|-------------------|--------------------|
| REQUISITOS | “ EXTRA ” | “ 1 ” | “ II ” |
| Calidad de Mercado | Calidad Superior | Buena calidad | Calidad Comercial |
| Tamaño | | | |
| - Longitud - Espárrago Largo: de 17 - 22 cm | | | |
| | - Espárrago Corto: de 12 a 17 cm | | |
| | - Puntas de espárragos: menos de 12 cm | | |
| | - Espárrago verde: longitud máxima de 27 cm por lo un tercio del largo debe ser verde. | | |
| | - Espárrago en grupos de 12 a 22 cm de longitud. | | |
| Diámetro | | | |
| | - 12 mm (mínimo) | - 10 mm como | - 10 mm (mínimo) |
| | - 12 - 16 mm | mínimo | - (No se prescribe |
| | - 16 mm o más, con | - De 10 - 16 mm | uniformidad). |
| | Una variación máxima | - 16 mm o más | |
| | de 8mm en cualquier | con una variación | |
| | envase o paquete | máxima de 10 | |
| | individual. | mm en cualquier | |
| | | envase o paquete | |
| | | individual. | |
| Tolerancias | | | |
| - Calidad | - 5 por ciento | | - 10 por ciento |
| - Tamaño | - 10 por ciento | - 10 por ciento | - 10 por ciento |
| | | - 10 por ciento | |
| Sujeto a una desviación máxima de: 1 cm de largo y 2mm de diámetro | | | |

FUENTE: Manual del Cultivo del espárrago – FOPEX-1992

3.3. ESTUDIO DE OFERTA

De acuerdo a la definición del área geográfica nuestro producto estará destinado al mercado internacional por lo que el estudio de la oferta estará orientada a satisfacer el mercado exterior, teniendo como base a las principales exportaciones del espárrago en todas sus formas comerciales, como son: Espárrago verde en estado fresco, espárrago en conserva, espárrago congelado, harina de espárrago, etc.

3.3.1.- NOMENCLATURA ARANCELARIA.

Sensiblemente las autoridades peruanas no hacen distinciones entre los tipos de espárragos verdes y blancos, calibres, calidades y longitud, tipos y tamaños de envases. Lo más grave es que a veces no hay coincidencia cuando se cruzan informaciones de diversas fuentes, tales como Ministerio de Agricultura, Ministerio de Economía, Aduanas, Adex, etc.

Es importante indicar que existe una nomenclatura para definir y designar a los productos que se van a comercializar a nivel internacional denominados “Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (S.A.)”.

El sistema Armonizado representa un instrumento valioso que es utilizado para facilitar las transacciones comerciales y las negociaciones arancelarias, la información de las estadísticas y las clasificaciones de las actividades económicas.

En el S.A. casi todas las partidas están sub divididas en dos o más subpartidas de un guion y estas a su vez subdivididas en dos o más subpartidas de dos guiones identificados con un código de cinco o seis códigos respectivamente.

De acuerdo a la clasificación arancelaria del sistema armonizado existen partidas definidas para diferentes formas de presentación del espárrago tal como se muestra en el cuadro N°3.2.

CUADRO N° 3.2.- CLASIFICACIÓN ARANCELARIA

| CLASIFICACIÓN ARANCELARIA | | | | |
|---------------------------|-------|----------------|--------|------|
| Descripción | S.A. | NANDINA | CUCI | CIU |
| Espárragos frescos | 07.09 | 07.09.20.00.00 | 054.59 | 1110 |
| Espárragos congelados | 07.10 | 07.10.80.00.00 | 054.61 | 3113 |
| Espárragos en conserva | 20.05 | 20.05.60.00.00 | 056.59 | 3113 |
| Espárragos deshidratado | 07.12 | 07.12.90.90.00 | 056.10 | 3113 |

Fuente: Aduanas del Perú, Lima 2000

S.A. : Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercaderías.
NANDINA : Nomenclatura Arancelaria Común para los países miembros del Grupo
CIU : Clasificación industrial internacional uniforme
CUCI : Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional.

3.3.2. - IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES.

La mayoría de los productores nacionales del espárrago se encuentran localizados en la costa, esto debido principalmente a que en esta zona es donde se encuentra el espárrago en mayor cantidad y producción. Estas empresas adquieren directamente la materia prima en la misma chacra o zonas de producción para su procesamiento y exportación respectiva, si la zona de producción es la Zona Central del país (Lima, Ica, etc.) la exportación se realiza por vía aérea desde el aeropuerto internacional Jorge Chávez. Esto debido a las facilidades que ofrece dicho aeropuerto de embarque.

En el cuadro N°3.3, se muestra las principales empresas procesadoras de espárragos, dichas empresas procesan y exportan el espárrago verde en estado fresco principalmente al mercado norteamericano.

La capacidad actual de las plantas de procesamiento es muy difícil de estimar por el cuidado que tienen en dar cifras sobre su tamaño, sin embargo, según PROMPEX, la capacidad de procesamiento de las plantas nacionales está en un aproximado de 80 - 90% (1999) y que en la mayoría de las empresas las exportaciones representan el 95% de su producción.

También se puede mencionar que los países importadores respecto a los mercados, en el caso de los espárragos frescos o refrigerados con compra por US\$ 25 millones 327 mil, Estados Unidos concentro el 45% de los países y se convirtió en el principal importados en tanto, países bajos con compras por US\$ 15 millones 259 mil 852 se ubicó en el segundo lugar con 27% de participación y Reino Unido con US\$ 5 millones 413 mil 383 se consolido como tercero (11%). A ellos le siguieron España Suiza, Alemania, Francia, Australia, Japon, Italia y Chile.

La exportación de espárragos en su presentación de frescos se consolido en el periodo 2000-20002 experimentando una variación de 150% en volumen, pasando de 37 a 93 miles de ton. Y 252% en valor pasando de US\$ 53millones 187 mil. Con este resultado exportación de espárragos frescos mantiene el liderazgo en el rubro de hortalizas frescas.

Esta buena la performance se ha alcanzado debido al esfuerzo privado, que en los últimos años ha invertido en nuevas tecnologías de manejo de cultivo, lo que ha mejorado el rendimiento y aumentando la oferta. además, cabe señalar, que en el peru se obtiene hasta dos cosechas al año, por las características climáticas de las principales zonas productiva(Ica-la libertad)y se atiende en la ventana de “contraestacion “ del hemisferio Norte.

CUADRO N° 3.3 LISTA DE EXPORTADORES DE ESPARRAGOS FRESCOS

| EMPRESA | REPRESENTANTE | DIRECCIÓN | TELÉFONO | FAX |
|---|---|---|------------------------------|--------------------|
| AGRO INDUSTRIAS PERAVILO S.A (AGROINPER) | JAIME RODRÍGUEZ LARRAIN | AV. BOLIVAR 2100 PUEBLO LIBRE | 261-5266 | 261-5254 |
| AGROPARACAS .S.A | FERNANDO FERRERO EMILIO VAN OORTDT | AV. MAQUINARIAS 2298 CERCADO DE LIMA | 479-0815 | 479-0815 |
| APEISA | AMANCIO CALDAS | MALECÓN PAUL HARRIS 587 BARRANCO | 998-8989 | 477-0484 |
| EMPACADORA BETA | LEONEL ARCE | LUIS GALVEZ RONCEROS 117 CHINCHA ALTA | 034-27-2199 | 034-27-2200 |
| EXFRUSUR | JORGE CHECA | AV. PAZ SOLDAN 225-235 OF. B7 - PISO 1 C.C. EL OLIVAR SAN ISIDRO | 221-5731 | 221-5732 |
| FRUSAN PERU EXPORT S.A | ERIC FARRA BOTE JULIO FUENTES MIENER | BARTOL OME BOGGIO 145-155 CARMEN DE LA LEGUA | 452-3388 | 464-0295 |
| INAGRO | ADOLFO VALLE CARLOS SILES | GRAL SUAREZ 1358 MIRAFLORES | 421-7422 | 421-7419 |
| INKA FRUT | LUIS ALVA | PACASMAYO 541 CERCADO DE LIMA | 424-7422 330-4244 | 424-6343 |
| PROCESOS AGROINDUSTRIALES | ANDRES JCCHAMOWITZ MICHAEL HORNY | LOS CASTAÑOS 462 SAN ISIDRO | 264-2460 | 264-1877 |

Fuente: Aduanas del Perú. Lima 2000

3.3.3.- EXPORTACIÓN NACIONAL DEL ESPÁRRAGO VERDE.

Aunque el espárrago fue introducido en el Perú desde la década del 50 específicamente en el norte del país (variedad blanca), es recién a partir de 1987, en que se pone en marcha un programa de producción y exportación de espárragos verdes frescos organizados por la asociación de agricultores de Ica, el país ingresa con fuerza creciente al mercado de fresco y congelado, al que antes accedió en forma eventual, con productos de baja calidad y casi exclusivamente con espárragos blanco.

Existen en el país dos zonas esparragueras bien definidas y caracterizadas, una en el norte, en el departamento la Libertad, dedicado casi exclusivamente a la producción del espárrago blanco. La segunda zona en los departamentos de Ica y Lima, dedicada exclusivamente el cultivo del espárrago verde.

La mayoría de las exportaciones del espárrago verde están destinadas al mercado norteamericano, principalmente, pero además se exporta hacia el mercado Europeo, específicamente a los países como Alemania, España, Italia, Países Bajos, etc.

El análisis de la oferta se realizará en base a la disponibilidad de materia prima y la capacidad de procesamiento de las plantas, mientras que las exportaciones serán consideradas como demanda y serán analizadas en el rubro de la demanda, respectivamente.

3.3.4.- PROYECCIÓN DE LA OFERTA DEL ESPÁRRAGO VERDE A PARTIR DE LA MATERIA PRIMA NACIONAL

De acuerdo al análisis anterior la proyección de la oferta se realizará en base a la proyección de la producción de la materia prima, para lo cual se toma la tasa de crecimiento de la producción de la materia prima (5%), puesto que la oferta también se incrementará a medida que incremente la producción de la materia prima.

El cuadro N° 3.4 muestra la proyección de la oferta del espárrago verde peruano para los siguientes 10 años, a partir de la proyección de la materia prima (cuadro N° 2.8), teniendo en cuenta que de cada 100 kg de materia prima fresca puesta en planta se obtiene 60kg de espárrago de calidad “AB” y 25 kg de espárrago de calidad “C”, respectivamente, ver descripción con mayor amplitud en el capítulo de la materia prima.

CUADRO N° 3.4.- PROYECCION DE LA OFERTA DEL ESPARRAGO FRESCOVERDE (Tc=5%) AÑO BASE=2000, EN BASE A LA DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA.

| AÑOS | PRODUCCIÓN MAT. PRIMA | PROY. APARTIR DE LA MAT. PRIMA | |
|------|--------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | ABC | AB |
| 2001 | 86728 | 73719 | 53037 |
| 2002 | 91065 | 77405 | 54639 |
| 2003 | 95618 | 81275 | 57371 |
| 2004 | 100399 | 85339 | 60239 |
| 2005 | 105419 | 89606 | 63251 |
| 2006 | 110690 | 94087 | 66414 |
| 2007 | 116224 | 97790 | 69734 |
| 2008 | 122036 | 103731 | 73222 |
| 2009 | 128138 | 108917 | 76877 |
| 2010 | 134544 | 114362 | 80726 |
| 2011 | 141271 | 120080 | 84763 |
| 2012 | 148335 | 126085 | 89001 |

Fuente: Elaboración propia

ABC= Materia prima sin seleccionar.

AB= Materia prima seleccionada.

Cabe indicar que si relacionamos la oferta del espárrago a partir de la materia prima con la capacidad ociosa de las plantas procesadoras - exportaciones, podemos estimar la oferta de las plantas, por ejemplo; el año 2000 se exportó un volumen de 37044 TM y sumando la capacidad ociosa se tiene la oferta probable: 46305 TM, este representa el 88% de la oferta total a partir de la materia prima disponible para dicho año.

3.3.5.- OFERTA MUNDIAL DEL ESPÁRRAGO.

Por tratarse de un producto no perecible, este producto como tal se encuentra en todo el mundo las que son generalmente cultivados y procesados tanto para consumo interno del país que cultiva así como para su procesamiento y exportación respectiva.

En el cuadro N° 3.5 se muestra los principales países productores del mundo que cultivan el espárrago.

CUADRO N° 3.5.- RELACIÓN DE PAISES PRODUCTORES DE ESPÁRRAGOS EN EL MUNDO CON AREAS, TIPOS, PROCESO Y DESTINO

| Países Productores | Hectáreas de cultivo | | Tipo Preferido | Proceso Dominante | Destino de la Producción |
|----------------------|----------------------|---------|----------------|-------------------|--------------------------|
| | 1988 | 1992 | | | |
| EUROPA | 59,710 | 58,900 | | | |
| España | 20400 | 23,500 | Blanco/verde | Fresco/conserva | Exp./con. Int. |
| Francia | 17,500 | 14,700 | Blanco | Fresco/conserva | Con.int/exp. |
| Alemania | 9,410 | 8,700 | Blanco | Fresco | Consumo interno |
| Italia | 5,960 | 5,900 | verde/blanco | Fresco/conserva | Consumo interno |
| Países Bajos | 2,990 | 2,700 | Blanco | Fresco | Consumo interno |
| Grecia | 1,600 | 1,600 | Verde | Fresco | Con.int/exp. |
| Reino Unido | 650 | 600 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| Polonia | 500 | 500 | Blanco/verde | Fresco | Consumo interno |
| Dinamarca | 200 | 200 | Blanco | Fresco | Consumo interno |
| Suiza | 200 | 200 | Verde/blanco | Fresco | Consumo interno |
| Bélgica | 100 | 100 | Blanco | Fresco/conserva | Consumo interno |
| Portugal | 100 | 100 | Verde/blanco | Fresco | Consumo interno |
| Chipre | 100 | 100 | Blanco | Fresco | Consumo interno |
| ASIA | 26,020 | 38,980 | | | |
| China | 8,200 | 24,200 | Blanco | Conservas | Exportación |
| Taiwán | 9,950 | 7,600 | Blanco | Conservas | Exportación |
| Japón | 7,200 | 6,500 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| Filipinas | 500 | 500 | Verde | Fresco | Con.inte/exp. |
| India | 100 | 100 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| Malasia | 50 | 50 | Verde | Fresco | Exp/con.int. |
| Indonesia | 20 | 30 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| AFRICA | 3,40 | 4,880 | | | |
| Sudáfrica | 3000 | 4,100 | Verde/blanco | Fresco/conserva | Exp/con.int. |
| Kenya | 200 | 350 | Verde | Fresco | Exportación |
| Egipto | 100 | 100 | Verde | Fresco | Exp./con. Int. |
| Zimbabwe | 50 | 180 | Verde | Fresco | Exportación |
| Lesotho | 50 | 150 | Verde | Fresco | Exportación |
| MEDIO ORIENTE | 100 | 120 | | | |
| Israel | 100 | 120 | Verde | Fresco | Exportación |
| NORTEAMÉRICA | 48,980 | 47,500 | | | |
| Estado Unidos | 42,380 | 38,500 | Verde | Fresco/conserva | Con. Int/exp. |
| México | 5,600 | 8,000 | Verde | Fresco/congel. | Exportación |
| Canadá | 1,000 | 1,000 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| SUDAMÉRICA | 14,266 | 26,990 | | | |
| Perú | 8,540 | 17,640 | Blanco/verde | ons/fresco/cong. | Exportación |
| Chile | 3,355 | 5,800 | Verde | Fresco/congel. | Exportación |
| Argentina | 1521 | 2,000 | Verde/blanco | Fresco | Exp./con. Int. |
| Ecuador | 250 | 650 | Verde | Fresco | Exportación |
| Colombia | 150 | 400 | Verde/blanco | Fresco | Exportación |
| Uruguay | 250 | 250 | Verde | Fresco | Exp./con. Int. |
| Venezuela | 100 | 150 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| Brasil | 100 | 100 | Verde | Fresco | Consumo interno |
| OCEANÍA | 6,590 | 6855 | | | |
| Australia | 3,510 | 3,620 | Verde | Fresco | Exp./con. Int. |
| Nueva Zelandia | 3,070 | 3,210 | Verde /blanco | Fresco | Exp./con. Int. |
| Tasmania | 10 | 25 | Verde | Fresco | Exportación |
| Totales | 159,066 | 184,225 | | | |

Fuente: U.S.D.A., 1990

3.3.6.- OFERTA DE ESPÁRRAGO A LOS EE.UU DE AMERICA.

Siendo el mercado Estadounidense la más importante del mundo en cuanto al movimiento económico se refiere por lo que para propósito de análisis del mercado de la oferta se trabajará en base al movimiento económico del espárrago de dicho país por ser este el principal mercado para nuestro producto.

Los datos estadísticos presentados en este acápite son los proporcionados por la Embajada de EEUU, por la USDA, respectivamente los que se mostrarán a continuación.

El movimiento económico del espárrago verde fresco hacia y dentro del mercado Estado Unidense se muestra en el cuadro N° 3.6.

CUADRO N° 3.6 -MOVIMIENTO Y CONSUMO DE LOS ESPÁRRAGOS VERDES FRESCOS EN ESTADOS UNIDOS (TM)

| AÑO | TOTAL PRODUCCIÓN (TM) | ESPARRAGO FRESCO AL MERCADO | IMPORTAC. ESPARRAGO FRESCO (TM) | X | MATERIA PRIMA PROCESAM INDUST. (TM) | EXPORT. (TM) | X | CONSUMO | X |
|------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|-------------------------------------|--------------|-----|---------|------|
| 1996 | 90221.04 | 50531 | 34534 | 0 | 43780 | 17676 | 0 | 67209 | 0 |
| 1997 | 91899.36 | 56609 | 40208 | 16.4 | 38920 | 18826 | 6.5 | 77991 | 16.0 |
| 1998 | 89767.44 | 57335 | 49825 | 23.9 | 35720 | 20004 | 6.2 | 87156 | 11.7 |
| 1999 | 99.386.76 | 65999 | 64549 | 29.5 | 36820 | 21241 | 6.1 | 109307 | 25.4 |
| 2000 | | 68309 | 72227 | 11.8 | | 23253 | 9.4 | 117284 | 7.2 |
| | PROMEDIO | | | 16.3 | | | 5.6 | | 12.1 |

Fuente: U.S.D.A. Economic Research Service, Vegetables and Specialities.

X = tasa de crecimiento

De acuerdo al cuadro N° 3.6 se puede observar que la producción del espárrago en EE.UU. ha ido disminuyendo desde el año 1990 hasta el año 1996 con una tasa de 18.35% tocando fondo el año 1998 luego del cual se observa que en el año 1999 existe un ligero incremento del 11.2% con respecto a 1998. En general el decremento es del orden de 10.2% con respecto del último año 1990. Este descenso en la producción se debe a las limitaciones para conseguir mano de obra barata y también por el costo del cultivo en general, y una marcada tendencia a la sequía en la parte sur del Estado Californiano, justamente donde se dan las producciones más altas.

En el cuadro precedente también se observa las importaciones que realiza este país el cual tiene un incremento promedio anual, de 16.36%, así mismo se observa las exportaciones que tiene un incremento promedio anual de 5.86%. Además, se observa el consumo interno que tiene un incremento promedio anual de orden del 12.09% respectivamente.

Del total del consumo interno, las importaciones representan, por ejemplo para el año 1999, el 65.84% mientras que existe un déficit de producción que satisfaga el consumo, pues se puede observar que la producción total del espárrago en el año 1999 fue de 99386.76 TM, mientras que el consumo fue de 109307 TM, el cual representa un déficit de 9921 TM.

Las exportaciones domésticas de EEUU se debe generalmente al elevado costo de mano de obra, por lo que debido a esa presión los productores norteamericanos han incrementado su exportación a Europa y Japón, al mismo tiempo que la demanda de los consumidores crece, dando como resultado, campos a las exportaciones desde países del hemisferio sur, y también de México y naciones de la cuenca del Caribe.

3.3.7.- PRINCIPALES PAISES OFERTANTES DE ESPARRAGOS A EEUU.

Como se mencionó anteriormente, existen varios países a nivel mundial que produce el espárrago y exportan a este mercado debido a que estos no son los mayores consumidores en el mundo y además de ser un mercado muy atractivo, dada su condición de nación altamente desarrollado en el mundo.

Los principales países que ofertan el espárrago verde fresco a EEUU se muestran en el cuadro N°3.7, el principal país exportador al mercado norteamericano es México, por ejemplo para el año 2000 con el 60% del total importado seguido por Perú con el 35% del total luego Chile, con el 4% del total, mientras que los demás países aportan el resto del total importado. La exportación mexicana representa el 80% de su producción total (I - Congreso Técnico de Espárrago - Agosto 2000).

3.3.8.- OFERTA TOTAL MUNDIAL DEL ESPÁRRAGO A EEUU.

Siendo el mercado Norteamericano el más importante y dinámico del mundo en cuanto a variedad y gustos del consumidor se refiere la oferta total mundial del espárrago verde fresco representará la importación que realiza este país de todos los países ofertantes indicados en el cuadro N°3.7, además de la producción doméstica de los EEUU, por lo que el cuadro N°3.8 muestra la oferta total mundial del espárrago verde, estos van acompañados con sus respectivas tasas de crecimiento.

**CUADRO N° 3.7 PAISES EXPORTADORES DE ESPÁRRAGO VERDE A EE.UU.
(1996-2000)**

| PAIS | 1996 | | 1997 | | 1998 | | 1999 | | 2000 | |
|----------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| | VOL (TM) | US \$ |
| | | IN 1,000 DOLLARS |
| ARGENTINA | 751 | 1298 | 761 | 1344 | 843 | 1114 | 361 | 775 | 235 | 294 |
| CANADÁ | 18 | 31 | 2 | 7 | 8 | 16 | 5 | 1 | 9 | 24 |
| CHILE | 2654 | 4587 | 2,817 | 4975 | 2520 | 2412 | 3190 | 2918 | 2479 | 2636 |
| COLOMBIA | 1234 | 2133 | 1940 | 3426 | 1768 | 4812 | 1312 | 3711 | 1051 | 2644 |
| COSTA RICA | 44 | 76 | 9 | 16 | | | | | | |
| ECUADOR | 242 | 418 | 258 | 456 | 94 | 118 | 60 | 122 | 42 | 45 |
| FRANCE | 1 | 2 | | | | | | | | |
| GUATEMALA | 547 | 945 | 475 | 839 | 439 | 428 | 346 | 305 | 320 | 261 |
| MÉXICO | 18440 | 31873 | 21166 | 37377 | 29908 | 58053 | 36717 | 66077 | 38132 | 67862 |
| MONTSERRAT IS | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NEW ZEALAND | 50 | 86 | 70 | 124 | 3 | 16 | 13 | 38 | 42 | 79 |
| PERÚ | 10544 | 18225 | 2,709 | 22443 | 4152 | 25783 | 2236 | 36369 | 9816 | 40742 |
| POLAND | 5 | 9 | | | | — | | | | |
| SPAIN | 2 | 3 | | | | | 1 | 6 | | |
| AUSTRALIA | | | 3 | 5 | 14 | 26 | | | | |
| NETHERLANDS | | | | | 4 | 18 | | | | |
| SOUTH AFRICA | | | i | 2 | 18 | 47 | 22 | 48 | 13 | 27 |
| DOMINICAN REP. | - | - | - | - | - | - | | 5 | - | - |
| CHINA | | | | | 41 | 29 | 13 | 15 | | |
| NICARAGUA | | | | | | | | | 83 | 95 |
| TOTAL | 34,534 | 59,691 | 40,211 | 71,008 | 49,821 | 92,890 | 64,549 | 110,402 | 72,225 | 114,705 |

Fuente: U.S.D.A. Economic Research Service, Vegetables and Specialities.

CUADRO N° 3.8.- OFERTA TOTAL DEL ESPARRAGO A EEUU.

| AÑOS | PRODUCCIÓN DOMESTICA DE EEUU (TM) | IMPORTACIONES EE UU (TM) | OFERTA TOTAL (TM) | ÍNDICE CRECIMIENTO (%) |
|-----------------|--|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1996 | 50531 | 34534 | 85065 | - |
| 1997 | 56609 | 40208 | 96817 | 13.81 |
| 1998 | 57335 | 49825 | 107160 | 10.68 |
| 1999 | 65999 | 64549 | 130548 | 21.83 |
| 2000 | 68309 | 72227 | 140536 | 7.65 |
| PROMEDIO | | | | 1079% |

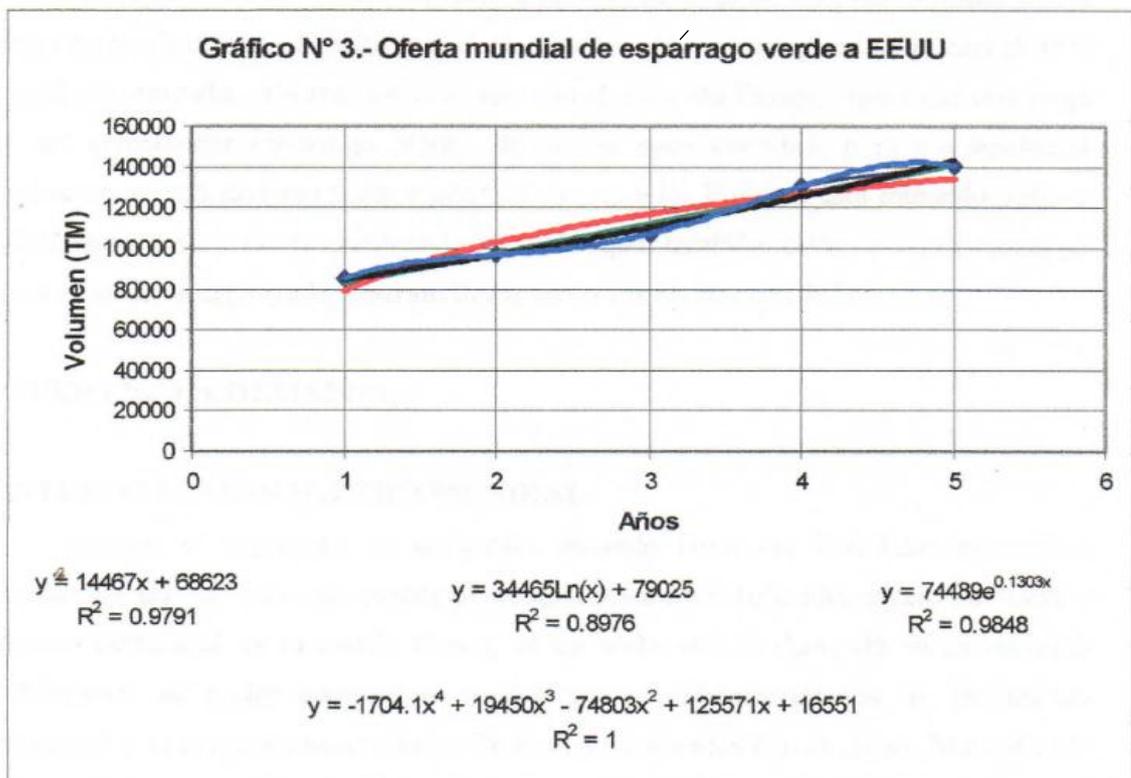
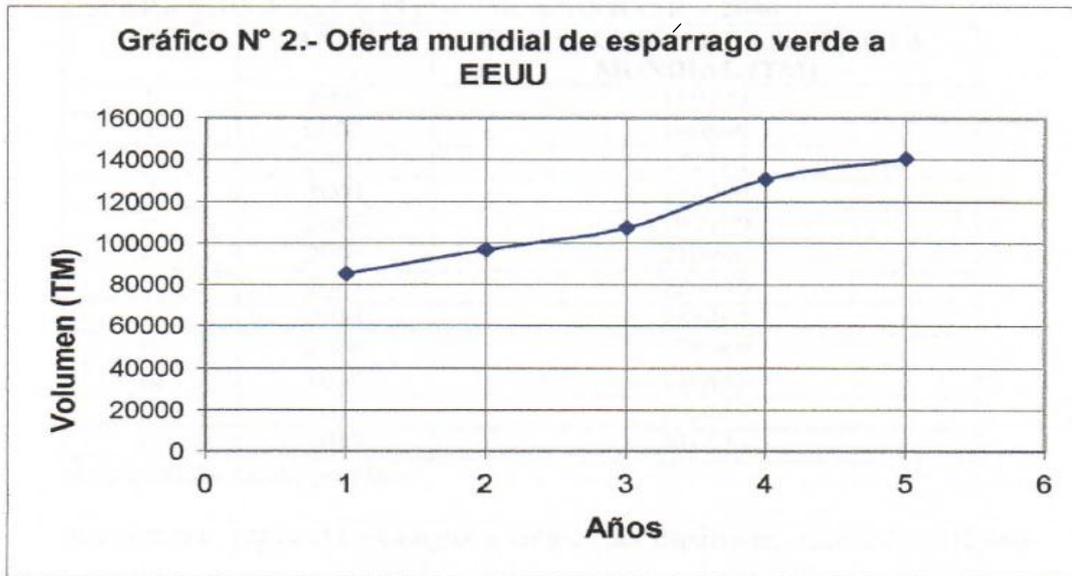
FUENTE: USDA, Economic Research Service, Vegetables and Specialities, 1999.

3.3.9.- PROYECCIÓN APARENTE DE LA OFERTA DEL ESPÁRRAGO VERDE

Para realizar la proyección es necesario conocer la tendencia histórica de la oferta del espárrago verde hacia el mercado de Estados Unidos, los cuales se muestran en el gráfico N°03 en dicho gráfico se presenta las diferentes tendencias matemáticas de los datos históricos en donde se puede observar que el modelo que más se ajusta al óptimo requerido es el modelo polinomial, que tiene un coeficiente de correlación (r-) igual a 1, mientras los demás correlaciones tienen valores por debajo del modelo polinomial; sin embargo ya como se mencionó anteriormente estos modelos son matemáticos y no econométricos por lo que no pueden utilizarse para hacer las proyecciones futuras porque la variable independiente es el tiempo, y se sabe que la oferta ni la demanda no es función del tiempo.

Según el III Congreso Técnico del Espárrago realizado en Agosto del 2000 (Lima - Perú), la oferta del espárrago en los próximos 10 años tendrá un incremento promedio anual de 7 - 9% basado principalmente en la demanda Estadounidense que está en constante aumento debido a la existencia de campañas publicitarias que se describirán en el rubro del estudio de la demanda y considerando un criterio medianamente conservador se supone una tasa de crecimiento del 7% anual para realizar la proyección de la oferta futura a nivel mundial del espárrago verde fresco. Además según la U.S.D.A, las importaciones de espárrago fresco de éste mercado tendrán una tasa de crecimiento del orden de (8 - 10) % en los próximos 10 años, partiendo de la aseveración de que a corto plazo el mercado no tendrá variaciones bruscas que afecten la demanda de éste producto. Así como también los países Europeos últimamente están demandando espárragos verdes y se tiene previsto que a

largo plazo las tendencias de los consumidores irán en aumento gracias al movimiento ecológico que últimamente hace grandes campañas en pos de la defensa de la naturaleza y éste hecho está calando hondo a la conciencia de los consumidores de que lo natural es mejor.



El cuadro N°3.9 muestra la proyección mundial del espárrago verde fresco calculado con una tasa de crecimiento de 7% anual basado en los supuestos anteriormente consideradas.

CUADRO N° 3.9.- PROYECCIÓN DE LA OFERTA MUNDIAL DE ESPÁRRAGO A EEUU (Tc = 7%) AÑO BASE = 2000

| N° | AÑOS | PROYECCIÓN DE LA OFERTA MUNDIAL (TM) |
|----|------|--------------------------------------|
| 1 | 2001 | 150373 |
| 2 | 2002 | 160899 |
| 3 | 2003 | 172162 |
| 4 | 2004 | 184214 |
| 5 | 2005 | 197109 |
| 6 | 2006 | 210906 |
| 7 | 2007 | 225670 |
| 8 | 2008 | 241467 |
| 9 | 2009 | 258369 |
| 10 | 2010 | 276455 |
| 11 | 2011 | 295807 |
| 12 | 2012 | 316513 |

Fuente: Elaboración propia

Actualmente, según el I - Congreso Técnico del Espárrago, Agosto 2000 (Lima- Perú), el mercado estadounidense representa el 80% del total de las exportaciones de los principales productores del espárrago, el que hace 5 años atrás representaba casi el 95% del total del mercado, mientras los restantes son el mercado Europeo que tiene una larga data del consumidor espárrago blanco de allí la poca cantidad, pero esa tendencia actualmente se está disminuyendo y ahora el consumidor Europeo está tomando pulso y también sus gustos están cambiando, de allí que también están incrementando el consumo del espárrago verde, pero sin llegar aún a los niveles de EE.UU.

3.4. ESTUDIO DE LA DEMANDA:

CONTEXTO ESPARRAGUERO MUNDIAL

Aunque el espárrago se encuentra incluido entre las hortalizas especiales, llamadas así por su consumo per cápita comparativamente bajo alto precio de venta y presencia estacional en su estado fresco, es un hecho que la demanda va en aumento paralelamente al poder adquisitivo en los países subdesarrollados al crecimiento poblacional y el crecimiento de ciertos factores relacionados con la salud. Manteniendo su status de producto selecto o

delicadeza culinaria ha ido ingresando a la mesa de más personas y su presencia más frecuente en los mercados ha favorecido su consumo.

El área dedicada a su cultivo ha crecido también respondiendo a la demanda, pero sin cubrir la brecha que existe entre ambas, cosa que se comprueba a diario en los mercados de cualquier lugar del mundo, al revisar sus precios altos. Sin embargo, es muy difícil calcular la demanda insatisfecha para un producto que no está permanentemente en el mercado y al cual una gran masa de consumidores recién le está tomando el gusto. Es por ello que los precios constituyen el mejor termómetro de la demanda y señalan los límites hasta los cuales cada país productor puede aventurarse. Como el consumo de un producto se masifica cuando los precios bajan y en el espárrago hay limitaciones por el costo de la mano de obra necesaria para la cosecha, el punto de equilibrio de cada país productor dependerá mucho de sus ventajas comparativas y eficiencia en la producción; factores para los cuales el Perú tiene una porción de privilegio.

La atracción de los precios ha determinado un crecimiento del área del espárrago en el mundo, notándose también un desplazamiento de ellas de los países productores tradicionales hacia los en vías de desarrollo. Obviamente las reducciones más sensibles han ocurrido en Europa y EEUU, Japón y Taiwán y los crecimientos más grandes en América Latina, donde el Perú es de lejos el primer productor y en la República popular de China, este último gran productor de espárrago blanco.

Dentro de los continentes hay también cambios importantes; así en Europa destaca España asumiendo las áreas y mercados dejados por Francia, en Asia la República Popular China ha crecido en la medida en que perdían área Taiwán y Japón, en Norteamérica, México toma las áreas dejadas por los EE.UU y en Sudamérica casi todo crecen pero ninguno lo hace como Perú, que registra el segundo crecimiento porcentual del mundo en los últimos años y que reparte su producción en un amplio abanico de naciones.

3.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS DEMANDANTES DEL ESPARRAGO VERDE FRESCO.

Las empresas demandantes del espárrago verde fresco se muestran en el cuadro N° 3.10, estas empresas distribuidoras mayoristas las que se encarga de distribuir a los grandes almacenes de los supermercados

CUADRO N° 3.10.- PRINCIPALES EMPRESAS DEMANDANTES DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO.

| PAÍS | EMPRESAS |
|------------------------|---|
| EE.UU. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ALPÍNE MARKETING ✓ SPENCER FRUIT COMPANY ✓ HEARTHLAND MARKETING ✓ WJS INTERNATIONAL. LLC; P.O.BOX653023, MIAMI, EE.UU. DE AMERICA. |
| ESPAÑA | <ul style="list-style-type: none"> ✓ CHAMPIÑONES Y SETAS ✓ GIMECHAMP ✓ MADRIDIMPORT. MERCAMADIN, NAV. IBERICA, CTRA, VILLAVERDE A VALLEGAS, KM 3800, MADRID ESPAÑA 28053 |
| INGLATERRA SINGAPUR | <ul style="list-style-type: none"> ✓ POPULAR MARKETING LIMITED ✓ SINGAPORE FRUITS IMPORTERS Y EXPORTERS EXCHANGE PTE, LTA, 20 harbour drive # 05 - 054 PSA, VISTA, SINGAPUR. |

FUENTE: Aduanas del Perú, 1998.

3.4.2. DEMANDA MUNDIAL DEL ESPÁRRAGO.

La demanda mundial del espárrago en general, según el 1 - congreso técnico sobre el espárrago, Agosto 2000, está entre los 800000TM/año donde el espárrago blanco representa el 55% y el verde el 45% del total, de donde se asevera que la demanda mundial del espárrago verde está en 360000 TM/año.

Según este mismo congreso, el incremento promedio de la demanda de los últimos 8 años está en el orden de 7 - 9 % anual, basado principalmente en la estabilidad económica de los países Europeos y Norteamericano quienes son los mayores consumidores de este tipo de hortaliza.

De la cantidad demandada del espárrago verde existe mayor tendencia al estado fresco que a los de conservas o procesados, siendo el mercado norteamericano el mayor consumidor con casi el 32% de la demanda total mundial (117284 TM consumidores del año 2000) además se sabe que el (60 - 70)% de su producción doméstica está destinada al mercado fresco.

3.4.3. DEMANDA DEL ESPÁRRAGO VERDE FRESCO EN LOS EE UU.

Por la carencia de información estadística detallado del consumo mundial de este producto no se conoce con exactitud la cantidad consumida de esta hortaliza, por lo que la demanda no se podrá determinar por esta vía, sin embargo, la demanda no se podrá determinar por esta vía, sin embargo la demanda se podrá determinar vía consumo per cápita del mercado estadounidense, así como de las exportaciones que realiza nuestro país; lo que

será considerado como demanda, así mismo tomando como referencia otras fuentes de información.

3.4.4. MERCADO NORTEAMERICANO

3.4.4.1. TENDENCIA DE LOS CONSUMIDORES

El consumo per cápita de vegetales frescos en EE.UU. fue prácticamente estacionario entre 1954 y 1970, se incrementó un 5% en la década de los 70 y en 22% en los 80. Normalmente este consumo se regía por la abundancia del abastecimiento, los precios reales (ajustados a la inflación), y el ingreso personal. Pero en los años posteriores a 1970 ha pesado más en demanda el beneficio que su consumo trae a la salud.

Para la década de los noventa la industria Norteamericana de vegetales frescos se propone aumentar el consumo en 100% a través de una amplia campaña orientadora de la demanda. La *Produce por Better Health foundation* está promoviendo cinco ingestas diarias de frutos y hortalizas basándose en la recomendación de los expertos en salud del National Cáncer Institute. Cinco ingestas diarias es casi el doble del consumo promedio actual por lo que el reto es enorme, aunque está asociado al clamor de los expertos por una dieta rica en fibra y en vitamina A y C y baja en grasas y colesterol, que justamente la constituye las hortalizas y frutas frescas.

A partir de 1991 se ha iniciado la campaña denominada “*5 a day*” que está bordeando literalmente a los consumidores a través de la televisión y mensajes escritos, orientados sobre la manera de planificar las compras en los supermercados.

Los precios ya no son estadísticamente significativos sobre la demanda para el consumidor promedio norteamericano, en tanto que sí lo es el ingreso personal. Desde 1970 se ofrecen que un aumento de 1% en los precios representa solo una reducción de 0.80% en la demanda mientras que un aumento de 1% en el ingreso personal se traduce en un aumento de 0.75% en el consumo.

Los cambios demográficos también están marcando una tendencia en la demanda de los productos frescos. Para 1970 la familia promedio norteamericano tenía 3.1 mientras habiendo decrecido hasta 2.6 en 1990, lo que revela mayor proporción de consumidores adultos, siempre más sensibles a las campañas en pro de la salud. De otro lado, mientras que esta reducción familiar

ocurría, las mujeres que trabajaban aumentaron de 43 a 53% resultando un mayor ingreso familiar de 2.7%. Estos cambios también han implicado modificaciones en los hábitos alimenticios, pues se dispone de menos tiempo para preparar comidas en casa. Así, mientras que en 1970 los americanos gastaban el 23% de su presupuesto para alimentos en comidas fuera del hogar, en 1990 el porcentaje se ha elevado a 32%. La necesidad de una nutrición apropiada ha incrementado el consumo de vegetales frescos, pues además del aspecto nutricional y la salud está el mínimo tiempo que requiere para su preparación en casa o en restaurantes.

Dentro de este panorama alentador y la ambiciosa meta fijada por la produce for Better Health Foundation para el año 2000, se mueve el mercado norteamericano para las exportaciones peruanas de espárrago verdes frescos.

3.4.4.2. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO

La producción del espárrago verde en los EE.UU. ha tendido una curva permanentemente ascendente hasta el año 1989, impulsado más que nada por el crecimiento de área en California, pero a partir de ese año ha iniciado un descenso en curva similar por las limitaciones de ese estado para conseguir mano de obra barata y también por el costo del cultivo en general y una marcada tendencia a la sequía en la parte sur del estado, justamente donde se daban la producción más alta.

Forzados por la presión del costo, los productores californianos han incrementado su exportación a Europa y Japón al mismo tiempo que la demanda de los consumidores creció dando campo a las exportaciones desde países del hemisferio sur y también de México y Naciones de la Cuenca del Caribe.

En la década comprendida entre 1980 y 1990 el consumo per cápita creció en 25% pero la tendencia naturista, tan propia del consumidor norteamericano, mantuvo estática la demanda ha conservas y en congelado, en tal forma que la de fresco se duplicó de 0.3 a 0.6 libras por persona, favoreciendo las importaciones.

Si bien en todas estas incidencias ocurridas durante una época de crecimiento económico y ahora el mercado se enfrenta a un período de recesión con fuerte desempleo el consumo de espárragos no se da en los sectores deprimidos de la población si no en los de mayor prosperidad. Y si comparamos con la demanda total es decir, considerando conservas y congelados vemos que

la demanda insatisfecha es amplia siendo este de 58422 TM y podemos entrar a esta demanda analizando las ventajas comparativas.

En el cuadro N° 3.11 se muestra la evolución del consumo per cápita del consumidor norteamericano, el cual nos servirá como referencia para determinar la probable demanda futura.

CUADRO N° 3.11.-EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PER CÁPITA

| AÑOS | FRESCO | CONGELADO | CONSERVA | TOTAL |
|-------------|---------------|------------------|-----------------|--------------|
| 1985 | 0.50 | 0.1 | 0.3 | 0.9 |
| 1990 | 0.60 | 0.1 | 0.3 | 1.0 |
| 1995 | 0.80 | 0.1 | 0.3 | 1.0 |
| 1996 | 1.00 | 0.1 | 0.3 | 1.4 |

FUENTE: USDA, Economic Reseach Service, Vegetables and Specialities.

Según la USDA, el consumo per cápita de los últimos años fue de 1.0 lb/persona.año para el espárrago verde, por lo que la demanda actual sería de 125504.53 TM y en total de 175706 TM, y se sabe que la tendencia de los consumidores es hacia el fresco que a los enlatados, por lo que viendo las importaciones que realiza los EE.UU. y el consumo que tienen, podemos ver que existe demanda insatisfecha de 58422 TM anuales.

.Y si comparamos con la demanda total es decir, considerando conservas y congelados vemos que la demanda insatisfecha es amplia siendo este de 58422 TM, y podemos entrar a esta demanda analizando las ventajas comparativas.

3.4.5.- DEMANDA DEL ESPARRAGO VERDE PERUANO

La demanda existente para el espárrago peruano se analizará vía las exportaciones peruanas que viene a ser la demanda la que se analiza a continuación.

Las exportaciones peruanas del espárrago en los últimos 6 años se puede observar en el cuadro N°3.12, siendo los países demandantes más importantes en el siguiente orden: E.E.U.U. (80%), España (6.41%), países bajos (5.18%), Reino Unido (3.58%), Bélgica (0.69%) y Alemania (0.37%), respectivamente, de lo que se concluye que E.E.U.U. es el principal mercado para los espárragos verdes frescos con un promedio anual de 80% de los

volúmenes importados, los cuales se van incrementando años tras año, esto se puede ver por el incremento del orden de 253% del año 2000 con respecto al año 1994, mientras que se tiene un incremento de 37% con respecto al año 2000, con el año 1999. La razón de este incremento es, según los entendidos, debido principalmente a la calidad del espárrago peruano y generalmente a que se dispone de materia prima todo el año, lo cual es una ventaja del país con respecto a los demás países competidores en este rubro. Además se observa que existen países europeos que demandan dicho producto, como Países Bajos que tiene una participación promedio de 5.5% a través de los años con un incremento año tras año, puesto que en el primer año 2000 importó un volumen de 1917 TM y en el año 1994 se importó un volumen de 517 TM, este representa un incremento de 270%, además se tiene que en el año 1999 importó el volumen de 1464 TM el cuál representa un incremento de 30.9% con el último año. Además participan los países con mayor volumen importado como España con un promedio de 6.4% anual, luego le siguen en importancia Reino Unido con una participación de 4% promedio anual; Bélgica, Francia, Italia y Alemania respectivamente. Además se observa el incremento del número de países importadores en el último año el cuál se justificaría a que el producto va ganando dichos mercados reemplazados a los otros países.

3.4.6.- DEMANDA APARENTE DEL ESPÁRRAGO FRESCO PERUANO

Siendo el Perú, un importante exportador del espárrago verde fresco (1° Exportador en Sudamérica), en este rubro se analizará el comportamiento de la demanda del espárrago peruano independientemente de la oferta mundial la cual se analizó anteriormente. Los datos estadísticos de exportación del espárrago representan la demanda del producto, esto equivale a decir, que los cuadros de demanda se elaboran a partir de los volúmenes de exportación.

Según la información proporcionada por Aduanas del Perú, y datos registrados por el Ministerio de Agricultura en el ámbito del mercado nacional el consumo del espárrago no es significativo, siendo en su mayor parte (98%) destinado a la exportación.

3.4.6.1.- DEMANDA DEL ESPARRAGO VERDE FRESCO

El cuadro N°3.13, muestra los volúmenes de exportación del espárrago donde de los últimos 6 años. Los datos indicados fueron extraídos del cuadro N°

3.4, y van acompañados con sus respectivas tasas de crecimiento, además en el gráfico N° 02, se muestra el comportamiento histórico de la demanda del espárrago verde peruano.

CUADRO N° 3.12.- EXPORTACIONES PERUANAS DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO (1994-2000)

| PAIS | 1994 | | 1995 | | 1996 | | 1997 | | 1998 | | 1999 | | 2000 | |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | VOL (KG) | FOB (\$) | VOL (KG) | FOB (\$) | VOL (KG) | FOB (\$) | VOL (KG) | FOB (\$) |
| USA | 8573384 | 14282051 | 9909251 | 1783293' | 1089842; | 20736198 | 12505662 | 2515431C | 13714353 | 27575364 | 2202971C | 36594026 | 30308934 | 40935850 |
| PAISES BAJOS | 51748C | 963532 | 518356 | 1003605 | 722284 | 1400612 | 1015287 | 2245031 | 1096024 | 2727797 | 1464354 | 3467476 | 1917313 | 4265992 |
| ESPAÑA | 189094 | 356274 | 607612 | 1836438 | 854972 | 1715256 | 977246 | 1930951 | 1351670 | 2743162 | 1919048 | 3590312 | 2379036 | 3856957 |
| REINO UNIDO | 505927 | 1008664 | 688738 | 1242558 | 646161 | 1210231 | 629497 | 1272115 | 727019 | 1574908 | 982861 | 2097397 | 1317274 | 2581656 |
| BELGICA | 13700 | 28332 | 2448C | 39301 | 40725 | 51451 | 600 | 60C | 5915 | 14795 | 4448C | 132456 | 225803 | 425653 |
| FRANCIA | 82215 | 164613 | 164181 | 392495 | 148817 | 397657 | 88528 | 211194 | 76886 | 196019 | 169657 | 412162 | 165640 | 311315 |
| ALEMANIA | 56598 | 133514 | 55639 | 41580 | 247622 | 49467 | 73778 | 184272 | 29643 | 96141 | 45582 | 131494 | 138828 | 279701 |
| ITALIA | 134976 | 303515 | 73312 | 167549 | 96820 | 211428 | 116901 | 346401 | 69208 | 172412 | 102475 | 256683 | 102902 | 229622 |
| TAIWAN | | | | | | | | | | | 5400 | 8100 | 65815 | 156932 |
| BRAZIL | | | 7030 | 22166 | 12310 | 35540 | 20121 | 59850 | 46330 | 135434 | 39231 | 98916 | 82165 | 153253 |
| CANADA | | | | | 16900 | 31720 | 62570 | 137054 | 93830 | 22474 | 39110 | 76867 | 58930 | 130146 |
| SWITZELAND | 22131 | 107133 | 32925 | 152489 | 13335 | 48265 | 23501 | 50192 | 14765 | 33354 | 27832 | 60000 | 317330 | 77179 |
| ARGENTINA | 7750 | 10250 | 4050 | 4860 | 21565 | 29453 | 31950 | 60820 | 33165 | 43886 | 12050 | 16893 | 40787 | 74608 |
| JAPON | 27218 | 63066 | 50128 | 111588 | 64723 | 129804 | 60919 | 153397 | 31340 | 101826 | 36624 | 56764 | 37123 | 71980 |
| CHILE | | | 9005 | 13525 | | | | | | | 2518 | 4515 | 34653 | 66992 |
| MÉXICO | 4015 | 4939 | | | 8500 | 11900 | 25250 | 39850 | 7430 | 13940 | 42142 | 133741 | 31055 | 52488 |
| SINGAP UR | | | | | | | | | | | | | 14000 | 24800 |
| ANTILLAS HOLAND | | | | | | | | | | | 4800 | 8892 | 17960 | 2292752 |
| ECUADOR | | | | | | | | | | | | | 14995 | 19868 |
| HONG KONG | | | | | | | | | | | | | 12225 | 19866 |
| LIECH TENSTIEN | | | | | | | | | | | | | 6750 | 11350 |
| AUSTRALIA | | | | | | | | | | | 750 | 1838 | 7596 | 11016 |
| COLOMBIA | | | | | | | | | | | 1255 | 2887 | 5383 | 10771 |
| DINAMARCA | 17037 | 12096 | 32200 | 27077 | | | 7266 | 16182 | 32235 | 76764 | 10305 | 27096 | 7097 | 1065 |
| COREA | | | | | | | | | | | | | 6733 | 10414 |
| BOLIVIA | | | | | | | | | | | | | 5140 | 6376 |
| VENEZUELA | 5350 | 10976 | | | | | | | | | 1400 | 2870 | 4800 | 4800 |
| SWAZILAND | | | | | | | | | | | | | 2500 | 3500 |
| LOS DEMAS | 2960 | | 1500 | 4800 | 14553 | | 25.00 | | 1913 | 4374 | | | | |
| TOTAL | 10161085 | 17453661 | 12164348 | 22407030 | 13807745 | 26522849 | 15670190 | 31925045 | 17.331.7261 | 35735898 | 26981585 | 47171384 | 37044908 | 53830384 |
| S/kg. | 1.7176 | | 1.84 | | 1.902 | | 2.037 | | 2.062 | | 1.748 | | 1.453 | |

Fuente: ADUANAS DEL PERU, 2000.

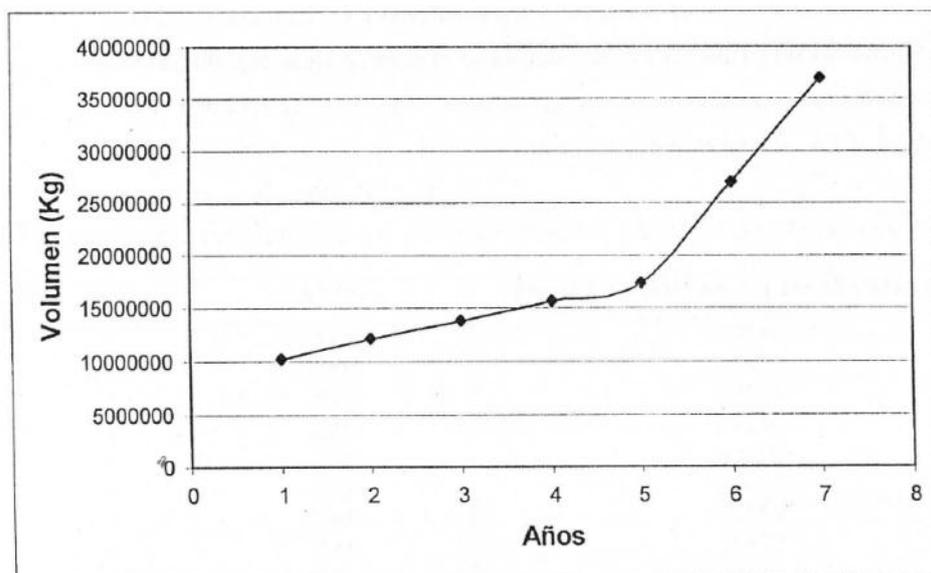
CUADRO N° 3.13. - DEMANDA DEL ESPÁRRAGO VERDE (1995 - 2000)

| AÑOS | VOLUMEN (KG) | P.U. FOB (\$) | ÍNDICE DE CRECIMIENTO (%) |
|-------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1994 | 10161085 | 17453661 | - |
| 1995 | 12164348 | 22407030 | 19.71 |
| 1996 | 13807745 | 26522849 | 13.51 |
| 1997 | 15670190 | 31925045 | 13.48 |
| 1998 | 17331726 | 35735898 | 10.60 |
| 1999 | 26981585 | 47171884 | 55.67 |
| 2000 | 37044908 | 53830384 | 37.29 |
| | | T.C. PROMEDIO | 21.46 |

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro n° 3.4.

De acuerdo al cuadro N° 3.13 y el gráfico N° 4 se puede observar que los volúmenes demandados fueron incrementándose desde el año 1994 hasta el año 2000 con un promedio anual de 21.46%; donde el incremento más significativo se registró en el año 1999 con un 55.67%, mientras que el incremento del año 2000 es de 37.29% lo cual nos indica que el espárrago sigue incrementando su participación en el mercado. Además se observa el decremento en el año 1998, esto debido a los efectos del fenómeno del niño que afectó en parte por las condiciones climáticas adversas.

GRAFICO N° 4.- COMPORTAMIENTO HISTORICO DE LA DEMANDA DE ESPÁRRAGO PERUANO



3.4.7.- PROYECCIÓN APARENTE DE LA DEMANDA DEL ESPÁRRAGO FRESCO.

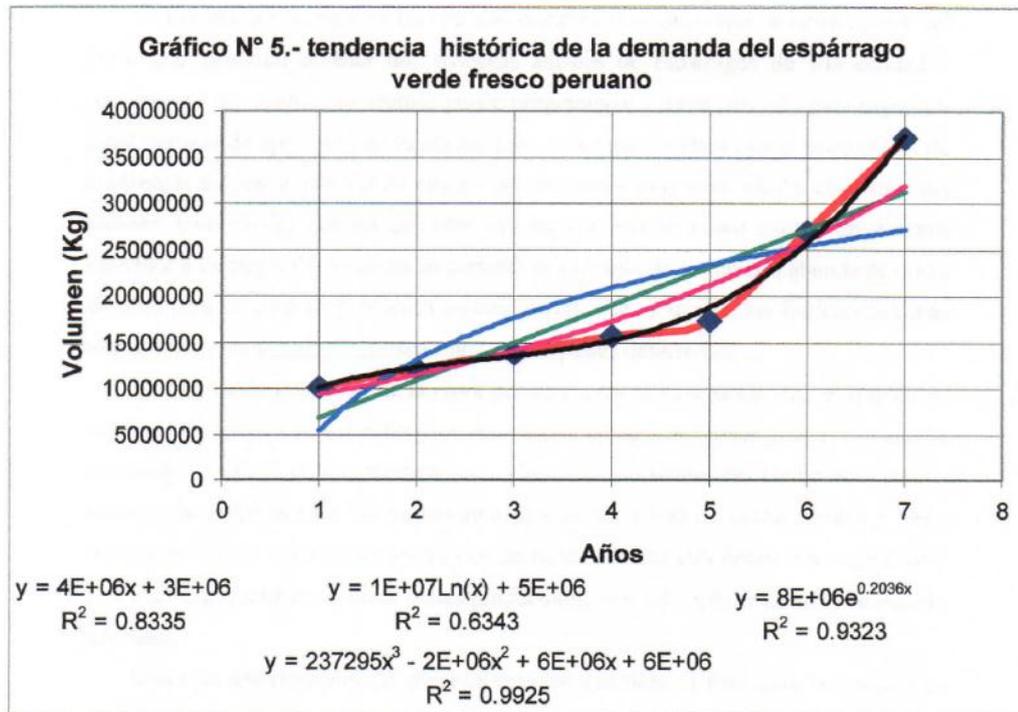
El gráfico N° 5 muestra las curvas de las tendencias de los datos históricos de la demanda del espárrago fresco peruano. De acuerdo a este gráfico se puede observar que la tendencia que más se ajusta al óptimo requerido es el polinomial, con un valor r^2 igual a 0.9931, seguido por las demás tendencias como el modelo exponencial que tienen valores del coeficiente de correlación (r^2) igual a 0.9323, esto nos da una pauta para realizar la proyección de la demanda, por lo que el modelo escogido sería el polinomial por tener el coeficiente de correlación más cercana a la unidad, sin embargo estos modelos son matemáticos y no econométricos ya que la variable independiente es el tiempo, y se sabe que la oferta y la demanda no es función del tiempo, si no de variables económicas como nivel de ingreso, gustos del consumidor, cantidades ofrecidas, demandadas, etc.

De acuerdo a los análisis de la demanda de los espárragos frescos hechos en las páginas anteriores, que la tasa de crecimiento promedio se aproxima a un 10%, dicha tasa puede considerarse medianamente optimista en la medida que en el futuro no existan fluctuaciones bruscas que afecten la demanda del espárrago peruano, además dicha tasa está de acorde a las perspectivas de las diferentes consultores y entendidos en la materia como V.O. Consultores que estiman que el crecimiento está entre 8 y 10%, y es posible que se incremente en la medida que el Perú logre la renovación del arancel común con los EE.UU. No se toma la tasa de crecimiento de la demanda histórica ya que la incidencia se adecúa a los dos últimos años (ver cuadro N° 3.13). La proyección se muestra en el cuadro N° 3.14.

CUADRO N°3.14 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL ESPÁRRAGO VERDE PERUANO (Tc = 10%)

| N° | AÑOS | PROYECCION DE LA DEMANDA (TM) |
|----|------|-------------------------------|
| 1 | 2001 | 40748 |
| 2 | 2002 | 44823 |
| 3 | 2003 | 49305 |
| 4 | 2004 | 54236 |
| 5 | 2005 | 59659 |
| 6 | 2006 | 65626 |
| 7 | 2007 | 72188 |
| 8 | 2008 | 79407 |
| 9 | 2009 | 87343 |
| 10 | 2010 | 96082 |
| 11 | 2011 | 105690 |
| 12 | 2012 | 116259 |
| 13 | 2013 | 127885 |

Fuente: Elaboración propia



3.4.8. VENTAJAS COMPARATIVAS DEL ESPÁRRAGO PERUANO

Siendo el espárrago una hortaliza muy apreciada en los países desarrollados del hemisferio norte, donde es considerado como especialidad culinaria irremplazable en la buena mesa. La estacionalidad de su aparición en los mercados al estado fresco hizo que se le considerara una delicadeza y aunque su disponibilidad es ahora mayor gracias a la difusión de su cultivo por el mundo, a la celeridad del transporte y que los modernos procesos de conservación, ha mantenido siempre su prestigio de “hortaliza de banquete”, generando una demanda insatisfecha en los estratos sociales de mayor ingreso personal, que usualmente lo adquieren a través de los supermercados mejor abastecidos o lo consumen directamente en los restaurantes de lujo, sin que ello constituye una regla, pues en algunas regiones es también de consumo popular.

Son cada vez más numerosos los países que atraídos por los altos precios que alcanza en todas sus formas de presentación, intentan cultivarlo, procesarlo y acceder al árido mercado internacional, pero las limitaciones que encuentran por su latitud geográfica más que nada a temperatura muy bajas o muy altas y la conducción de cultivos bajo lluvia, dejan siempre al Perú en una posición privilegiada para desarrollar una sólida agroindustria y mantener presencia permanente en el mercado internacional.

La exportación se basa en las ventajas comparativas que ofrece la costa central del Perú, que permiten obtener dos cosechas anuales de espárragos de alta calidad y rendimiento de campo que además puede programarse a través del año para lograr un largo período de operación de la planta. Esto no ocurre en otros países productores de espárragos debido a que tienen clima con estaciones muy marcadas y conducen sus cultivos bajo lluvia, que no permiten un manejo preciso como sucede en muestra agricultura de riego. Otra ventaja importante es el hecho de contar con abundante mano de obra para la cosecha y proceso agroindustrial, que es una de las limitaciones más importantes para el cultivo de espárragos en los países desarrollados.

La envidiable ubicación de la costa peruana entre la línea ecuatorial, el trópico de Capricornio, pródiga en luz solar y sin inviernos marcados ni lluvias gracias a la acción moderadora sobre la temperatura que ejerce la corriente de Humboldt, resulta sumamente propicia para un cultivo apto para zonas áridas de suelos sueltos y riego controlado donde es capaz de rendir dos cosechas por año con desarrollo vegetativo y producción irrepetibles en otros países productores, con solo aplicar técnicas de manejo adecuado.

Descritas anteriormente las diversas ventajas que tiene el Perú para incursionar en el mercado con una nueva planta procesadora, en los siguientes rubros analizaremos con mayor detalle estas ventajas y desventajas.

3.4.9. ESTACIONALIDAD DE ABASTECIMIENTO DEL ESPÁRRAGO VERDE FRESCO.

Con el propósito de tener una certeza de cómo es la distribución mundial de cultivo de esta hortaliza se realizan este análisis en el presente rubro. Como se detalló en el rubro de oferta mundial del espárrago, dicha hortaliza está distribuido en todo el mundo y como se dijo en el rubro anterior la producción es estacional dependiendo de factores principalmente climatológicas, por lo que cada país tiene diferentes estaciones de producción los se que se muestran en el gráfico N° 6.

Gráfico N°6.- Temporada de Cosecha/Comercialización de Espárrago Fresco

| País | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | oct | Nov | Dic |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| EE.UU. (California) | | | | | | | | | | | | |
| EE.UU. (Michigan) | | | | | | | | | | | | |
| EE.UU. (Washington) | | | | | | | | | | | | |
| México | | | | | | | | | | | | |
| Perú | | | | | | | | | | | | |
| Chile | | | | | | | | | | | | |
| Ecuador | | | | | | | | | | | | |
| Colombia | | | | | | | | | | | | |
| Argentina | | | | | | | | | | | | |
| Uruguay | | | | | | | | | | | | |
| Guatemala | | | | | | | | | | | | |
| Indonesia | | | | | | | | | | | | |
| Alemania | | | | | | | | | | | | |
| España | | | | | | | | | | | | |
| Francia | | | | | | | | | | | | |
| Holanda | | | | | | | | | | | | |
| Grecia | | | | | | | | | | | | |
| Canadá | | | | | | | | | | | | |
| Italia | | | | | | | | | | | | |
| Polonia | | | | | | | | | | | | |
| Nueva Zelandia | | | | | | | | | | | | |
| Sudafrica | | | | | | | | | | | | |
| Costa Rica | | | | | | | | | | | | |
| Marruecos | | | | | | | | | | | | |
| Tailandia | | | | | | | | | | | | |

Fuente: U.S.D.A. National Agricultural Statistic Service 1994.

De acuerdo al gráfico N°6 podemos observar que Perú es el que tienen producción todo el año figurando en segundo lugar México que tiene una producción desde Julio hasta marzo, y no tiene producción ni cosecha los meses de abril, mayo y junio.

De acuerdo al análisis del rubro (oferta mundial) no todos los países explotan su producción si no que la totalidad de su producción es destinada al consumo interno además de tener importaciones en los meses en que no tienen producción local.

Con el objetivo de conocer con mayor detalle el movimiento de abastecimiento del espárrago hacia el mercado objetivo de nuestro producto, es decir el mercado estadounidense, se presenta el gráfico N° 7, donde se muestra la estacionalidad de abastecimiento de espárragos verdes, porque nuestro proyecto pretende incursionar a dicho mercado aprovechando la contraestación.

GRAFICO N° 7.- ESTACIONALIDAD DE ABASTECIMIENTO DE ESPARRAGO VERDES FRESCOS EN LOS EEUU, 1994

| PAÍSES/MESES | SET | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| California | | | | | | | | | | | | |
| Arizona | | | | | | | | | | | | |
| Washington | | | | | | | | | | | | |
| Michigan | | | | | | | | | | | | |
| Newjersey | | | | | | | | | | | | |
| Illinois | | | | | | | | | | | | |
| México | | | | | | | | | | | | |
| Chile | | | | | | | | | | | | |
| Australia | | | | | | | | | | | | |
| N. Zelandia | | | | | | | | | | | | |
| Perú | | | | | | | | | | | | |

FUENTE: U.S.D.A, National Agricultural Statistic Service 1994.

De acuerdo al gráfico precedente podemos observar que la estacionalidad de producción de EE.UU se da desde la mitad de enero hasta julio, siendo seis meses de producción, mientras que el resto del año es abastecido por las importaciones de diferentes países donde se puede observar que el Perú realiza el abastecimiento entre los meses de noviembre a enero, mientras los demás meses es abastecido por los países como México, Chile, Australia, respectivamente, lo cual nos indica que la competencia de los demás

países productores es estacional, el cuál puede ser aprovechado por una nueva unidad productora dada las ventajas comparativas que se analizan más adelante.

3.4.9.1.- VENTAJAS COMPARATIVAS CON RESPECTO A LA ESTACIONALIDAD DE ABASTECIMIENTO.

Como se describió en el rubro anterior; el Perú abastece al mercado Norteamericano en mayor volumen los tres meses del año y como es sabido que el Perú suministra el 40% del total de las importaciones que realiza este país, este volumen representa el 80% del total de las exportaciones del espárrago verde fresco al mercado mundial y siendo México el primer abastecedor a este mercado, podemos afirmar que el mayor consumo se da en los meses en que se importa un mayor volumen, mientras que en el resto del año el volumen importado es menor, por lo que podemos suponer que existe una demanda insatisfecha en los meses en que no hay mayor volumen de importación, y por tanto nuestro proyecto lo que se propone es entrar a esta brecha para lo cual analizaremos el movimiento de las importaciones que realiza este país en los últimos años para de esta manera conocer con mayor detalle el comportamiento.

3.4.10. IMPORTACIONES DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO POR EEUU, SEGÚN PAÍS Y FECHA DE INGRESO.

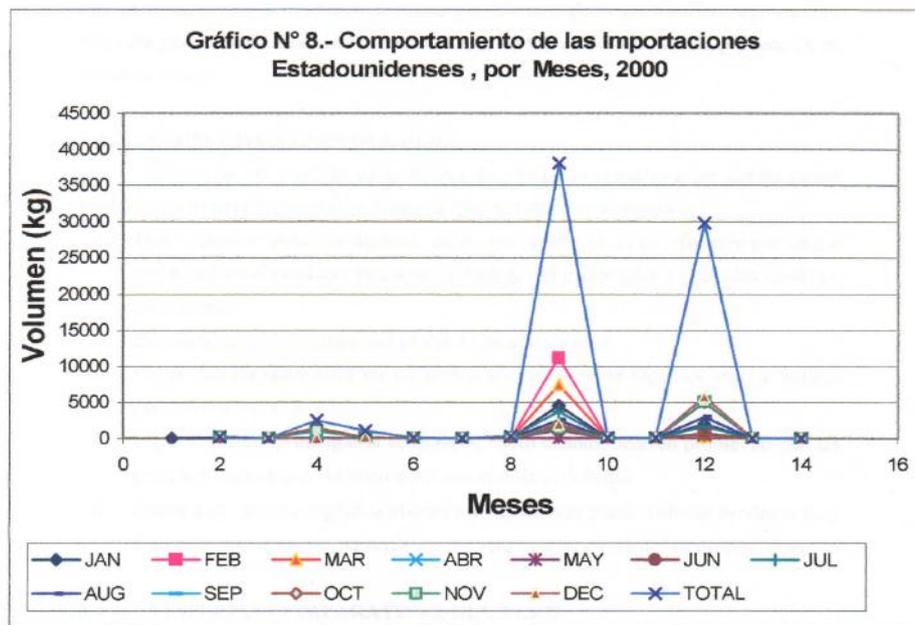
En los cuadros siguientes se muestran el movimiento económico de las importaciones de espárrago verde fresco a EEUU de los principales países proveedores, dicho análisis se realizará para cuantificar la posible demanda insatisfecha que existe en dicho mercado cuando hay escasez del espárrago.

De acuerdo al cuadro N°3.15 se puede observar que actualmente los países que abastecen en mayor volumen son Perú y México, quienes suministran el 95% del total de las importaciones que realiza este país, donde México figura en primer lugar con el 60% del total seguido de Perú con 35% del total mientras que el restante lo suministra los demás países.

**CUADRO N° 3.15.- IMPORTACIONES DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO POR EE UU SEGÚN PAIS DESTINO POR MESES (kg)
(2,000)**

| PAIS | CANTIDAD | JAN | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | TOTAL |
|--------------|------------|------------------------------|--------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | EN 1000 UNIDADES DE CANTIDAD | | | | | | | | | | | | |
| Argentina | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 117 | 36 | 235 |
| Canadá | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Chile | Kilogramos | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 1,400 | 1,024 | 6 | 2,479 |
| Colombia | Kilogramos | 140 | 56 | 50 | 67 | 42 | 119 | 141 | 50 | 62 | 49 | 93 | 182 | 1,051 |
| Ecuador | Kilogramos | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 23 | 42 |
| France | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Guatemala | Kilogramos | 16 | 3 | 16 | 0 | 0 | 53 | 158 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 320 |
| México | Kilogramos | 4,523 | 11,175 | 7,390 | 1,521 | 20 | 1727 | 3,723 | 2,497 | 1,141 | 1,106 | 1,362 | 1,947 | 38132 |
| New Zealand | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 19 | 5 | 42 |
| Nicaragua | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 18 | 23 | 5 | 0 | 8 | 21 | 83 |
| Péru | Kilogramos | 1,999 | 346 | 274 | 673 | 536 | 570 | 1,648 | 2,915 | 5,086 | 5,012 | 5,042 | 5,718 | 29819 |
| South Africa | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 2 | 13 |
| Spain | Kilogramos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Economic Research Service Oportunities, Vegetables and Specialities, USA 2000



De acuerdo al cuadro N°3.15 y al gráfico N° 8 podemos concluir que el mayor volumen de importación se da en los meses de octubre a marzo como por ejemplo se observa que para el año 2000, en el mes de octubre se importó un total de \$18371000, en febrero a partir del cual disminuye hasta llegar a 11518, en el mes de mayo tocó fondo con una cantidad de \$866.000.

La disminución del volumen importado por EE.UU. luego del mes de marzo es debido a que a partir de éste mes empieza las cosechas domésticas de EE.UU, que como hemos visto en el gráfico N° 6, la temporada de cosecha empieza en abril existiendo mayor producción los meses de mayo a junio, luego del cual disminuye, de allí que la curva del gráfico 8 se muestre descendente.

Además, como el consumo interno de EE.UU. es mayor que su producción interna, por lo que existe demanda insatisfecha.

Vistos los cuadros y análisis precedentes, podemos concluir que existe demanda insatisfecha desde los meses de abril hasta Junio en mayor volumen, pues si suponemos que los meses de consumo alto son los meses comprendidos entre octubre a marzo por los volúmenes importados podemos, decir que en estos 5 meses el consumo está satisfecho, pero si observamos que desde abril hasta junio no hay mucho movimiento, esto se explica porque como ya se mencionó anteriormente, el cultivo del espárrago es estacional y no se da todo el año y como nuestro país abastece a dicho mercado todo el año pero sin llegar al volumen ofertado por México podemos concluir que nuestro proyecto puede incursionar en los meses en que no hay estacionalidad de producción en los otros países.

3.4.11. COMPETITIVIDAD DEL PERÚ.

Dentro de las ventajas competitivas del Perú con respecto a los demás países productores de espárrago verde y blanco se pueden resumir lo siguiente:

1. Buena productividad en algunos valles que resulta en costo eficiente por caja o por kilo para el producto puesto en la bodega del importador en Estados Unidos o en Europa.
2. Regularidad de la entrega del producto de alta calidad.
3. Capacidad de suministro en los diferentes períodos de bajo volumen y buenos precios durante el año.
4. Capacidad para prolongar la cosecha de enero cuando ocurren problemas con las primeras cosechas de México y del desierto de California.
5. Sistema de manejo logístico eficiente y rápido que puede colocar producto muy fresco en los supermercados (de un día para otro) a través del transporte aéreo.

3.4.12. VENTAJAS COMPARATIVAS DEL PERÚ

3.4.12.1. CON RESPECTO A LA PRODUCCIÓN Y EMPAQUE

Tenemos:

1. Contra estación con el hemisferio norte.
2. Condiciones climáticas para producir todo el año.
3. Control de la cosecha por medio del manejo del agua en la costa peruana.
4. Ausencia de lluvias durante la cosecha.
5. Pocas pestes y enfermedades.
6. Uso de variedades de alto valor comercial en el mercado, especialmente en el sur del Perú.
7. Excelente disponibilidad de mano de obra fácil de capacitar.

3.4.12.2. CON RESPECTO AL MERCADEO.

1. Suministro durante “ventanas” de oportunidad (épocas de alta demanda y poca oferta).
2. Consistencia en la entrega de volúmenes y en la calidad del producto.
3. Eficiente manejo logístico para el transporte aéreo.

4. Producto verde fresco del sur reconocido en centros de distribución y de consumo.

3.4.13. - DESVENTAJAS COMPARATIVAS

Podemos mencionar:

1. Distancia a los principales mercados.
2. Falta de políticas e incentivos específicos para la exportación.
3. Alto costo de servicios tales como las comunicaciones, la energía y otros.
4. Engorrosos trámites de exportación.
5. Deficiente conocimiento del manejo post cosecha (tecnologías, prácticas e infraestructura).
6. Infraestructura de apoyo muy limitada.
 - ✓ Vías y carreteras
 - ✓ Materiales y suministro de empaque.
 - ✓ Servicios de investigación
 - ✓ Servicios de asistencia técnica y de extensión.
 - ✓ Personal gerencial, administrativo y técnico especializado
 - ✓ Tecnología de riego y manejo de agua.
7. Acceso limitado a capital de inversión y de trabajo.
8. Servicio deficiente de transporte internacional (aeropuerto).
9. Poco conocimiento de los mercados internacionales.
10. Acceso limitado a fuentes de información.
11. Reñida competencia interna (peruanos contra peruanos).

3.4.14.- ANÁLISIS DE LA DEMOGRAFÍA DE LOS CONSUMIDORES DE ESPÁRRAGO

En el presente rubro se hará un análisis de la demografía de los consumidores, los cuales servirán para que nuestro producto pueda ingresar en los meses de menor estacionalidad. La presente información fue obtenida por USDA, National Agricultural Statistic Service, los que se muestran a continuación.

a) EDAD:

- El consumo se incrementa a medida que aumenta la edad. Los adultos nacidos después de la 2da guerra mundial ya están pasando de los 50 años.

- Los niños consumen más frutas y vegetales que los jóvenes y los adultos menores de 49 años.

b) SEXO:

- La mayoría de los hombres en la muestra viven solos y compran solo para ellos.
- Las mujeres compran con más frecuencias motivadas por una petición de un miembro de la familia.

c) INGRESOS:

- El precio es un factor en contra del consumo de vegetales solamente en lugares de ingresos bajos.
- Los consumidores de mayores ingresos prefieren productos frescos y reconocen las marcas de los diferentes productos.
- El reconocimiento y la fidelidad de una marca aumenta a medida que aumentan los ingresos. Este sector de la población responde con mayor facilidad a campañas de promoción.

d) EDUCACIÓN

- Consumidores con mayores niveles de educación compran con más frecuencia productos especiales y/o nuevos. Son más aventureros en sus hábitos de compra y de consumo.

e) NUMERO DE FAMILIA

- Los hogares con mayor número de miembros compran vegetales por razones de salud y prefieren productos semiprocesados.

f) GEOGRAFIA

- Los consumidores de la costa oeste de los Estados Unidos compran frutas y/o vegetales por su sabor y consumo más productos semiprocesados, étnicos o especiales. Ellos conocen más el programa de “5 - *al - día*”.

Y de acuerdo a la conclusión alcanzada por V.O. consultores la producción y comercio internacional del espárrago a nivel mundial (en 1993), así como la posición relativa del Perú en este contexto y las posibilidades a mediano y largo plazo del cultivo del Perú, en resumen:

- La tendencia de la producción mundial hacia una reducción de áreas en países desarrollados con altos costos unitarios de producción y un incremento en países en vías de desarrollo en especial en zonas de climas

templados, mediterráneos, áridos y eventualmente tropicales se mantienen y probablemente se incrementará más a futuro.

- La demanda de espárrago en sus diferentes formas, que ha sido creciente en los últimos años en los principales países consumidores, se mantendrá a mediano y largo plazo. La tendencia es hacia el consumo del espárrago todo el año y no solamente estacional.

- La conjunción de ambas tendencias arriba señaladas, es decir un incremento de la demanda y una reducción de la oferta en los países consumidores representa el mayor factor de impulso de la producción en los países en desarrollo que tengan las condiciones ecológicas necesarias para producir espárragos de óptima calidad a costos competitivos a nivel mundial.

En resumen, expuestos las diversas ventajas comparativas del espárrago verde peruano en cuanto a su estacionalidad de producción y abastecimiento hacia el mercado norteamericano, del análisis de la demografía de los consumidores norteamericanos y del análisis realizado a las importaciones que Estados Unidos realiza de los diferentes países y teniendo conocimiento del consumo per cápita, el cual nos indica que en la población norteamericana, la tendencia a consumir espárrago frescos es mayor que los enlatados, como existe una baja en el suministro del espárrago en los meses de escasez, lo cual genera como consecuencia una demanda que no es aprovechado por nuestro país, y más aún se realizan cosechas todo el año el cual equivale a 1370.0 TM / mensuales y 16440 TM anuales.

Nuestro proyecto pretende incursionar en esa ventana de los meses Abril hasta Septiembre ya que en ese lapso de tiempo hay escasez de suministro del espárrago, debido a su estacionalidad. Por lo que el estudio de la demanda estará orientado a satisfacer la demanda existente en los meses en que no hay suministro del espárrago y en consecuencia, el análisis de la demanda para la proyección respectiva se realizará en base al consumo per cápita y suponiendo que existe demanda no cubierta en los meses de Abril hasta Septiembre, respectivamente, por lo que en parte la oferta total a EE.UU., también viene a ser en parte la demanda.

3.4.15.- PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL ESPÁRRAGO VERDE.

De acuerdo a los análisis anteriores, la proyección de la demanda mundial se realizará con el dato disponible actualmente que es de

360000TM/año, teniendo una tasa de crecimiento de 7%, suponiendo que no existirá variaciones bruscas que afecten el consumo, ya que este producto tiene su lugar bien ganado.

Paralelamente se realizará la proyección de demanda del mercado estadounidense con los datos disponibles de consumo per cápita relacionando con el crecimiento poblacional cuyos datos se muestran a continuación (Embajada de los EE UU, Lima Perú).

Perfil demográfico EE. UU.

Población = 274 028 000 habitantes (1998)

Crecimiento poblacional = 1.01% (1995 - 2000)

Con estas informaciones disponibles se construye el cuadro de la proyección de la demanda del espárrago verde, tanto mundial como del consumidor estadounidense. Es importante indicar que esta proyección a nivel mundial es muy riesgoso por los datos limitados, sin embargo, por ser de fuente muy confiable como la USDA podemos utilizar de manera referencial solo para propósitos de análisis de nuestro proyecto.

CUADRO N° 3.16.- PROYECCIÓN DE LA DEMANDA MUNDIAL Y ESTADOUNIDENSE DEL ESPÁRRAGO VERDE FRESCO, 2001 - 2012.

| N° | AÑOS | DEMANDA EE.UU. | | DEMANDA MUNDIAL (TM) |
|----|------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | | POB. FUTURA (HABIT) | DEMANDA FUTURA (TM) | |
| 1 | 2001 | 284415192 | 179345 | 385200 |
| 2 | 2001 | 285267585 | 181156 | 412164 |
| 3 | 2003 | 288148787 | 182986 | 441015 |
| 4 | 2004 | 291059090 | 184834 | 471887 |
| 5 | 2005 | 293998787 | 186701 | 504918 |
| 6 | 2006 | 296968175 | 188586 | 540262 |
| 7 | 2007 | 299967553 | 190491 | 578081 |
| 8 | 2008 | 302997226 | 192415 | 618547 |
| 9 | 2009 | 306057497 | 194358 | 661845 |
| 10 | 2010 | 309148678 | 196322 | 708174 |
| 11 | 2011 | 312271080 | 198305 | 757746 |
| 12 | 2012 | 315425018 | 200307 | 810789 |

Fuente: Elaboración propia.

Demanda futura EE.UU. = Poblac. Futura EE.UU X C.P.C EE.UU., C.P.C. =1.4 Lb/habitante. año

En el cuadro N° 3.16 se muestra la proyección de la demanda de espárrago verde para el mercado estadounidense así como la demanda mundial, este último calculado con una tasa de crecimiento del 7% de acuerdo a las aseveraciones dadas en el rubro N°3.4.11, (demanda mundial) y bajo el supuesto de que esta tasa se mantendrá constante a través de los años y debido a

que el espárrago actualmente está siendo promocionado agresivamente, especialmente en el mercado Europeo, ya que además dicho mercado aún no está del todo explorado en cuanto a este tipo de producto se refiere.

3.5.- DEMANDA - OFERTA

3.5.1. BALANCE DEMANDA - OFERTA

El cuadro N° 3.17, muestra el balance demanda - oferta para el espárrago verde fresco, calculado entre la diferencia de la demanda y oferta proyectadas. **CUADRO N° 3.17.-BALANCE DEMANDA–OFERTA DEL**

ESPARRAGO VERDE FRESCO

| N° | AÑOS | OFERTA ESP. PERUANO | OFERTA MUNDIAL | DEMANDA | DEMANDA OFERTA – MUNDIAL | DEMANDA OFERTA – PERUANO |
|-----------|-------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---|---|
| 1 | 2003 | 57371 | 172162 | 441015 | 268853 | 383644 |
| 2 | 2004 | 60239 | 184214 | 471887 | 287673 | 411648 |
| 3 | 2005 | 63251 | 197109 | 504262 | 307153 | 437848 |
| 4 | 2006 | 66414 | 210906 | 540262 | 329356 | 473848 |
| 5 | 2007 | 69734 | 225670 | 578081 | 352411 | 508347 |
| 6 | 2008 | 73222 | 241467 | 618547 | 377080 | 545325 |
| 7 | 2009 | 76877 | 258369 | 661845 | 403476 | 584968 |
| 8 | 2010 | 80726 | 276445 | 708174 | 431729 | 627448 |
| 9 | 2011 | 84763 | 295807 | 757746 | 461939 | 672983 |
| 10 | 2012 | 89001 | 316513 | 810789 | 494276 | 721788 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 3.17 se indica los balances de demanda - oferta mundial que viene a ser la demanda insatisfecha, la cual para el año 2003 asciende a 268853 TM cifra representativa que hace que se puede implementar una nueva unidad productora de espárrago verde fresco. Además, en dicho cuadro se muestra la demanda - oferta peruano del espárrago.

3.5.2. COBERTURA DE LA DEMANDA INSATIFESCHA POR EL PROYECTO.

Para conocer cuál será la cobertura que nuestro proyecto satisfecerá a la demanda insatisfecha es necesario remitirnos al planeamiento de producción y

de esta manera poder conocer con mayor detalle, para lo cual se muestra el siguiente cuadro.

CUADRO N° 3.18.- COBERTURA DE LA DEMANDA INSATISFECHA

| N° | AÑOS | PLANEAMIENTO DE PROD. (TM) | DEMANDA INSATISFECHA (TM) | PORCENTAJE DE COBERTURA (TM) |
|----|------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 | 2003 | 691.2 | 268853 | 0.257 |
| 2 | 2004 | 829.2 | 287673 | 0.288 |
| 3 | 2005 | 967.8 | 307153 | 0.315 |
| 4 | 2006 | 1105.8 | 329356 | 0.335 |
| 5 | 2007 | 1382.4 | 352411 | 0.392 |
| 6 | 2008 | 1382.4 | 377080 | 0.366 |
| 7 | 2009 | 1382.4 | 403476 | 0.342 |
| 8 | 2010 | 1382.4 | 431729 | 0.320 |
| 9 | 2011 | 1382.4 | 461939 | 0.299 |
| 10 | 2012 | 1382.4 | 494276 | 0.279 |

Fuente: Elaboración propia

El cuadro N° 3.18, muestra los porcentajes de cobertura que nuestro proyecto pretende incursionar, el cual al primer año correspondiente al 0.257% del total de la demanda insatisfecha y el 0.279% en el horizonte del proyecto.

3.6.- PRECIOS.

En el cuadro N° 3.19, se muestra los precios FOB del espárrago verde fresco exportado por el Perú a todo el mundo y en el cuadro N° 3.20, se muestra los precios FOB del espárrago verde fresco a los EEUU, a lo largo de los últimos 5 años.

CUADRO N° 3.19.- PRECIOS DEL ESPÁRRAGO VERDE FRESCO, TOTAL MUNDIAL.

| AÑOS | PRECIO FOB (\$ KG) |
|------|--------------------|
| 1996 | 1.921 |
| 1997 | 2.037 |
| 1998 | 2.062 |
| 1999 | 1.748 |
| 2000 | 1.453 |

Fuente: Aduanas del Perú 2001.

CUADRO N° 3.20.- PRECIOS DEL ESPÁRRAGO VERDE FRESCO, A EEUU

| AÑOS | PRECIO FOB (\$ KG) |
|-------------|---------------------------|
| 1996 | 1.903 |
| 1997 | 2.011 |
| 1998 | 2.011 |
| 1999 | 1.661 |
| 2000 | 1.351 |

Fuente: Aduanas del Perú 2001.

CUADRO N° 3.21.- PRECIO EN MONEDA CONSTANTE DEL ESPÁRRAGO VERDE.

| N° | AÑOS | PRECIO EN MONEDA CORRIENTE (\$ KG) | IPC | PRECIO REAL (\$/KG) |
|-----------|-------------|---|------------|----------------------------|
| 1 | 1996 | 1.921 | 123.96 | 1.921 |
| 2 | 1997 | 2.037 | 134.56 | 1.876 |
| 3 | 1998 | 2.062 | 144.32 | 1.771 |
| 4 | 1999 | 1.748 | 149.33 | 1.451 |
| 5 | 2000 | 1.453 | 153.81 | 1.171 |

Fuente: Elaboración propia

3.7.- POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN

La política de comercialización del espárrago fresco consiste en que se vende normalmente a consignación, remitiéndose a un “recibidor”, quien paga el flete aéreo (collect) , lo desaduaniza y lo lleva a una cámara fría propia o alquilada en tanto efectúa las ventas a sus clientes. Eventualmente pasa nuevamente el producto por un hidrogenfriador, en este caso en las parihuelas armadas, si es que el producto se ve algo deshidratado. Por toda esta labor cobra una comisión variable entre 8 y 10 % del precio de venta logrado o del valor CIF, según sea el acuerdo y el volumen de las operaciones y luego deduce los gastos de frío, handling, desaduanaje y flete, remitiendo el saldo del exportador.

Toda esta operación toma un cierto tiempo debido a que el comprador paga después de haber vendido el espárrago a un tercero, formándose una cadena que finaliza luego de unas dos o tres semanas, siendo así que las liquidaciones finales llegan al exportador entre los treinta y cuarenticinco días, después que el recibidor tiene la conformidad de la entrega final, con los reclamos que hubiera sido el caso. Por esta situación en muchos casos los recibidores ofrecen un cierto porcentaje como pago a cuenta contra la recepción del producto, anticipo que normalmente está entre 30 y 40 % por tratarse de un producto muy perecible. También estos anticipos se confieren cuando

el receptor tiene confianza en el exportador, luego de haber comprobado la calidad del espárrago y el estado en que llega a sus manos y sobre todo el cumplimiento fiel de los volúmenes ofrecidos y en las fechas programadas. Estas seguridades obedecen además a la inversión que hace el pago de flete aéreo y otros gastos previos a la venta. También puede darse el caso de ventas directas a cadena de supermercados o a un comerciante final, que en este último caso puede exigir que las cajas o los atados lleven su propia marca. En ambos casos se salta al receptor y se prescinde de su comisión, pudiendo resultar más interesante al exportador. Sin embargo no es fácil ganar la confianza de un comerciante final y muchas veces este sistema va amarrado a un precio fijo para toda una campaña, o cuando menos a una base y a un límite máximo por arriba de ella.

Cada participante en el comercio de productos fresco cobran 10% de comisión sobre el precio que logra, en tal forma que conviene evitar la intermediación hasta donde sea posible ,pero no es nada fácil escalar peldaños en el comercio de perecibles por que en los mercados terminales desean ser atendidos por un agente local, que les ofrezca variedad de productos y cubran sus necesidades permanentemente, cosa que no puede hacer un exportador peruano de espárrago frescos que sólo llega al mercado durante una corta ventana de precios.

Todo ello lleva a considerar la conveniencia de cubrir campañas de exportación lo más larga posibles y no solamente una corta ventana de precios altos como desearían los exportadores y una amplia cobertura requiere un volumen de operaciones de cierta magnitud, que incluso permita absorber algunas pérdidas al comienzo y al final de la curva de precios. También es importante considerar la posibilidad de exportar otros productos que tengan ventajas comparativas, aunque no fueran tantas como el espárrago , para mantener presencia ante los receptores ampliándoles la oferta a sus clientes habituales y dándoles un volumen de operaciones que les interese. En este sentido una empresa trading conformada por una variedad de exportadores nacionales puede ser una opción interesante para mejorar la comercialización de los productos participantes en la oferta internacional.

Como el Perú no es un país que cuenta con prestigio exportador y es, además, un conocido productor coccalero, el ingreso del espárrago al mercado norteamericano es objeto de rigurosos controles que se inician en la misma rampa del aeropuerto con la Drugs Enforcement Administration (DEA), cuya inspección puede tomar varias horas a pleno sol en perjuicio del producto, y a la que se suman las del animal and Plan Health Inspection Service (APHIS) para comprobar que con el espárrago no entren al país plagas y enfermedades y la de la Food and Drug Administration (FDA) que chequea la

presencia de residuos de pesticidas prohibidas por la Environment Protection Agency (EPA). Normalmente la presencia de Thrips virus y residuos de pesticidas son los problemas que más deben evitarse para no tener rechazos, ya que en ambos casos solo cabe reexportar el producto o incinerarlo.

En esta etapa de comercialización, es primordial realizar los diferentes trámites documentarios y secuencias para la exportación. En materia de comercio exterior, la política del Perú es de total libertad comercial, según lo cual nuestros productos se clasifican en producto de exportación no tradicionales.

Las normas y procedimientos aduaneros están basados en las siguientes bases legales:

D. leg. N° 809 del 19.05.96 (Ley general de Aduanas).

D. S.121-96-EF del 24.12.96 (Tabla de sanciones por Infracciones Previstas en la Ley General de Aduanas).

D.S. 122-96-EF del 24.12.96. (Tabla de Sanciones por Infracciones Previstas en la Ley General de Aduanas).

La secuencia y el sistema de gestión aduanero en base a la forma de pago de operación, precio FOB (Franco a Bordo del Buque); en la cual la obligación del vendedor es entregar las mercancías a bordo del buque en el puerto convenido. El vendedor también se responsabiliza de los trámites de aduana de exportación, así como de la carga de las mercancías en el buque. Por su parte el comprador paga el flete y el seguro, además de correr con el riesgo de pérdida o daño de las mercancías cuando sobrepasa la borda del buque.

Los documentos que son necesarios para exportación son los siguientes:

- Orden de Embarque.
- Recibo de pago del precinto de seguridad (En caso de Containers)
- Recibo de pago por reintegro de papel (Tasa Aduanera)
- Autorizaciones (caso de patrimonio de la nación, salud, cultural, etc.)
- Guía de entrega de documentos.
- Factura Comercial.
- Documento de transporte.
- Declaración para Exportar.

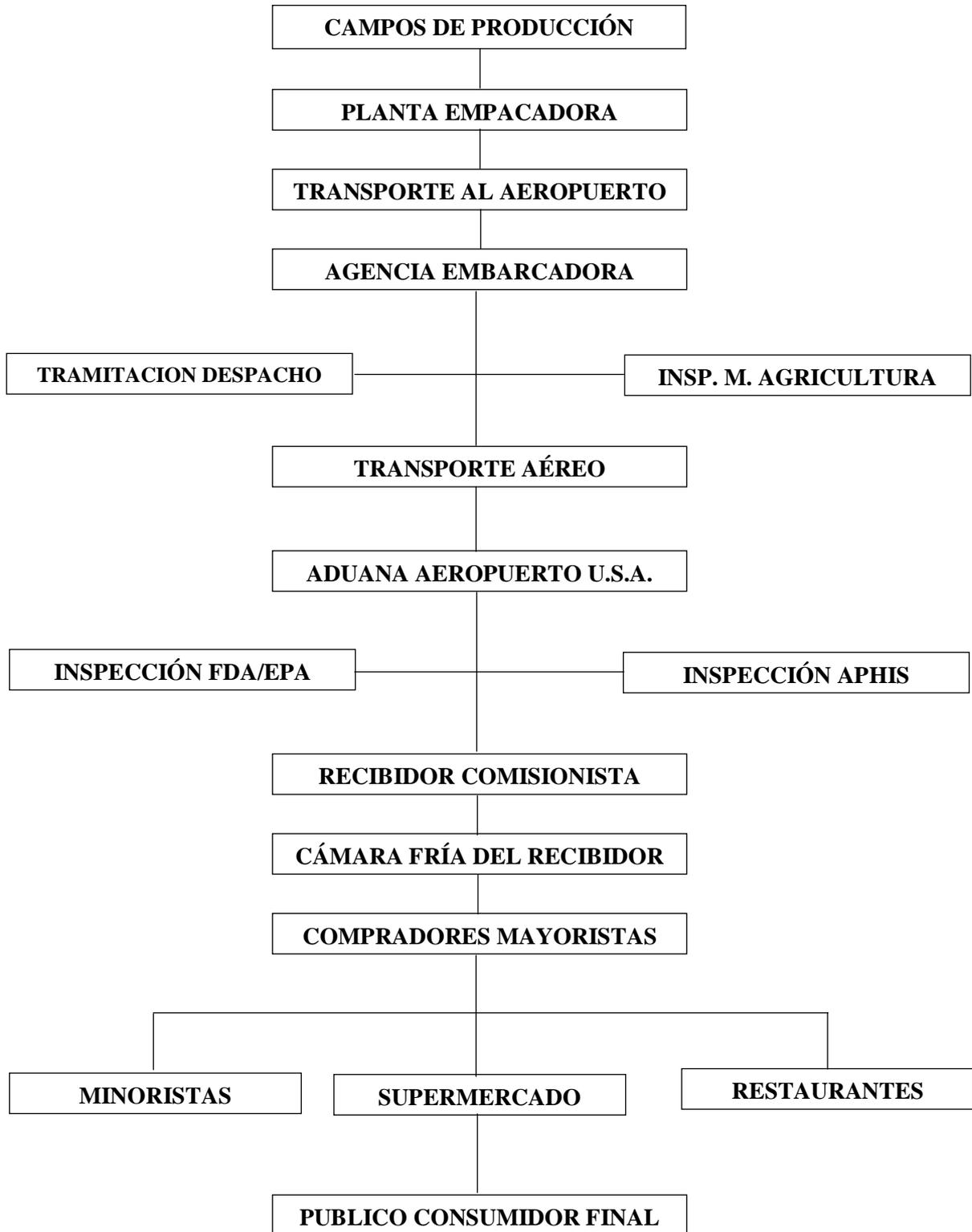
Dentro de la política de apertura el estado tiene la función de regulación y facilitación del comercio exterior. Estas entidades son las siguientes:

- Ministerio de Economía y Finanzas.

- Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales.
- Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Superintendencia Nacional de Aduanas.
- Comisión para la Promoción de Exportaciones (PROMPEX)
- Asociación de Exportadores (ADEX), etc.

Por lo general la comercialización se realiza a través de brokers, quienes a su vez distribuyen el producto en el país de destino a mayoristas o empresas industriales, sin embargo, la transacción se realiza también en forma directa es decir exportar - importador, (Usuario Final).

**FIG. N° 9 ESQUEMA DE LA EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
ESPARRAGO VERDE FRESCO**



CAPITULO IV

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

4.1. TAMAÑO:

El análisis del tamaño ésta ligada a ciertos factores de mayor incidencia, los cuales, son los siguientes: tamaño - materia prima; tamaño - mercado; tamaño- tecnología; tamaño - inversión y tamaño - financiamiento.

4.1.1. TAMAÑO MATERIA PRIMA:

En esta parte tomamos en cuenta la cantidad, calidad y estacionalidad del espárrago a necesitarse en el proyecto, y para efectos del análisis primeramente se define las siguientes consideraciones:

El espárrago verde fresco es un producto obtenido luego de una serie de procesos mayormente físicos, desde la entrada de materia prima hasta la obtención del producto final, de acuerdo al balance de materia, el rendimiento con respecto al producto obtenido es de 85%.

De acuerdo a los datos presentado en el cuadro N° 2.4, producción nacional de espárragos y al cuadro N°2.7, producción nacional de espárrago verde de acuerdo a la aseveración expuesta en el rubro 2.5.2, la producción de espárrago en el año 1998 fue de 137943 TM, el año 1999 fue de 174863 y el año 2000 fue de 183552 TM, de los cuales el 45% de la producción total corresponde a espárrago verde los cuales están indicados en el cuadro N°2.8, y como el presente proyecto será ejecutado por los productores quienes en su mayoría se abastece a las fábricas actualmente existentes, los cuales se muestran en el cuadro N° 4.1, podemos concluir que la materia prima no es un factor limitante.

Además, se prevé que la nueva unidad productiva en el futuro tendrá su propia área sembrada esto con el objetivo de controlar la calidad de materia prima, cosa que ocurre en las fábricas que tienen sus propias plantaciones, y lo contrario ocurre con los que no tienen, ya que estos últimos al comprar “al barrer” no controlan bien la producción de la materia prima con lo cual disminuye la calidad perjudicándose el productor de la materia prima.

Con el objetivo de apreciar con mayor claridad el porcentaje de uso de materia prima de acuerdo al programa de producción, se presenta el cuadro N°4.2, donde se muestra el uso de la materia prima.

CUADRO N° 4.1.-MODALIDAD DE ABASTECIMIENTO DEL ESPÁRRAGO EN ESTADO NATURAL POR TIPO, NIVEL NACIONAL.

| RUBRO | TIPO DE ESPARRAGO | |
|---------------------|--------------------------|--------------|
| | BLANCO | VERDE |
| Auto abastecimiento | 16.8 | 22.5 |
| Compra a tercero | 83.2 | 57.5 |

Fuente: Aduanas del Perú, 1999

CUADRO N° 4.2.-USO DE LA MATERIA PRIMA

| | PRODUCCIÓN ESPÁRRAGO VERDE | MATERIA PRIMA EN EL PROYECTO. | % DE USO DE LA MATERIA PRIMA POR EL PROYECTO |
|------|---|--|---|
| 2003 | 95618 | 1152 | 1.2% |
| 2004 | 100399 | 1382 | 1.37% |
| 2005 | 105419 | 1613 | 1.53% |
| 2006 | 110690 | 1843 | 1.66% |
| 2007 | 116244 | 2304 | 1.98% |
| 2008 | 122036 | 2304 | 1.88% |
| 2009 | 128138 | 2304 | 1.79% |
| 2010 | 134544 | 2304 | 1.71% |
| 2011 | 141271 | 2304 | 1.63% |
| 2012 | 148335 | 2304 | 1.55% |

Fuente: Elaboración propia, en base al programa de producción (cuadro n° 4.3)

Haciendo referencia a la última producción de la materia prima en el año 2001 el cual fue de 86728 TM, de acuerdo a este volumen de producción podemos establecer los porcentajes de utilización de la materia prima para nuestra producción, la cual alcanza su capacidad máxima al 4to año de operación, la cual representa el uso de 2304 TM espárrago al año, es 1.98% de la materia prima para dicho año, del cual podemos concluir que existe suficiente materia prima para abastecer una nueva unidad productora, en consecuencia la materia no es un factor limitante que condicione el tamaño de la planta.

4.1.2. TAMAÑO MERCADO:

El mercado del producto es el factor condicionante fundamental para determinar el dimensionamiento de la planta, participación y crecimiento del producto en un mercado competitivo como el norteamericano y el europeo.

De acuerdo a los análisis realizados en el capítulo del estudio del mercado, se tiene demanda insatisfecha no cubierta debido a la estacionalidad de producción, y viendo las ventajas comparativas de nuestro país en cuanto a suministro de materia prima por todo el año, se determinó el probable tamaño máximo que el proyecto pretende coberturar, siendo este aproximadamente el 0.257% de la demanda existente para el 1er año y el 0.279% de la demanda máxima insatisfecha en el horizonte del proyecto. Este volumen propuesto para cubrir la demanda insatisfecha representa un ingreso cauteloso en la medida que se desplace los mercados a México y Colombia, países que tienen suministros

todo el año al mercado Estadounidense, para ello se debe ofrecer productos de calidad, además se prevé el ingreso al mercado europeo a partir del 4to año previo análisis del comportamiento y gustos de los consumidores europeos ya que el consumidor europeo son diferentes en muchos aspectos al consumidor norteamericano.

Además del rubro de análisis de la demanda, se puede observar que las demanda del espárrago fresco peruano se está incrementando considerablemente en los últimos años debido esto a la masificación del consumo en los EE.UU., puesto que existen campañas publicitarias que recomiendan el consumo de hortalizas frescas debido a efectos benéficos en la lucha contra los males cardíacos principalmente en una población donde la mayoría sufre de ese problema (organización mundial de salud, 1999), además de la reducción de las áreas de cultivo en los EE.UU., lo cual favorece la demanda del espárrago peruano dada sus ventajas comparativas ya mencionados.

A corto plazo el producto estará destinado al mercado norteamericano y a partir del 4to año se proyectará hacia el mercado europeo.

Por lo expuesto anteriormente hace que este rubro tamaño-mercado sea el factor limitante que condicione el tamaño de la planta.

4.1.3. TAMAÑO TECNOLOGÍA

Siendo el proceso productivo mayormente mecánico y físico, sin cambios químicos que involucren transformación del espárrago, existe amplia información sobre tecnología para el procesamiento del espárrago en fresco, además existen empresas metal mecánicas y frigoríficos que se dedican a la fabricación de equipos como Hidrocooler, fajas transportadoras, cámaras frigoríficas, etc., además de empresas importadoras que suministran tales equipos, pues su construcción no es dificultoso, lo cual hace que este rubro no constituye un factor limitante que condicione el tamaño de planta.

4.1.4. TAMAÑO INVERSIÓN:

Para la instalación de la planta del proyecto en mención, se estima una inversión de US\$531 961.00, para procesar 8 TM/día de espárrago en su capacidad máxima para obtener 4.8 TM/día del producto fresco envasado de calidad de exportación , los cuales comprenden todos los gastos necesarios para iniciar la ejecución del proyecto, es decir la inversión fija y el capital de trabajo,

siendo este monto aceptable ya que existen entidades financieras que aceptan este monto predecido y debido a que el espárrago goza de mucho prestigio por ser un producto altamente rentable por lo cual este rubro no constituye un factor limitante para el tamaño de planta.

4.1.5. TAMAÑO FINANCIAMIENTO

El proyecto exige para su implementación y puesta en marcha de la misma de recursos económicos aproximadamente de US\$ 531 961.00 del cual US\$173 910.00, corresponde al aporte propio y US\$ 358 051.00 es el monto requerido vía financiamiento, y como en nuestro país existen entidades crediticias que se dedican a estas actividades como COFIDE, bancos comerciales etc, que aceptan montos de hasta US\$ 10 000 000 (COFIDE), por lo que este rubro no constituye un factor limitante.

4.1.6. PROPUESTA DE TAMAÑO

Después de haber analizado anteriormente las variables consideradas donde se concluyó que el único factor limitante es el tamaño mercado, estamos en condiciones de fijar y elegir el tamaño de planta que va atender una parte de la demanda potencial del producto.

Las características de la capacidad instalada de la planta es como sigue:

- Tipo de proceso : Continuo
- Materia prima /día : 8 TM/día (8 h. de trabajo)
- Materia prima/ año : 2304 TM/año
- Tiempo operación proceso : 8 h.
- Horas de trabajo por día : 8 horas /día
- Días de trabajo/ semana : 6 días/semana
- Días de trabajo/ año : 288 días
- Días de trabajo por mes : 24 días/mes
- Días de mantenimiento : 10 días/ año.

En el siguiente cuadro se presenta el tamaño de planta con su respectivo porcentaje de utilización durante el horizonte del proyecto.

CUADRO N° 4.3.- TAMAÑO DE PLANTA PROPUESTA

| N° | AÑOS | MATERIA PRIMA (TM) | PRODUCTO "AB" (TM) | CAPACIDAD PLANTA (%) | PRODUCTO "C" (TM) |
|----|------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | 2003 | 1152 | 691.2 | 50 | 288 |
| 2 | 2004 | 1382 | 829.2 | 60 | 345.5 |
| 3 | 2005 | 1613 | 967.8 | 70 | 403.3 |
| 4 | 2006 | 1843 | 1105.8 | 80 | 460.7 |
| 5 | 2007 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |
| 6 | 2008 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |
| 7 | 2009 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |
| 8 | 2010 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |
| 9 | 2011 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |
| 10 | 2012 | 2304 | 1382.4 | 100 | 576 |

Fuente: Elaboración propia.

Para iniciar el 1er año de operación la planta procesará 8TM por día de espárrago para obtener un aproximado de 4.8 TM de producto terminado con 8 horas de trabajo al día, durante 24 días por mes que equivale a 288 días por año. Luego la producción se incrementará gradualmente conforme aumente la demanda.

4.2. LOCALIZACIÓN.

4.2.1. ZONAS POTENCIALES M ACROLOCALIZACIÓN:

Como única alternativa de macrolocalización se considera al departamento de Ica, por ser éste el primer productor a nivel nacional de la materia prima, el espárrago verde.

Dentro de las zonas potenciales para la macrolocalización se considera a las provincias de Chincha, Pisco e Ica, porque en estas zonas hay mayor producción de la materia prima además de tener estacionalidad todo el año, los cuales se muestran en el cuadros N°4.3, del rubro 4.1.6.

Seleccionadas las zonas potenciales de localización se analizan los factores cuantificables.

4.2.2. FACTORES CUANTIFICABLES:

Dentro de este rubro consideramos: Materia prima, mano de obra, terreno, agua, energía eléctrica y transporte.

A. MATERIA PRIMA:

Este rubro constituye un factor muy importante para la localización de la planta, el cuál determinará el tamaño de la misma, ya que el normal abastecimiento de la materia prima justificará el funcionamiento de la planta a plena capacidad.

En efecto, para propósitos de justificar esta aseveración se muestra el cuadro N° 4.4, en la cual se indica la disponibilidad de la materia de las tres provincias seleccionadas donde se puede observar que la provincia de Ica que tiene mayor producción, luego le sigue en ese orden Chincha y Pisco. Además en el cuadro N°4.5, se muestra los precios promedio de la materia prima en chacra para las 3 alternativas propuestas donde la provincia Chincha presenta los mejores precios.

CUADRO N°4.4.-PRODUCCIÓN MENSUAL DEL ESPÁRRAGO(TM) (1999-2000) DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS PARA LOCALIZACIÓN.

| Provincias | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Chincha | - | | 2726 | 2607 | 2117 | 1492 | 1623 | 1623 | 1389 | 1514 | 2670 | 4974 |
| Pisco | - | - | 325 | - | 398 | 631 | 440 | 307 | 4669 | 6104 | 2910 | 5191 |
| Ica | 2267 | 2548 | 583 | 1610 | 1356 | 2123 | 1968 | 4414 | 5488 | 8775 | 6140 | 10176 |

Fuente: Ministerio de Agricultura del departamento de ICA.

CUADRO N° 4.5.- PRECIOS EN CHACRA PUESTA EN PLANTA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

| PROVINCIAS | PRECIOS (S/KG). | PRECIOS PUESTA EN PLANTA (S/KG) |
|------------|-----------------|---------------------------------|
| Chincha | 2.09 | 4.00 |
| Pisco | 2.34 | 4.10 |
| Ica | 1.98 | 4.00 |

Fuente.- Elaboración propia en base a MINAG- Chincha.

B. MANO DE OBRA:

La problemática actual del país en este rubro con una tasa de desempleo muy alta, nos permite contratar personal tanto capacitados como no capacitados sin problema alguno. En efecto, en la provincia de Ica existe suficiente mano de obra calificada y no calificada y también tiene la ventaja de contar con centros superiores de estudio y capacitación.

Con respecto a la provincia de Chincha, también existe suficiente mano de obra avalada por la existencia de institutos superiores de estudios, también de que existen personal capacitado que

sabe sobre procesamiento de espárrago, lo mismo que en la provincia de Pisco.

En cuanto a sueldos y salarios la remuneración es la existente en el mercado tanto para personal profesional, técnicos y obreros, no existiendo marcada diferencia en este aspecto. El sueldo para el personal obrero es el mínimo vital, más los beneficios sociales a cargo del empleador. (US\$ 120.00 + 39%).

En el cuadro N°4.6.- se muestra la población económicamente activa (PEA) para las tres provincias según el último censo de la población del cual se concluye que existe mayor mano de obra desocupada en la provincia de Ica.

CUADRO N°4.6.-POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN LAS PROVINCIAS DE ICA, CHINCHA Y PISCO.

| PROVINCIA Y DISTRITOS | POBLACION TOTAL | PEA OCUPADA | PEA DESOCUPADA |
|------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| Chincha | 128645 | 44250 | 3213 |
| Pisco | 89280 | 28417 | 2667 |
| Ica | 93704 | 30117 | 4035 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ayacucho, INEI. Censos Nacionales IX de población y IV de vivienda.

C. TERRENO

Las tres alternativas propuestas tienen amplia disponibilidad de terreno tanto para la planta industrial así como para los cultivos lo cual genera que la oferta sea amplia, existiendo además los servicios de energía eléctrica, agua y desagüe respectivamente. Los costos para las tres alternativas son como sigue: Ica S/. 25/m², Chincha S/. 15/m² y Pisco S/. 18/m².

D. ENERGÍA ELÉCTRICA:

Este rubro es un factor de mucha importancia para el buen funcionamiento de los equipos de proceso, cuya ausencia ocasionaría la paralización de la planta de lo cual generará pérdidas en el aspecto económico.

Las tres ciudades propuestas normalmente están abastecidas por Luz del Sur que estaba a su vez interconectada a la línea de Mantara, lo cual da seguridad para su abastecimiento.

El costo por este concepto es idéntico para las tres alternativas y es de \$0.120 kW-h; ya que las tres ciudades están abastecidas por la misma empresa distribuidora.

E. AGUA

El agua es indispensable para la limpieza del espárrago y para el Hidrocooler así como para la limpieza de la planta en general.

En las tres alternativas el abastecimiento es normal todo el año ya que existen ríos que recorren por sus territorios, por lo cual no existen inconveniente para el suministro a la planta. Con respecto al precio, el cuadro N° 4.7, muestra los precios respectivos por cada provincia.

CUADRO N° 4.7.-PRECIO DE AGUA, PARA LAS ALTERNATIVAS

| Alternativas | \$/m3 |
|---------------------|--------------|
| Ica | 1.00 |
| Pisco | 0.80 |
| Chincha | 0.50 |

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado, Ica, Chincha, Pisco

F. TRANSPORTE:

Siendo nuestro producto destinado en su totalidad al mercado internacional y por tratarse de un producto perecedero este debe ser exportado vía aérea y debido a la carencia de un aeropuerto internacional en las alternativas seleccionadas la exportación se realizará desde el aeropuerto internacional Jorge Chávez de la provincia constitucional del Callao, por lo que el producto debe ser transportado en container adecuados desde las tres alternativas seleccionadas, por lo que aquí va a influir el costo de transporte por distancia recorrida desde la planta hacia el aeropuerto internacional Jorge Chávez.

Con respecto a la vía de comunicación no existen ningún inconveniente ya que las tres alternativas están conectadas vía panamericana sur, el cual es totalmente asfaltada.

En el cuadro siguiente se muestra los costos de transporte para las tres alternativas seleccionadas.

CUADRO N° 4.8.-COSTOS DE TRANSPORTE DE LAS TRES ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

| Alternativas | COSTO (\$/Kg) |
|---------------------|----------------------|
| Chincha | 0.375 – 0.156 |
| Pisco | 0.425 – 0.162 |
| Ica | 0.415 – 0.160 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1. - SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADECUADA:

Para realizar la selección adecuada se utilizará el método del valor presente de costos calculado a partir de los costos anuales a la capacidad máxima para todo el horizonte del proyecto, tomando el costo de oportunidad del proyecto.

$$VP = CT \frac{[(1 + i)^n - 1]}{[i(1 + i)^n]}$$

Suposiciones:

- Los costos totales anuales son iguales a lo largo del horizonte del proyecto.
- n = 10 (horizonte de planeamiento)
- i = 16%.

CUADRO N° 4.9.- FACTORES CUALITATIVOS DE LOCALIZACION

| FACTORES LOCACIONALES | ICA | CHINCHA | PISCO |
|------------------------------|------------|----------------|--------------|
| Materia prima | 2603520 | 2603520 | 2676034 |
| Energía eléctrica | 14408 | 14408 | 14408 |
| Mano de obra | 213170 | 213170 | 213170 |
| Transporte | 55987 | 54000 | 55296 |
| Agua | 15552 | 7776 | 12442 |
| Costo anual | 2902628 | 2892874 | 2971350 |
| Valor presente | 14029061 | 13981918 | 14361210 |

De acuerdo a la evaluación efectuada de los factores locacionales, la localización del proyecto corresponde a la provincia de Chincha por tener el menor valor presente, de donde se concluye que la provincia de Chincha, será seleccionada para la planta.

4.2.3. FACTORES CUALITATIVOS

A. POLÍTICAS DE DESCENTRALIZACIÓN:

El Perú ha venido arrastrando problemas socio económicos desde tiempos de la colonia, como la centralización en grandes latifundios, en estas últimas décadas las actividades han sido centradas en la metrópolis como Lima.

De acuerdo al artículo N°188 de la Constitución Política del Perú, la descentralización es un proceso permanente que tiene como objetivo el desarrollo integral del país.

B. CONDICIONES CLIMATICAS Y AMBIENTALES.

El medio ambiente no influye el proceso de producción, pero por regla general, la planta debe situarse en lugares donde no existan industrias de humo y levantamiento de polvo, cumpliendo estos requisitos las alternativas seleccionadas. El producto una vez envasado en ambientes asépticos se refrigeran para su posterior embarque hacia el aeropuerto para su exportación respectiva.

Siendo localidades de características climáticas similares, la localización es indiferente.

4.2.4. MICROLOCALIZACIÓN

Para realizar la microlocalización, dentro de la provincia de Chincha , este se hará en base a la disponibilidad y costo de terreno, puesto que los demás factores como disponibilidad de agua, energía eléctrica, vías de comunicación, etc., son indiferentes ya que existen en toda la ciudad y sus alrededores siendo sus costos idénticos, por lo que para localizar nuestra planta se plantea el distrito de Chincha Baja por tener mayor disponibilidad de terrenos y precios más cómodo; además el terreno tiene características adecuadas para la instalación de la planta, por lo compacto del terreno, y demás servicios; por estas razones se elige esta zona para la ubicación de la planta. El costo del terreno es de S/. 15.00 / m².

La planta estará ubicada en la carretera a Chincha Baja Km. 02 - CHINCHA - ICA - PERU, existiendo los servicios necesarios y acceso para el transporte de vehículos pesados.

CAPITULO V

INGENIERIA DEL PROYECTO

Antes de entrar a detallar las principales características del proceso de producción, es preciso señalar algunas consideraciones. El espárrago dependiendo del mercado al cual esté dirigido puede ser presentado en fresco o procesado. A pesar de que el espárrago fresco requiere ser sometido a cierto grado de procesamiento industrial consistente en una serie de procesos desde el enfriamiento del producto hasta su refrigeración para ser posteriormente comercializado; las etapas de procesamiento industrial para los espárragos procesados son mucho mayores y más complejos. Sin embargo, la producción y comercialización del espárrago fresco es bastante delineado por las características de la materia prima.

En términos generales, la producción esparraguera ya sea en fresco o en procesado, requieren de la disponibilidad de toda una infraestructura vinculada al acopio, financiamiento, empleo de maquinarias y equipos; y de materias primas e insumos.

En el presente capítulo se encuentra una descripción técnica del proyecto, relacionados al procesamiento industrial del producto en la que se describe las operaciones que se llevan a cabo desde el ingreso de la materia prima hasta la obtención del producto final, que pueda cumplir con los estándares de calidad para que puedan ser comercializados y competir en el mercado internacional.

Aunque hay diferentes maneras de hacer las cosas, en todo proceso debe cumplirse ciertas condiciones para que el producto resultante sea aceptado y en el caso de nuestro producto es bastante rígido, variando tan solo en función de la automatización o normalidad que se desee aplicar.

En el proceso industrial del espárrago fresco en si tiene alguna variabilidad en las maneras de hacer en el proceso productivo como se indica a continuación.

5.1. ALTERNATIVAS DE PROCESO PRODUCTIVO

Actualmente en el país existen empresas que procesan espárragos verdes en estado fresco, cuya tecnología figuran en las bibliografías, pero en forma general describen el proceso, sin embargo, podemos citar tres alternativas tecnológicas, extraídas de diferentes trabajos e investigaciones. Estos son presentados mediante diagrama de bloques en la figura N°07.

5.2. SELECCIÓN DE PROCESO

La selección del proceso se realizará teniendo en cuenta el rendimiento, la calidad, una tecnología adecuada para el producto que se desea obtener para su exportación, razón por la cual hay que ser bien exigente con la calidad. En cuanto al manejo y costos de los equipos de procesos no se va considerar porque son similares para las tres alternativas.

5.2.1. CRITERIOS DE SELECCION

Para seleccionar el proceso adecuado se evaluará cualitativamente cada proceso de las tres alternativas descritas los que se detallan a continuación:

ALTERNATIVA N° 1:

De acuerdo al diagrama de flujo mostrada podemos observar que el proceso de enfriamiento se realiza al inicio del proceso, siendo este proceso no recomendable, porqué durante el proceso se va a transmitir calor y tiende a bajar el enfriamiento del producto y no es aconsejable por ser un producto de perecibilidad. Lo que si se debería de efectuar es un previo enfriado antes del proceso y el proceso de hidrogenamiento después de ser culminada para su conservación.

ALTERNATIVA N° 2:

Se aprecia que la etapa de cortado y lavado es al inicio del proceso y no es conveniente debido a que no se obtendría un buen rendimiento en la producción, así como también se hace excesivo el tiempo de proceso, además no es recomendable cortar al inicio a una longitud estándar sí esta presenta rotura en la punta, floreamiento, picaduras y/o magulladuras, etc., por tal efecto lo aconsejable primero es seleccionar y clasificar, luego el proceso de cortado.

ALTERNATIVA N°3:

Esta alternativa es la más adecuada puesto que existe menor contaminación con respecto a las demás alternativas debido a que en la etapa inicial del proceso se realiza un tratamiento fitosanitario, además de ser el proceso ampliamente utilizado en las actuales industrias.

Por lo tanto teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente las primeras dos alternativas resultan no aptas para su selección, mientras que la alternativa N°3, es la alternativa seleccionada para el proceso, existiendo menor contaminación y complementariamente su operación va acorde a nuestra realidad y competitividad hacia el mercado exterior.

El proceso seleccionado se muestra en el diagrama de bloques figura N°08 y diagrama de flujo de proceso, con los equipo a utilizar etapa por etapa en la Fig. N° 09.

FIGURA N° 07.- ALTERNATIVA DE PROCESO DE ESPÁRRAGO VERDE FRESCO

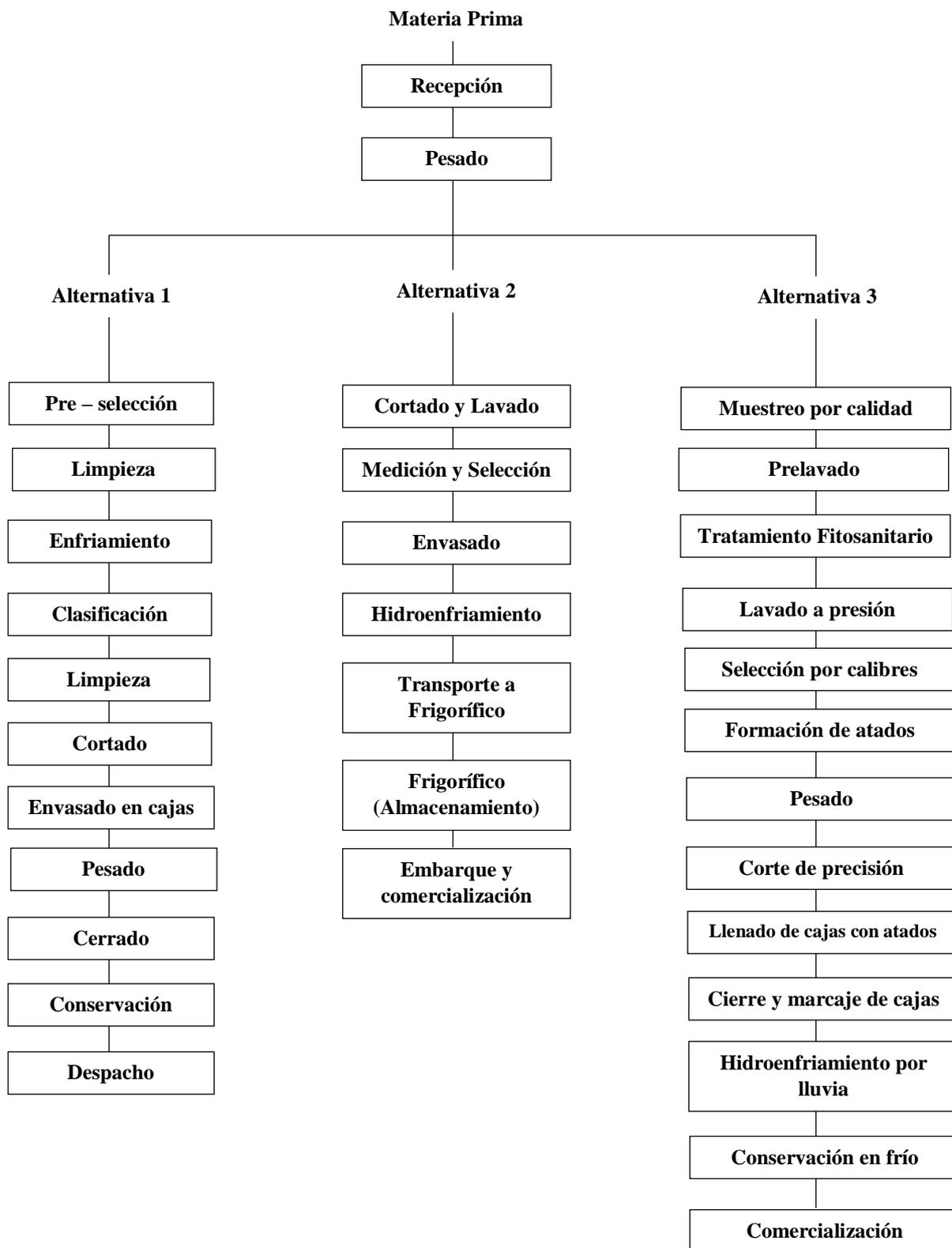
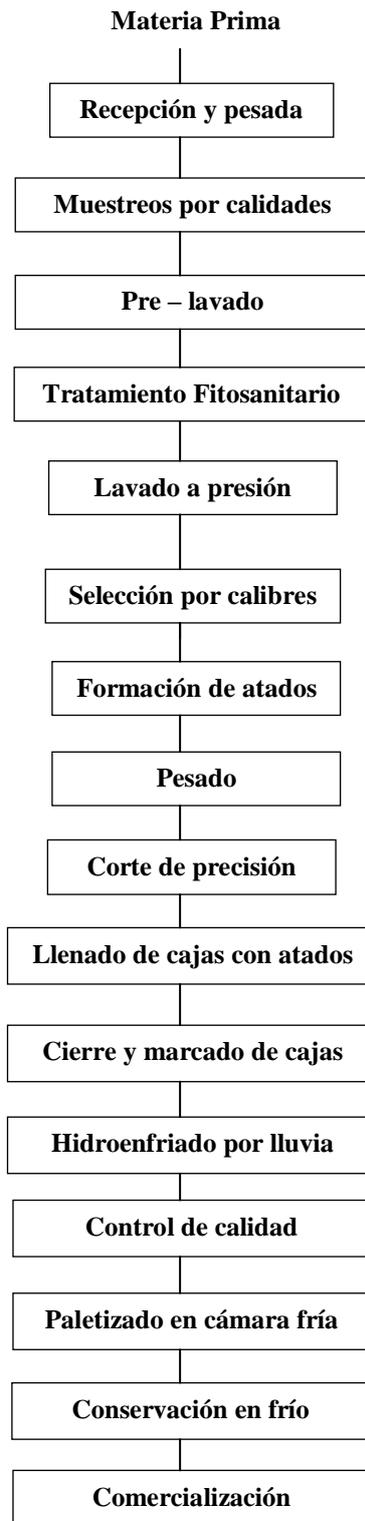


FIGURA N° 08.- DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO SELECCIONADO



- Leyenda**
- 1.- Balanza de plataforma
 - 2.- Mesa de inspección de materia prima
 - 3.- Pre lavado
 - 4.- Tina de tratamiento fitosanitario
 - 5.- Carrito de transporte para la materia prima
 - 6.- Fajas transportadora para la selección y clasificación
 - 7.- Carrito de transporte para la materia prima seleccionada
 - 8.- Mesa con faja transportadora para formación de atados, pesado y corte de precisión
 - 9.- Mesa de llenado de cajas, cierre y marcaje.
 - 10.- Faja transportadora del producto final
 - 11.- Hidrocooler (Hidrofriador)
 - 12.- Cámara de almacenamiento en frío.

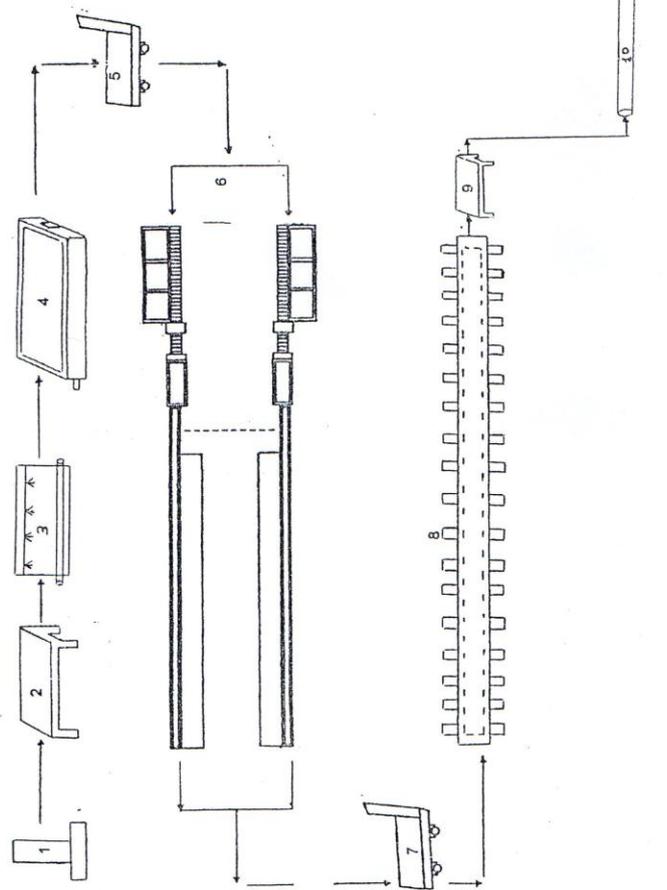


DIAGRAMA DE FLUJO SIMBOLICO DE PROCESO

| | |
|---|---------------------------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA | |
| TEMA: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE EN ESTADO FRESCO PARA EXPORTACIÓN | |
| PLANO: | DIAGRAMA DE FLUJO |
| PRESENTADO POR: | MARIA HERMELINDA DELGADO CAPCHA |
| FECHA: ABRIL 2002 | SE |
| | LAMINA: 1 |

5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo se describe a continuación, siguiendo como referencia el diagrama de bloques de Proceso (Figura N° 8).

a) Materia prima:

El espárrago llega normalmente a la planta en camionetas y camiones y dentro de cajas plásticas que contiene un promedio 15- 18 kg de turiones cortados a la longitud de campo, que usualmente es de 22 - 24 cm. En nuestro caso el espárrago deberá llegar a la planta lo más limpio posible, si es recomendable que haya sido lavado con agua limpia. El lavado, en campo, preclasificación y el corte a 22 cm. son prácticas que no pueden generalizarse, pues la falta de cuidado puede dar lugar a contaminación bacteriana y a maltrato de los turiones, por lo que este se soluciona mediante proveedores responsables y la corta distancia entre la planta y el campo de cultivo. Además, debe exigirse que los vehículos lleguen cubiertos con una manta húmeda, esto mantendrá la humedad del espárrago.

b) Recepción y pesada:

La recepción se realizará en un andén exterior o en una ventana para evitar aglomeraciones dentro de la planta y el contacto entre su personal y el productor, las cajas se pesan y distarán y, habiendo conformidad en su número con el guía del productor, el pesador la firma y devuelve. A continuación, emite un guía la recepción de la planta en la que anota el nombre del productor, la fecha y hora de entrega, el número de cajas, el peso bruto y neto, pasando la guía al muestreador.

c) Muestreo por calidades (control de calidad)

El muestreador toma una muestra que representa el 2% del peso neto y en una mesa, previa pesada de la muestra en una balanza precisa, hace una selección por calidades aplicando el mismo criterio que se sigue en la línea de selección y debe estar acorde con los estándares internacionales, corta los turiones a la longitud de proceso (19-22) cm. y pesa nuevamente los resultados obtenidos en A, B, C, y descarte, anota los resultados en la guía de recepción y la pasa a la oficina para la determinación de los porcentajes y para que la computadora pueda preparar sobre esa base la liquidación y documento de pago correspondiente. Es muy importante que el muestreador obtenga

una buena muestra promedio y de acuerdo a su calidad, tomándola el mayor número posible de jabas y de la parte media de ellas, para evitar que un acomodo premeditado del espárrago conduzca a resultados falsos que perjudiquen a la planta.

d) *Pre - Lavado:*

En un sector especialmente acondicionado con agua y desagüe y adjunta a la recepción se da un lavado con manguera a baja presión, para remover suavemente la tierra que hubiera en el espárrago y en las jabas. Mejor trabajo se hace si se cuenta con un estanque lavador con un sistema de agitación.

e) *Tratamiento fitosanitario:*

Entre las brácteas de la cabeza de los turiones se refugian especies de Thrips, pequeños insectos frecuentes en el espárrago especialmente cuando la cosecha se realiza entre los meses de primavera y verano. Como algunas de nuestras especies de Thrips no existen en los Estados Unidos los funcionarios del APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) son muy estrictos en las inspecciones, rechazando todo el lote del cual provenga la muestra con insectos vivos. Esto obliga a hacer un control previo al empaque con un insecticida que no deje residuos tóxicos, porque estos también son chequeados y dan lugar a rechazos.

El tratamiento contra Thrips se hace sumergiendo las jabas con espárragos en un estanque o pozo conteniendo una preparación insecticida, cuya materia activa, concentración y tiempo de inmersión deben ser decididos por un técnico.

f) *Lavado a presión*

El espárrago es llevado por la faja transportadora a un cuerpo lavador donde duchas convenientemente situadas lo lavan a una presión de 50 psi, eliminando partículas de fibra que hubieran quedado adheridas.

g) *Selección por calibres:*

Se hace sobre la faja sanitaria de la línea. Un grupo de operarios expertos en calibres y defectos realizan el trabajo rápidamente. Las primeras separan los turiones defectuosos y las siguientes van tomando los buenos por calibres de mayor a menor. En esta etapa se selecciona el espárrago de calidad exportable (tipos "A" y "B" de la clasificación local) del destinado a conservas o congelados (tipo "C"), El espárrago con

puntas abiertas o “floreados” también pasan a la calidad “C” y los que tienen daños o defectos se descarta. Una supervisora debe destacar más trabajadoras a los calibres a



ETAPA DE SELECCIÓN POR CALIBRES



ESPÁRRAGO SELECCIONADO Y CLASIFICADO



FORMACION DE ATADOS DEL ESPÁRRAGO



FORMACION DE ATADOS Y EMPAQUETADOS

otras situaciones frente a ellas que los acomodan en jabas o hacen inmediatamente los atados, dependiendo del volumen que reciban.

h) Formación de atados

Se puede hacer tomando directamente los turiones con la mano y pasándoles una liga o fijándolos con cintas adhesivas, o mejor auxiliándose con formadores que dejan mayor libertad a las manos. Los hay de medios tubos fijos a la mesa de trabajo y los accionados a pedal, que a su vez pueden ser en dos piezas cóncavas franco - cónicas que se cierran para encintarlos o pasarles ligas y de dedos metálicos expandibles para la colocación de ligas. En cualquiera de los casos los operarios deben conocer el número de turiones necesarias en cada calibre para completar un atado de 1 Lb. Y chequearlos frecuentemente en balanzas pequeñas y precisas para las correcciones del caso antes de cerrar los atados. En todo caso el peso de cada atado son colocados por calibres en jabas o pasados a las llenadoras de cajas en otras mesas para descongestionar la zona.

i) Pesado

Después de la etapa de formación de atados, continúa la etapa de pesado de los paquetes, de acuerdo a los pedidos del mercado, y sus pesos tienen que ser exactos y precisos.

j) Cortado

Una vez pesado, se procede a la etapa de cortado, en éste proceso, se trabaja con mucho cuidado en lo que concierne a la longitud de los atados formados, no deben ser cortos, por que el rendimiento de la producción no sería factible, el cortado se realizará de acuerdo a las normas técnicas que exige para su proceso, es una etapa muy importante en donde se tiene que trabajar con mucho cuidado para evitar que exista mayor porcentaje de desechos, lo cuál es perjudicial para el rendimiento de la producción.

k) Llenado de cajas con atados.

Las llenadoras colocan una almohadilla en la base de las cajas previamente armadas, siendo muy discutible su necesidad y tipo de material, que puede ser 6 - 8 hojas de papel toillet o de espuma sintética fina, sobre ella se colocan parados los atados

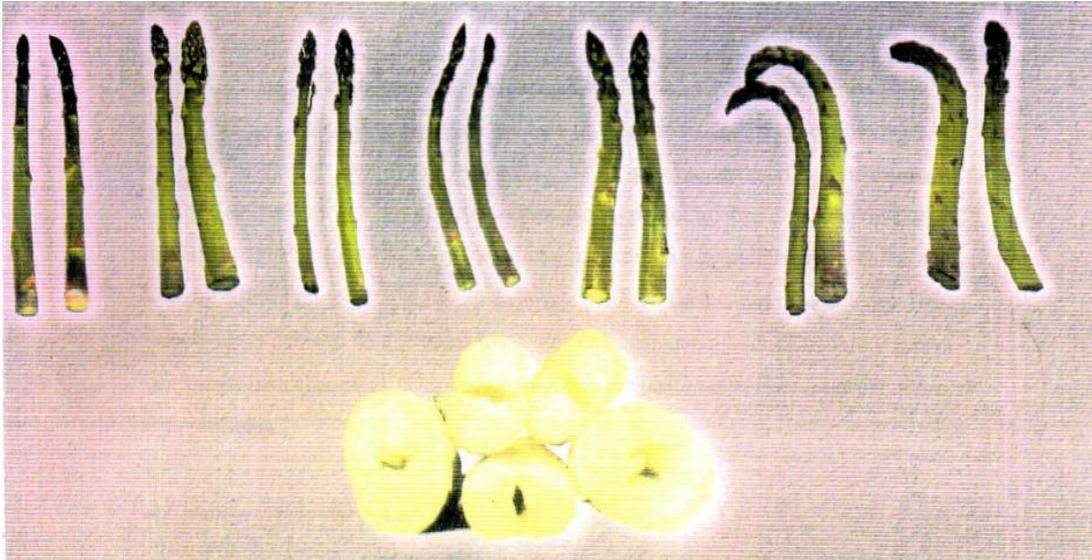
en las hileras o capas de cuatro, tres y nuevamente 4 atados, lo que requiere cierta habilidad para aprovechar el escaso espacio disponible con las bases en contacto con la



PROCESO DE LLENADO DE CAJAS CON ATADOS



PRODUCTO FINAL, ESPÁRRAGO ENCAJADO



CALIDADES DEL ESPÁRRAGO



SE PRESENTA UN EXQUISITO PLATO DE ESPÁRRAGOS PARA DEGUSTAR

almohadilla y las puntas con un espacio libre de 2.5 cm y al mismo nivel extremando las precauciones para no dañarlas ni dejar marca en la epidermis de los turiones. El llenado es una operación muy importante porque define la presentación del producto que es lo que finalmente aprecia el comprador para decidir la compra y fijar el precio ya que el espárrago llega a consignación.

l) Cierre y marcado de las cajas (etiquetado)

El cerrador, reacomoda los atados y si es caja de madera coloca las tablillas laterales y las fija con pistola neumática. Si es preciso los vuelve a reacomodar cuidadosamente una vez cerrada la caja para que las puntas queden al mismo nivel y las bases toquen la almohadilla. Si se trata de cajón encerado o de polipropileno corrugado, el cierre se hace de acuerdo al diseño de la caja pero con las mismas precauciones. Debe tenerse sumo cuidado de que todos los atados correspondan al mismo calibre y marcar finalmente las cajas en el lugar correspondiente mediante un sticker o un plumón de tinta indeleble.

m) Hidroenfriado por agua

Es el tipo de enfriado elegido para la planta por razones de rapidez y flujo continuo del producto. Las cajas cerradas se colocan en un extremo del hidroenfriador y son llevados a través de un túnel con lluvia helada por una faja transportadora. Durante un recorrido entre 12 y 15 minutos, el espárrago recibe un gran caudal de agua a casi el punto de congelación, que le baja la temperatura a 2°C. El baño por ducha helada le restituye la turgencia a los turiones a las vez que reduce drásticamente su respiración dejándolos aptos para conservarse en buen estado por unas dos semanas en tanto se mantengan bajo adecuadas condiciones de temperatura y humedad, para favorecer la conservación es necesario que el agua del hidroenfriador esté siempre limpia y tratada con cloro en la proporción 200 ppm. De no respetarse estas condiciones se presentan rápidamente pudriciones bacterianas, que deterioran totalmente el espárrago.

n) Control de calidad

Aunque el control de calidad se hace permanentemente durante todo el proceso, después del hidroenfriador y antes del paletizado se hace un minucioso chequeo final para comprobar el correcto calibrado de los turiones, el estado de las puntas, la temperatura de la pulpa, la correspondencia entre el calibre marcado y el que va dentro de la caja etc. El encargado del control de calidad debe abrir el 3% de las cajas y revisar

cuidadosamente los atados por fuera, abriendo dos por cada caja muestreada para buscar defectos en los turiones o fallas en el empaque. Las cajas abiertas se devuelven para reprocesarlas y los defectos o errores se comunican a las supervisoras de línea o empaque para las correcciones pertinentes.

o) Paletizado en cámara fría

Las cajas enfriadas pasan inmediatamente a la cámara fría en carritos especiales mediante una faja transportadora y a través de una ventana y luego son acomodadas sobre parihuelas de maderas liviana de 1.02 m. x 1.53 m., cuidando de hacerlo por calibres separados poniendo 24 cajas en cada hilada a nivel y todos en el mismo sentido, completando cinco niveles con un total de 120 cajas si se trata de parihuelas que irán en el compartimiento inferior del avión y cuatro niveles de 24 cajas, dos de dieciséis y uno de ocho, en forma escalonada y totalizando 136 cajas, la parihuela no va en el compartimiento superior del avión. Luego se clavan esquineros o cantoneras de cartón a la parihuela y se asegura hacia arriba con cinturones horizontales de flejes o zunchos plásticos en números de tres. A continuación se acomodan los esquineros en las aristas superiores y se pasan otros zunchos verticalmente en número de dos por lado, en tal forma que el conjunto quede bien rígido y unido a la parihuela y con un total de 7 zunchos. Finalmente se fija una guía que lleva el número total de cajas y el número del mismo calibre. Es conveniente que cada parihuela contenga la totalidad de cajas del mismo calibre, salvo las últimas de la jornada que pueden ser mixtas, aunque siempre con el número menor posible de calibre y preferentemente inmediatos. La guía debe llevar además la fecha del despacho y la firma del supervisor

p) Conservación en frío

El espárrago debe ser desplazado al aeropuerto lo más rápido posible, porque cada día que permanezca en cámara es uno menos de vida en los supermercados de expendio, pero en tanto se complete la carga necesaria, considerando siempre que un pallet de avión se llena con cuatro parihuelas se debe mantener en cámara fría a 2°C de temperatura y con 98 - 99% de humedad relativa para evitar la deshidratación por frío. El piso, paredes y techo de la cámara deben estar permanentemente limpios y desinfectados con frecuencia con amonio cuaternario, para mantener la humedad se debe mojar el piso con agua clorada y colocar baldes llenos en los ángulos si es que no se cuenta con humidificadores especiales. La puerta debe abrirse lo menos posible y deben contar con Strip - door para evitar la fuga del frío interior.

q) Comercialización:

Es imprescindible una estrecha coordinación con la agencia embarcadora para evitar las esperas innecesarias en el aeropuerto. Se deben tener bien calculado el tiempo que deben tomar el viaje, con cierto margen de seguridad por congestiones de tránsito o problemas menores de transporte. Es imprescindible trabajar solo con transportistas responsables con camiones frigoríficos en buen estado.

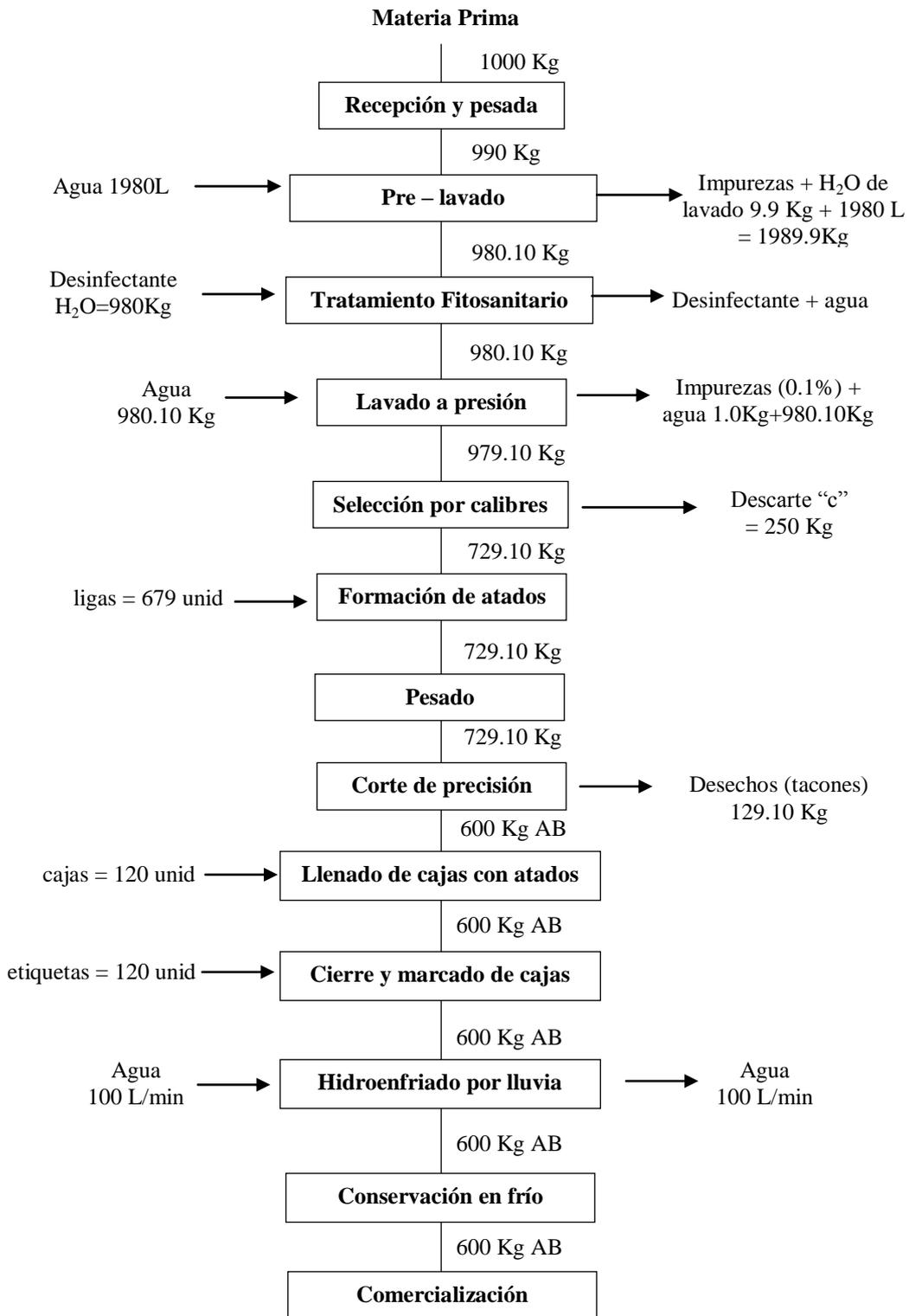
La carga debe ir bien acomodada y fijada con sujetadores especiales para evitar caídas y roturas de cajas, ya que es muy difícil si no imposible, reempacar el espárrago caído en la rampa del aeropuerto. Al margen de estas pérdidas hay el problema adicional de que el número de cajas despachadas no coincida con el de la factura, lo que puede provocar desconfianzas del recibidor y dar la imagen de improvisación o descuido, cosas que hay que evitar a toda costa en la exportación.

5.4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

5.4.1. BALANCE DE MATERIA:

Consiste en los cálculos de flujo de materiales requeridos para una base de materia prima en el proceso diario. Debe señalarse que la planta trabajará en un proceso continuo, pudiendo manejar y controlar los materiales según el equipo utilizado. En el cuadro N°5.1, se visualiza el balance de materia en cada proceso. En el diagrama de bloques cuantitativo (FIGURA N° 10), se presenta el balance de materia en cada etapa del proceso, determinando así las cantidades de materia prima que se pierden o desperdician en diferentes etapas del proceso.

**FIGURA N° 10.- DIAGRAMA DE BLOQUES CUANTITATIVO DEL PROCESO
(BASE DE CÁLCULO: 1000 Kg/h)**



CUADRO N° 5.1.

CUADRO RESUMEN DE BALANCE DE MATERIA

Base = 1 hora, Procesamiento = 1000 Kg de espárrago/hora

| PROCESO | ENTRADA | | SALIDA | |
|------------------------------------|--|------------|--|------------|
| | DESCRIPCIÓN | MASA (kg) | DESCRIPCIÓN | MASA (kg) |
| Materia prima | Espárrago fresco + impurezas | 1000 | Espárrago fresco + impurezas | 1000 |
| Recepción y pesada | Espárrago fresco + impurezas | 1000 | Espárrago fresco + impurezas | 1000 |
| | | | Espárrago fresco + impurezas (muestreado) | 990.0 |
| Muestreo por calidades | Espárrago fresco + impurezas | 1000 | Descarte (Espárrago malogrado) | 10.0 |
| Prelavado | Espárrago fresco + impurezas (muestreado) | 990 | Espárrago fresco limpio | 980.1 |
| | Agua de lavado | 1980 L. | Impurezas | 9.9 |
| | | | Agua lavado | 1980 Lt. |
| Tratamiento fitosanitario | Espárrago fresco limpio | 980.1 | Espárrago fresco limpio | 980.1 |
| | Agua de lavado | 980.1 | Agua | 980.1 |
| | Desinfectante | | Desinfectante | |
| Lavado a presión | Espárrago fresco cortado limpio + astillas | 980.1 | Espárrago fresco limpio cortado | 979.1 |
| | Agua de lavado | 980.1 | Impurezas (astillas) | 1.0 |
| | | | Agua lavado | 980.1 |
| Selección por calibres | Espárrago fresco limpio cortado | 979.1 | Espárrago fresco selecto "AB" | 729.1 |
| | | | Espárrago Calidad "C" | 250.0 |
| Formación de atados | Espárrago fresco selecto | 829.1 | Espárrago fresco selecto atado N° de atados = 1607 atados de 1 Lb c/u | 729.1 |
| Pesado | Espárrago fresco selecto, calidad "AB" | 729.10 | Espárrago fresco selecto | 729.10 |
| | | | Espárrago fresco selecto | 600.0 |
| Corte de precisión | Espárrago fresco selecto, calidad "AB" | 729.10 | Desechos (tocones) | 129.10 |
| Llenado de cajas con atados | Espárrago fresco selecto, calidad "AB" | 600.0 | Espárrago fresco encajado | 600.00 |
| | N° de atados = 1607 atados de 1 Lb. | | N° cajas = 120 unid (12kg c/u) | |
| | Cajas (5kg c/u) | 120 unid | | |
| Cierre y mareaje de cajas | Espárrago fresco encajado N° cajas = 150 | 600.0 | Espárrago fresco etiquetado N° cajas = 120 etiquetados | 600.00 |
| | Etiquetas | 120 unid | | |
| Hidrogenfriado por lluvia | Espárrago fresco etiquetado en cajas | 600.0 | Espárrago fresco enfriado | 600.0 |
| | Agua fría | 100 Lt/min | Agua fría | 100 Lt/min |
| Conservación en frío | Espárrago fresco | 600.0 | Espárrago fresco en conservación | 600.0kg |

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. BALANCE DE ENERGÍA

El balance de energía se realizará conjuntamente con el diseño y especificación de los equipos.

5.4.3. DISEÑO Y ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PROCESO

a.- CAMARA DE CONSERVACIÓN DE MATERIA PRIMA

DATOS:

- Ingreso diario de materia prima a la planta : 1000 kg/h x 8h = 8000 kg
- Tiempo de almacenaje máximo permitido : 01 día (24 horas)
- Temperatura de ingreso de materia prima : 25° C
- Temperatura máxima de almacenaje : 5° C

La materia prima ingresa a la planta en jabas cosecheras de 20 kg de capacidad, cada jaba tiene las dimensiones siguientes:

$$L = 0.60 \text{ m}$$

$$a = 0.40 \text{ m}$$

$$h = 0.30 \text{ m}$$

- Número de jabas que ingresan a la planta:

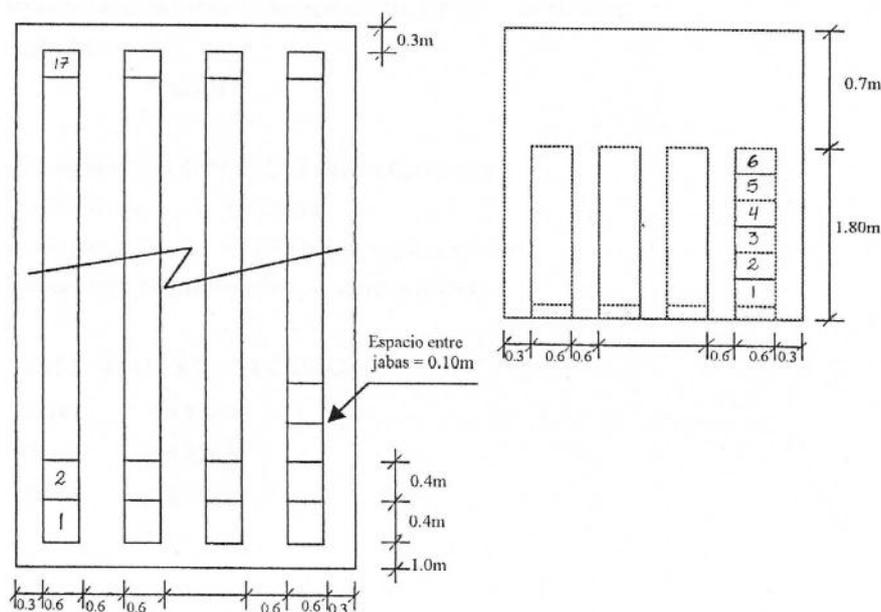
$$N^{\circ} \text{ jabas} = 8000 \text{ kg/día} / 20\text{kg/jaba} = 400 \text{ jabas por día}$$

- Distribución dentro de la cámara:

$$6 \text{ jabas / columna, } N^{\circ} \text{ columnas} = 68 \text{ aprox.}$$

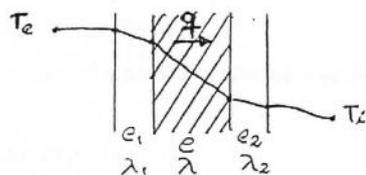
$$\text{Distribución de jabas en 4 filas} = 17 \text{ columnas/fila}$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA:



ESPESOR DEL AISLANTE

Esquemmatización:



$$Q = kS\Delta T = k\Delta T = \Delta T / R; R = \Delta T / Q$$

$$R = e/\lambda + 1/h_e + \Sigma (e_i/\lambda_i) + 1/h_i$$

$$e = [(\Delta T/Q) - (1/h_e + 1/h_i)]\lambda \quad (1)$$

Donde:

$$\lambda = \text{conductividad térmica del aislante} = 0.033727 \text{ W/m}^\circ\text{K}$$

$$e = \text{espesor del aislante, m}$$

$$\Delta T = \text{variación de temperatura} = T_e - T_i$$

$$t_e = \text{Temperatura exterior promedio} = 25^\circ\text{C} = 298.15^\circ\text{K}$$

$$t_i = \text{Temperatura interior de la cámara} = 5^\circ\text{C} = 278.15^\circ\text{K}$$

$$h_i = \text{Coeficiente de película interior} = \text{W/h.m}^2.\text{K}$$

$$h_e = \text{Coeficiente de película exterior} = \text{W/h.m}^2.\text{K}$$

El valor de las resistencias térmicas superficiales (1/h) según norma NBE-CT- 82, para un cerramiento vertical de separación en espacio exterior vale:

$$1/h_i = 0.011 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$1/h_e = 0.06 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

Flujo máximo de calor permitido según norma NBE-CT-82 = 10 W/m²

Reemplazando datos en (1):

$$e = 0.065 \text{ m.}$$

DIMENSIONAMIENTO DE PAREDES DE LA CAMARA

$$\text{Espesor aislante} = 0.065 \text{ m}$$

$$\text{Espesor chapa interior} = 0.003 \text{ m (acero galvanizado)}$$

$$\text{Espesor chapa exterior} = 0.003 \text{ m (acero esmaltado)}$$

DIMENSIONES FINALES DE LA CAMARA:

$$L \text{ interno} = 9.858 \text{ m}$$

$$a \text{ interno} = 4.858 \text{ m}$$

$$h \text{ interno} = 2.358 \text{ m}$$

L externo = 10.0m

a externo = 5 m

h externo = 2.5 m

Piso de concreto armado con canaletas de desagüe.

BALANCE DE ENERGIA:

1. CALOR TRANSFERIDO A TRAVES DE LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES

$$Q1 = 3.6 Kt A (Te-Ti) Z \quad (1)$$

Donde:

A = área media geométrica, m²

Kt = Coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, Kcal/h. m².°C.

Te = temperatura exterior promedio = 25°C

Ti = temperatura interior de la cámara = -2°C (mínimo permitido supuesto)

Z = tiempo en días = 24h

CALCULO DEL AREA MEDIA GEOMÉTRICA

$$Ag = \sqrt{\text{área interna} \times \text{área externa}}$$

$$\begin{aligned} \text{Área interna} &= 2(9.858 + 4.858) \times 2.358 + 2(9.858 \times 4.858) \\ &= 165.18 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Área externa} &= 2(10+5) \times 2.5 + 2(10 \times 5) \\ &= 175.0 \text{ m}^2 \quad Ag = 170.02 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

CALCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

(Kt):

$$Kt = \frac{1}{1/h_i + x_1/k_1 + x_2/k_2 + x_3/k_3 + 1/h_2} \quad (2)$$

Donde:

h_1, h_2 = Coeficientes globales de transmisión de calor por convección y radiación, en la cara externa y interna de la pared, Kcal/h. m².°C

x_1, x_2, x_3 = Espesor de cada uno de los materiales que componen la pared, m.

k_1, k_2, k_3 = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen la pared, kcal/h.m°C

De norma NBE-CT- 79 y tablas:

$h_1 = 22 \text{ kcal /h m}^2 \text{ °C}$; k_2 = aislante

$h_2 = 9.8 \text{ kcal/ m}^2 \cdot \text{h °C}$;

Chapa metálica = $k_1 = 50.0 \text{ kcal/h m}^2 \text{ °C}$; $X_1 = 0.003\text{m}$

Espuma de poliuretano = $k_2 = 0.029 \text{ kcal/h m}^2 \text{ °C}$; $x_2 = 0.065 \text{ m}$

Chapa metálica = $k_3 = 50.0 \text{ kcal/h m}^2 \text{ °C}$; $x_3 = 0.003\text{m}$

Reemplazando valores en (2), se tiene:

$K_t = 0.4083 \text{ kcal /h m}^2 \text{ °C}$ Reemplazando valores en (1), se tiene:

$Q_1 = 125954.13 \text{ kcal/día}$

2. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ENFRIAMIENTO O CONGELACIÓN, Q_2

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23}$$

Donde:

Q_{21} = necesidades por enfriamiento del producto

Q_{22} = necesidades por congelación

Q_{23} = necesidades de enfriamiento del producto tras la congelación

a.- ENFRIAMIENTO, Q_{21} :

$$Q_{21} = m_{\text{espar}} C_{p_{\text{espar}}} (T_{\text{ing}} - T_{\text{reg}})$$

Donde:

m_{espar} = kg. de entrada diaria del producto = 8000 kg/día

$C_{p_{\text{espar}}}$ = Calor específico del espárrago = 0.93 kcal/kg°C

$C_{p_{\text{espar}}}$ =(no hay cambio de fase)

T_{ing} = Temp. de entrada del espárrago a la cámara = 25°C

T_{reg} = temperatura de régimen = 5°C

Reemplazando y realizando operaciones:

$Q_{21} = 148800 \text{ kcal /día}$

i.- CALOR PERDIDO POR LAS JABAS, Q_j :

$$Q_j = KG_2 C_2 (T_{ep} - T_r)$$

Donde:

KG_2 = peso de cada jaba = 5.0kg

Peso total = 400 x5 = 2000 kg; material jabas = polivinilo

C2 = calor específico del polivinilo = 0.250 kcal/kg.°C
Tep = temperatura ingreso de la jaba = 25°C
Tr = temperatura de régimen = 5°C
Qj = 10000 kcal/día

b.- CALOR PERDIDO POR CONGELACIÓN, Q22:

No existen necesidades por congelación; Q22 = 0

c.- ENFRIAMIENTO TRAS LA CONGELACIÓN, Q23:

No existen necesidades tras la congelación; Q23 = 0

CALOR TOTAL:

$$Q2=Q21 +Q22 + Q23 + Qj$$

$$Q2= 158800.00 \text{ kcal/día}$$

3. CALCULO DE LAS NECESIDADES POR RENOVACIÓN DEL AIRE, Q3:

$$Q3 = \text{Maire} (h1 -h2) \quad (5)$$

Donde:

Maire = masa de aire

h1 = entalpia del aire a 25°C = 71.5 kcal/kg

h2 = entalpia del aire a 5 °C = 62.0 kcal /kg

Cálculo del masa de aire:

$$\text{Maire} =n v p$$

Donde:

n = número de veces que cambia el aire al día = 4

v = Volumen o capacidad de la cámara = 112.92 m³

p = densidad del aire a 25°C =1.15 kg/ m³

Reemplazando valores:

$$\text{Maire} = 5198.46 \text{ kg}$$

Reemplazando valores en (5).

$$Q3 = 4934.82 \text{ kcal}$$

4. CALOR PERDIDO POR LAS LUCES, Q4:

$$Q4 = 3.7 (7) Z A \quad (6)$$

Donde:

$$Z = \text{tiempo en horas por día que se usan las luces} = 4$$

$$A = \text{área del techo} = 47.89 \text{ m}^2$$

Para iluminación mínima se requiere 7W/m^2

Reemplazando valores en (6):

$$Q4 = 4961.42 \text{ kcal /día.}$$

5. CALOR PERDIDO POR PERSONAL, Q5:

$$Q5 = n \text{ Cp HP} \quad (7)$$

Donde:

$$n = \text{número de personas que operan en la cámara} = 2$$

$$\text{Cp} = \text{calor emitido por persona en 1 hora} = 1403. \text{kcal/h}$$

HP = número de horas por día que cada persona permanece en el interior

$$= 4\text{h/día}$$

Reemplazando valores:

$$Q5 = 11224 \text{ kcal /día.}$$

6. CALOR DESPRENDIDO POR LAS VENTILADORES, Q6:

$$Q6 = \text{VOL CDV}$$

Donde:

$$\text{VOL} = \text{volumen interna de la cámara} = 112.92 \text{ m}^3$$

$$\text{CDV} = \text{calor desprendido por los ventiladores} = 20 \text{ kcal / m}^3 \text{ día}$$

$$Q6 = 2258.4 \text{ kcal/día}$$

7. CALOR DE SEGURIDAD (NECESIDADES POR SERVICIO), Q7:

Se considera 15% del total de calores anteriores para asegurar diferentes factores:(los factores son las perdidas por convección, radiación, entre otros)

$$Q7 = 0.15 (Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6)$$

$$Q7 = 46219.89 \text{ Kcal/día}$$

8. CARGA TERMICA TOTAL:

$$QT = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6 + Q7$$

$$QT = 354352.54 \text{ kcal /día}$$

$$QT = 14764.68 \text{ kcal/h}$$

Suponiendo un margen de seguridad de 30% por efectos de diseño; se tiene:

$$Q_T = 19194.09 \text{ kcal/h}$$

POTENCIA DE LA COMPRESORA:

CONDICIONES EVAPORADOR.

| | | |
|-------------------------------|-----|-------------------|
| Temperatura en el evaporador | Tb | = 5°C |
| Entalpia del líquido saturado | hf | = 19.1207 kcal/kg |
| Entalpia del vapor saturado | hg | = 68.205 kcal/kg |
| | hfg | = 49.084 kcal/kg |

CONDICIONES EN EL CONDENSADOR:

| | | |
|-------------------------------|-----|-------------------|
| Temperatura en el condensador | Tb | = 25°C |
| Entalpia del líquido saturado | hf | = 25.9114 kcal/kg |
| Entalpia del vapor saturado | hg | = 69.677 kcal/kg |
| | hfg | = 43.765 kcal/kg |

Mrefrigerante:

$$M_{ref} = Q_T / h_{fgE}$$
$$M_{ref} = 19194.09 \text{ kcal/h} / 49.084 \text{ kcal/kg}$$
$$M_{ref} = 391.04 \text{ kg/h}$$

POTENCIA DEL COMPRESOR:

$$P_c = 0.0015593 M_{ref} (h_{fgc} - h_{fgE})$$
$$P_c = 3.24 \text{ HP}$$

Considerando eficiencia del compresor de 70%, la potencia real requerida es:

$$P_c = 4.63$$
$$\text{Sea } P_c = 4.8 \text{ HP}$$

b. DISEÑO DEL HIDROCOOLER

CARACTERÍSTICAS DEL HIDROCOOLER

Largo exterior de la cámara : 7.50 m

Ancho exterior de la cámara : 1.60 m

Altura: 3.00 m

TUNEL:

Largo: 5.00 m

Ancho: 0.80m

Flujo de alimentación: 4800 kg/día; 600 Kg/h

BALANCE ENERGÉTICO.

1. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR TRANSMISIÓN: Q1

$$Q1 = Q.S. 24$$

Donde:

Q = flujo máximo de calor perdido permitido = 10 W/ m²

S = área superficial de la cámara, m²

24 = tiempo de operación diaria

Cálculo de S:

$$\text{Paredes} = (2 \times 7.5 + 2 \times 1.60) \times 3.0 = 54.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Techo} = 1.60 \times 7.5 = 12.0 \text{ m}^2$$

$$\text{Piso} = 1.60 \times 7.50 = 12.0 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 78.60 \text{ m}^2$$

Reemplazando:

$$Q1 = 9740.44 \text{ kcal/día}$$

2. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ENFRIAMIENTO O CONGELACIÓN: Q2

$$Q2 = Q21 + Q22 + Q23 + Q24 + \dots + Qn$$

Donde:

Q21 = necesidades por enfriamiento del producto

Q22 = necesidades por congelación

Q23 = necesidades de enfriamiento del producto tras la congelación

a.- NECESIDADES POR ENFRIAMIENTO, Q21:

$$Q21 = m_{\text{espar}} C_{p \text{ espar}} (T_{\text{ep}} - T_{\text{r}})$$

Donde:

m_{espar} = masa de espárrago por día = 4800

$C_{p \text{ espar}}$ = calor específico del espárrago: 0.93 kcal/kg°C

T_{ep} = temperatura de entrada del producto, 15°C

T_{r} = temperatura de enfriamiento del producto, 2°C

$$Q21 = 4800 \times 0.93 \times (15 - 2^\circ\text{C})$$

$$Q_{21} = 58032 \text{ kcal/día}$$

b.- NECESIDADES POR ENFRIAMIENTO Y CONGELACIÓN, Q_{22} , Q_{23} :

No existen necesidades por enfriamiento y congelación:

$$Q_{22} = 0$$

$$Q_{23} = 0$$

c.- CALOR PERDIDO POR EL EMBALAJE:

$$Q_{24} = m_{\text{embalaje}} C_{\text{embalaje}} (T_{\text{ing}} - T_{\text{sal}})$$

m_{embalaje} = peso del embalaje

C_{embalaje} = calor específico del embalaje, 0.254 kcal/kg°C
(polivinilo)

T_{ing} = temperatura de ingreso del embalaje: 20°C

T_{sal} = temperatura de salida del embalaje: 2°C

Embalaje: Cajas de polivinilo

CALCULO DEL MASA DE EMBALAJE O EMPAQUE:

El empaque que contiene los atados del espárrago es de cartón de polivinilo de:

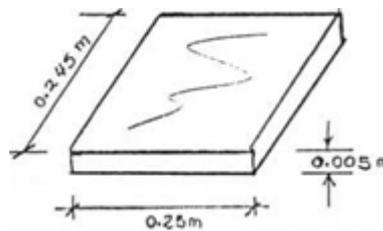
Espesor = 0.005 m

Medid. Aprox. = (0.25 x 0.245 x 0.245) m

Densidad aprox. = 1300 kg/r m³

Cálculo del volumen ocupado por las cajas:

De las dimensiones:



Volumen por cara = $3.06 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

Como la caja tiene 6 caras, entonces:

$V_{\text{caja aprox.}} = 1.84 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

Peso aprox.caja = 2.392 kg/caja

Numero de cajas por día = 960 cajas/día

Peso total cajas/día = 2296.32 kg/caja

Reemplazando y realizando operaciones se tiene:

$$Q_{24} = 1312.35 \text{ kcal/día.}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23} + Q_{24}$$

$$Q_{\text{total}} = 68530.71 \text{ kcal/día}$$

$$= 8566.35 \text{ kcal/h}$$

3. NECESIDADES POR CONSERVACIÓN; Q₃

No existen necesidades por conservación: Q₃ = 0

4. NECESIDADES POR RENOVACIÓN DEL AIRE; Q₄

No existen necesidades por renovación de aire, Q₄ = 0

5. CALCULO DE LAS NECESIDADES POR EL CALOR DESPRENDIDO POR LOS VENTILADORES; Q₅

$$Q_5 = \text{VOL CDV}$$

Donde:

VOL = volumen de la cámara; 14 m³

CDV = Calor desprendido por los ventiladores: 50 kcal/ m³.día

$$Q_5 = 700 \text{ kcal/día}$$

6. CALCULO DE LAS NECESIDADES POR SERVICIO, Q₆

$$Q_6 = 0.15 (Q_1 + Q_2 + Q_3)$$

$$Q_6 = 11740.68 \text{ kcal/día}$$

(0.15 considerando es el 15% para asegurar la pérdida de calor por convección)

7. NECESIDADES TOTALES

$$Q_7 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$Q_7 = 90711.89 \text{ kcal/día}$$

Considerando un margen de seguridad del 30%:(por razones de diseño)

$$Q_{\text{total}} = Q_7 \times 1.30$$

$$Q_{\text{total}} = 117925.46 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{\text{total}} = 14740.68 \text{ kcal/h}$$

FLUJO DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO:

El calor perdido por las diferentes necesidades son el calor ganado por el agua para enfriar desde 15 a 2°C, entonces:

$$Q_{\text{ganado agua enfriam}^*} = m_{\text{H}_2\text{O}} C_{\text{pH}_2\text{O}} \Delta T$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = Q_{\text{ganado agua enfriam}} / C_{\text{pH}_2\text{O}} \Delta T$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 7370 \text{ kg/h} = 2.047 \text{ kg/s}$$

POTENCIA DE LA COMPRESORA:

Refrigerante: R-22.

EVAPORADOR.

| | | |
|-------------------------------|-----|------------------|
| Temperatura en el evaporador | Tb | = 1°C |
| Entalpia del líquido saturado | hf | = 79.279 KJ/kg |
| Entalpia del vapor saturado | hg | = 283.95 KJ/Kg |
| | Hfg | = 48.916 Kcal/kg |

CONDENSADOR:

| | | |
|-------------------------------|-----|-------------------|
| Temperatura en el condensador | Tb | = 25°C |
| Entalpia del líquido saturado | hf | = 25.9114 Kcal/kg |
| Entalpia del vapor saturado | hg | = 69.677 Kcal/kg |
| | Hfg | = 43.765 Kcal/kg |

Mrefrigerante :

$$M_{\text{ref}} = Q_T / h_{\text{fge}}$$

$$M_{\text{ref}} = 14740.68 \text{ kcal/h} / 48.916 \text{ kcal/kg}$$

$$M_{\text{ref}} = 301.34 \text{ kg/h}$$

POTENCIA DEL COMPRESOR:

$$P_c = 0.0015593 M_{\text{ref}} (h_{\text{fgc}} - h_{\text{fgE}})$$

$$P_c = 2.42 \text{ HP}$$

Considerando eficiencia del compresor de 70%, la potencia real requerida es:

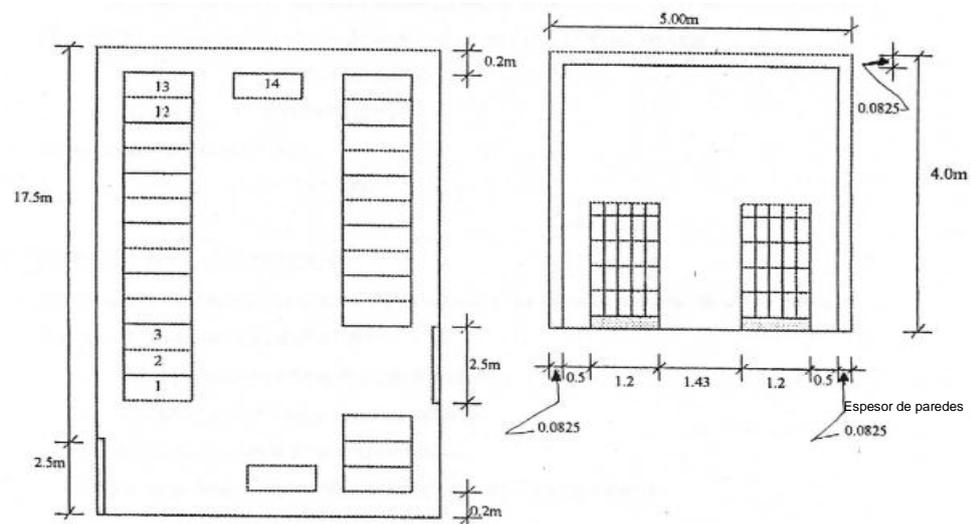
$$P_c = 3.45 \text{ Sea}$$

$$P_c = 4.0 \text{ HP}$$

c.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA FRIGORÍFICA PARA LA CONSERVACION DEL PRODUCTO TERMINADO

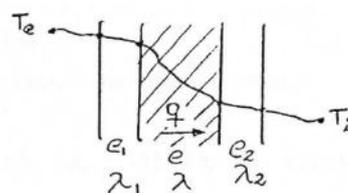
Condiciones:

- Producción diaria = 4800 kg de producto terminado
- Cajas por día = 960 cajas/días (5kg c/u)
- Medidas de c/caja (5kg) = 25 x 24.5 x 24.5 cm.
- Medidas de parihuela = 1.2 x 1.2m
- La disposición de las cajas en cada parihuela será de 5 cajas por cara totalizando 120 cajas/parihuelas que equivale a 600kg/parihuela, la que por día da 8 parihuelas.
- Por seguridad, el despacho de los productos se realizará diariamente, disponiéndose para ello servicio de transporte con capacidad para 8 parihuelas.
- La cámara deberá tener un stock mínimo de 3 días de producción que equivale a 24 parihuelas y considerando un margen de seguridad del 20% por razones de diseño, la cámara debe tener un stock mínimo de 28 parihuelas, dichas parihuelas estarán distribuidas dentro de la cámara de refrigeración adecuadamente en una hilera de 2 filas por columna, lo que por cada fila da 14 parihuelas y por dos 28 parihuelas que equivale a 3 días de stock de producción, la distribución se muestra en la siguiente figura.



CALCULO DEL ESPESOR DEL AISLANTE FIJANDO UN FLUJO DE CALOR MÁXIMO PERMITIDO

Para efectos netamente prácticos supóngase pérdidas de calor de 10.49W, basado en el hecho de que por norma el valor de pérdidas está comprendido entre 6.98 - 14.0 W, y de acuerdo al esquema siguiente:



$$Q = kS\Delta T = k\Delta T = \Delta T / R; R = \Delta T / Q$$

$$R = e/\lambda + 1/h_e + \Sigma (e_i/\lambda_i) + 1/h_i$$

$$e = [(\Delta T/Q) - (1/h_e + 1/h_i)]\lambda \quad (1)$$

Donde:

- λ = conductividad térmica del aislante = 0.033727 W/m²°K
 e = espesor del aislante, m
 Q = flujo de calor máximo permitido, W
 ΔT = variación de temperatura = $T_e - T_i$
 t_e = Temperatura exterior promedio = 25°C = 298.15°K
 t_i = Temperatura interior de la cámara = -2°C = 271.15°K
 h_i = Coeficiente de película interior
 h_e = Coeficiente de película exterior

El valor de las resistencias térmicas superficiales (1/h) según norma NBE-CT- 82, para un cerramiento vertical de separación en espacio exterior vale:

$$1/h_i = 0.011 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

$$1/h_e = 0.06 \text{ W/m}^2\text{°K}$$

Reemplazando datos en (1):

$$e = 7.65 \text{ cm.}$$

ESPESOR DE LAS PAREDES:

Distribución de los componentes de la pared y su espesor de c/u de ellos desde el interior de la cámara hacia el exterior.

1. 0.003 m de chapa de acero galvanizado
2. 0.0765 m de poliuretano como aislante
3. 0.003 m de chapa de acero esmaltado

Todos estos tres componentes forman una pared tipo sándwich.

- Techo: Del mismo material anteriormente descrito y del mismo espesor
- Piso: será de concreto armado
- Puerta. La puerta será pivotante o abatible (se abate sobre su eje situado en un marco)

$$\text{Ancho} = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{Alto} = 2.0 \text{ m}$$

Espesor = 0.0825 m= 8.25cm (incluido espesor de aislante y chapas metálicas)

La puerta está constituida de la misma forma que las paredes.

BALANCE DE ENERGIA EN LA CAMARA DE CONSERVACIÓN DEL ESPÁRRAGO:

1. CALOR DE TRANSFERENCIA A TRAVÉS DE LAS PAREDES, QI

$$Q1 = 3.6 Kt A (Te-Ti) Z(1)$$

Donde:

A = área media geométrica, m²

Kt = Coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, Kcal/h.m².°C.

Te = temperatura exterior promedio = 25°C

Ti = temperatura interior de la cámara = -2°C (mínimo permitido supuesto)

Z = tiempo en días = 24 h

CALCULO DEL AREA MEDIA GEOMÉTRICA

$$Ag = \sqrt{\frac{\text{área interna} \times \text{área externa}}{2}}$$

$$\begin{aligned} \text{Área interna} &= 2(19.835 + 4.835) \times 3.9175 + 2(19.835 \times 4.835) \\ &= 385.09 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Área externa} &= 2(10+5) \times 4 + 2(20 \times 5) \\ &= 400 \end{aligned}$$

$$Ag = 392.47 \text{ m}^2$$

CALCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

(Kt):

$$Kt = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \frac{x_3}{k_3} + \frac{1}{h_2}} \quad (2)$$

Donde:

h_1, h_2 = Coeficientes globales de transmisión de calor por convección y radiación, en la cara externa y interna de la pared, Kcal/h. m² °C

x_1, x_2, x_3 = Espesor de cada uno de los materiales que componen la pared, m.

k_1, k_2, k_3 = Conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen la pared, kcal/h.m°C

De norma NBE-CT- 79 y tablas:

$$h1 = 22 \text{ kcal /h m}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$h2 = 9.8 \text{ kcal/ m}^2.\text{h }^\circ\text{C};$$

$$\text{Chapa metálica} = k1 = 50.0 \text{ kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}; \quad X1 = 0.003\text{m}$$

$$\text{Espuma de poliuretano} = k2 = 0.029 \text{ kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}; \quad x2 = 0.065 \text{ m}$$

$$\text{Chapa metálica} = k3 = 50.0 \text{ kcal/h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}; \quad x3 = 0.003\text{m}$$

Reemplazando valores en (2), se tiene:

$$Kt = 0.358 \text{ kcal /h m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando valores en (1), se tiene:

$$Q1 = 327\,728.34 \text{ kcal/día}$$

3. CALCULO DE LAS PERDIDAS POR ENFRIAMIENTO O CONGELACIÓN,

Q2

Para cámaras de conservación e hortalizas el calor perdido se calcula mediante la siguiente relación

$$Q2 = Q21 + Q22 + Q23$$

Donde:

Q21 = necesidades por enfriamiento del producto

Q22 = necesidades por congelación

Q23 = necesidades de enfriamiento del producto tras la congelación

a.- NECESIDADES POR ENFRIAMIENTO; Q21:

$$Q21 = m_{\text{espar}} C_{p \text{ espar}} (T_{\text{ing}} - T_{\text{reg}})$$

Donde:

m_{espar} = kg. de entrada diaria del producto = 4800 kg/día

$C_{p \text{ espar}}$ = Calor específico del espárrago = 0.93 kcal/kg $^\circ\text{C}$

T_{ing} = Temp. entrada del espárrago a la cámara = 2 $^\circ\text{C}$

T_{reg} = temperatura de régimen = 0.5 $^\circ\text{C}$

Reemplazando y realizando operaciones:

$$Q21 = 6696.0 \text{ kcal}$$

La cámara tendrá una capacidad de almacenaje de 3 días de producción, por lo tanto:

$$Q21 = 6696.0 \times 3 = 20088.0 \text{ kcal/ 3 días de almacenaje}$$

i.- CALCULO DEL CALOR REQUERIDO POR LOS EMBALAJES:

$$Q_e = M_e C_e (T_{ee} - T_q)$$

Donde:

M_e = masa del embalaje, kg.

C_e = calor específico del embalaje = 0.254 kcal/kg.°C (polivinilo)

T_{ee} = temperatura exterior del embalaje = 2°C

T_q = temperatura final del embalaje = 1°C

Embalaje: Cajas de polivinilo:

Cantidad = 960 cajas /día

Dimensiones = (0.25 x 0.245 x 0.245) m

Densidad aprox. = 1300 kg/m³

V caja aprox. = 1.84x10³m³

Peso aprox. Caja = 2.392 kg/caja

Peso total cajas/día = 2296.32 kg/caja; para tres días = 6888.96 kg

Reemplazando datos y realizando operaciones se tiene:

Q_e = 1458.2 kcal/día

Q_e = 4374.5 kcal /3 días

ii.- CALCULO DEL CALOR REQUERIDO POR LAS PARIHUELAS:

$$Q_p = M_p C_p (T_{ext} - T_{int})$$

Donde:

M_p = masa de las parihuelas = 20.0 kg/parihuela = 600 kg

C_p = Calor específico de la madera = 2700 j/kg°K = 0.645 kcal/kg°C

T_{ext} = temperatura de ingreso de la parihuela = 25°C

T_{int} = Temperatura final de parihuela = 0.5°C

Realizando operaciones, se tiene:

Q_p = 9482.0 kcal/día

b.- NECESIDADES POR CONGELACIÓN, Q22:

No existen necesidades por congelación; Q22 = 0

c.- NECESIDADES POR ENFRIAMIENTO TRAS LA CONGELACIÓN,

Q23:

No existen necesidades por enfriamiento tras la congelación; $Q_{23} = 0$

$$\text{Calor total} = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23} + Q_e + Q_p = Q_2$$

$$Q_2 = 33944.0 \text{ kcal /día}$$

3. CALCULO DE LAS NECESIDADES POR RENOVACION DEL AIRE, Q_3 :

$$Q_3 = M_{\text{aire}} (h_1 - h_2) \quad (5)$$

Donde:

M_{aire} = masa de aire

h_1 = entalpia del aire a 20°C = 70.0 kcal/kg

h_2 = entalpia del aire a 0.5°C = 60.0 kcal /kg

Cálculo del masa de aire:

$$M_{\text{aire}} = n v \rho$$

Donde:

n = número de veces que cambia el aire al día = 2

v = Volumen o capacidad de la cámara = 281.96 m^3

ρ = densidad del aire a 20°C = 1.19 kg/ m^3

Reemplazando valores:

$$M_{\text{aire}} = 671.06 \text{ kg Reemplazando valores en (5).}$$

$$Q_3 = 6710.65 \text{ kcal}$$

4. CALOR PERDIDO POR LAS LUCES, Q_4 :

$$Q_4 = 3.7 (7) Z A \quad (6)$$

Donde:

Z = tiempo en horas por día que se usa las luces = 2

A = área del techo = 80.56 m^2

Para iluminación mínima se requiere 7W /m^2

Reemplazando valores en (6):

$$Q_4 = 4060.22 \text{ kcal /día.}$$

5. CALOR PERDIDO POR PERSONAL, Q_5 .

$$Q_5 = n C_p H_P \quad (7)$$

Donde:

n = número de personas que operan en la cámara = 2

C_p = calor emitido por persona en 1 hora = 1403.kcal/h

HP = número de horas por día que cada persona permanece en el interior
= 2h/día

Reemplazando valores:

$$Q5 = 5612 \text{ kcal/día.}$$

6. CALCULO DE LAS NECESIDADES POR CALOR DESPRENDIDO POR LAS VENTILADORES, Q6.

Se determina por la relación siguiente:

$$Q6 = \text{VOL CDV}$$

Donde:

VOL = volumen interna de la cámara = 281.96 m^3

CDV = calor desprendido por los ventiladores ($\text{kcal} / \text{m}^3 \text{ día}$)

Los valores prácticos de calor desprendido por los ventiladores están comprendidos en el caso de las cámaras entre 10 y $50 \text{ kcal} / \text{m}^3 \text{ día}$. Para el diseño se considera un valor de $30 \text{ kcal} / \text{m}^3 \text{ día}$:

$$Q6 = 8458.8 \text{ kcal/día}$$

7. CALOR DE SEGURIDAD (NECESIDADES POR SERVICIO), Q7.

Se considera 15% del total de calores anteriores para asegurar diferentes factores.

$$Q7 = 0.15 (Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6)$$

$$Q7 = 57983.10 \text{ Kcal/día}$$

8. CARGA TERMICA TOTAL

$$QT = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6 + Q7$$

$$QT = 444537.11 \text{ kcal/día}$$

$$QT = 18522.40 \text{ kcal/h}$$

Suponiendo un margen de seguridad de 30% por efectos de diseño; se tiene:

$$QT = 24079.09 \text{ kcal/h}$$

POTENCIA DE LA COMPRESORA:

CONDICIONES EVAPORADOR.

$$\text{Temperatura en el evaporador } T_b = -2^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} \text{Entalpia del líquido saturado } h_f &= 75.768 \text{ KJ/kg} \\ \text{Entalpia del vapor saturado } h_g &= 282.855 \text{ KJ/kg} \\ h_{fgE} &= 207.087 \text{ KJ/kg} = 49.493 \text{ kcal/kg} \end{aligned}$$

CONDICIONES EN EL CONDENSADOR:

$$\begin{aligned} \text{Temperatura en el condensador } T_b &= 30^\circ\text{C} \\ \text{Entalpia del líquido saturado } h_f &= 114.753 \text{ KJ/kg} \\ \text{Entalpia del vapor saturado } h_g &= 292.783 \text{ KJ/kg} \\ h_{fgc} &= 178.03 \text{ KJ/kg} = 42.169 \text{ kcal/kg} \end{aligned}$$

Mrefrigerante :

$$M_{ref} = QT / h_{fgE}$$

$$M_{ref} = 24079.09 \text{ kcal/h} / 49.493 \text{ kcal/kg}$$

$$M_{ref} = 486.51 \text{ kg/h}$$

POTENCIA DEL COMPRESOR:

$$P_c = 0.0015593 M_{ref}(h_{fgE} - h_{fgc})$$

$$P_c = 5.56 \text{ HP}$$

Considerando eficiencia del compresor de 75%, la potencia real requerida es:

$$P_c = 7.41$$

$$\text{Sea } P_c = 7.5 \text{ HP}$$

d.- POTENCIA DE FAJAS:

Para este caso solo es necesario tener la potencia horizontal para operar la faja; para dicho cálculo se torna la ecuación dada por Link Belt Co.

$$P = 0.0073 \times T \times H \times C$$

Donde:

$$P = \text{potencia necesaria del motor}$$

$$T = \text{capacidad de la faja, TC/h}$$

$$H = \text{longitud total de las fajas en pies}$$

$$C = \text{Es la constante en peso del material; se supone 2.5}$$

d.1. LÍNEA DE LAVADO, CORTE Y SELECCIÓN

- Longitud total fajas:

Datos:

- Proceso horaria : 1000kg/h de materia prima

- Rendimiento promedio : 40kg de espárrago/operaria. hora.
- Número de operarios : $1000/40 = 25$ operarias
- Número de operarios útiles: + 20% de seguridad = $25 \times 1.2 = 30$ operarias
- Suponiendo que cada operaría ocupa un espacio para desenvolvimiento adecuado de 1 m, entonces la longitud total de la faja es de 30m. Dicha faja estará dispuesta en 2 unidades, por lo que la longitud de cada faja es de 15m, entonces se deberá disponer de 2 fajas de 15 mts. de longitud total c/u, donde las operarias estarán distribuidas en cada cara.

$$\text{Capacidad faja} = 1000\text{kg/h} = 1.102 \text{ TC/h}$$

$$\text{Longitud faja} = 15 \text{ m} = 49.20 \text{ ft}$$

$$P = 1.102 \times 49.20 \times 0.0073 \times 2.5$$

$$P = 0.98 \text{ HP}$$

Margen de seguridad: 30%

$$P = 1.274 \text{ HP}$$

Sea potencia del motor = 1.5 HP

Requerimiento = 2 motores de 1.5 HP.

d.2. LINEA DE EMPAQUETADO (corte y selección)

- Longitud total fajas:

Datos.

- Proceso horario : 729.10kg
- Rendimiento promedio : 30kg/operario. Hora
- Número operarios : $729.10/30 = 25$ operarios
- Número de operarios útiles : + 30% de seguridad para espacio libre y distribución de balanzas: 34 operarios
- Suponiendo que un operario requiere en espacio mínimo de 1m para movilizarse adecuadamente, entonces la longitud total de la línea de envasado o empaquetado será de 34 m. y como la línea tendrá 2 caras o zonas de trabajo, la longitud total es de 17m.

$$\text{Capacidad faja} = 729.10 \text{ kg/h} = 0.803 \text{ TC/h}$$

$$\text{Longitud faja} = 17.0\text{m} = 55.76 \text{ ft}$$

$$P = 0.803 \times 55.76 \times 0.0073 \times 2.5 = 0.817 \text{ HP}$$

Factor de seguridad: 30%

$P = 1.06 \text{ HP}$

Sea potencia de faja = 1.20 HP

Requerimiento = 02 motores de 1.20 HP.

5.5. ESPECIFICACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La planta esta diseñada para procesar 1000kg de materia prima por hora, con la simple variación del número de horas que sean necesarias para cubrir los picos altos de producción y los volúmenes menores de acuerdo a la temporada de materia prima.

Para la especificación de los equipos y maquinarias se ha seguido el criterio de utilizar al máximo la mano de obra para evitar la inversión en costosa maquinaria automática, que además carece de las opciones que dan operarios especializadas para aprovechar la materia prima; pero a la vez se ha cuidado que el diseño incorpore detalles que permitan un flujo continuo del producto, sin interrupciones de abastecimiento o mantenimiento y supriman en lo posible el traslado del producto en proceso de un lado a otro.

a.- BALANZA DE PLATAFORMA

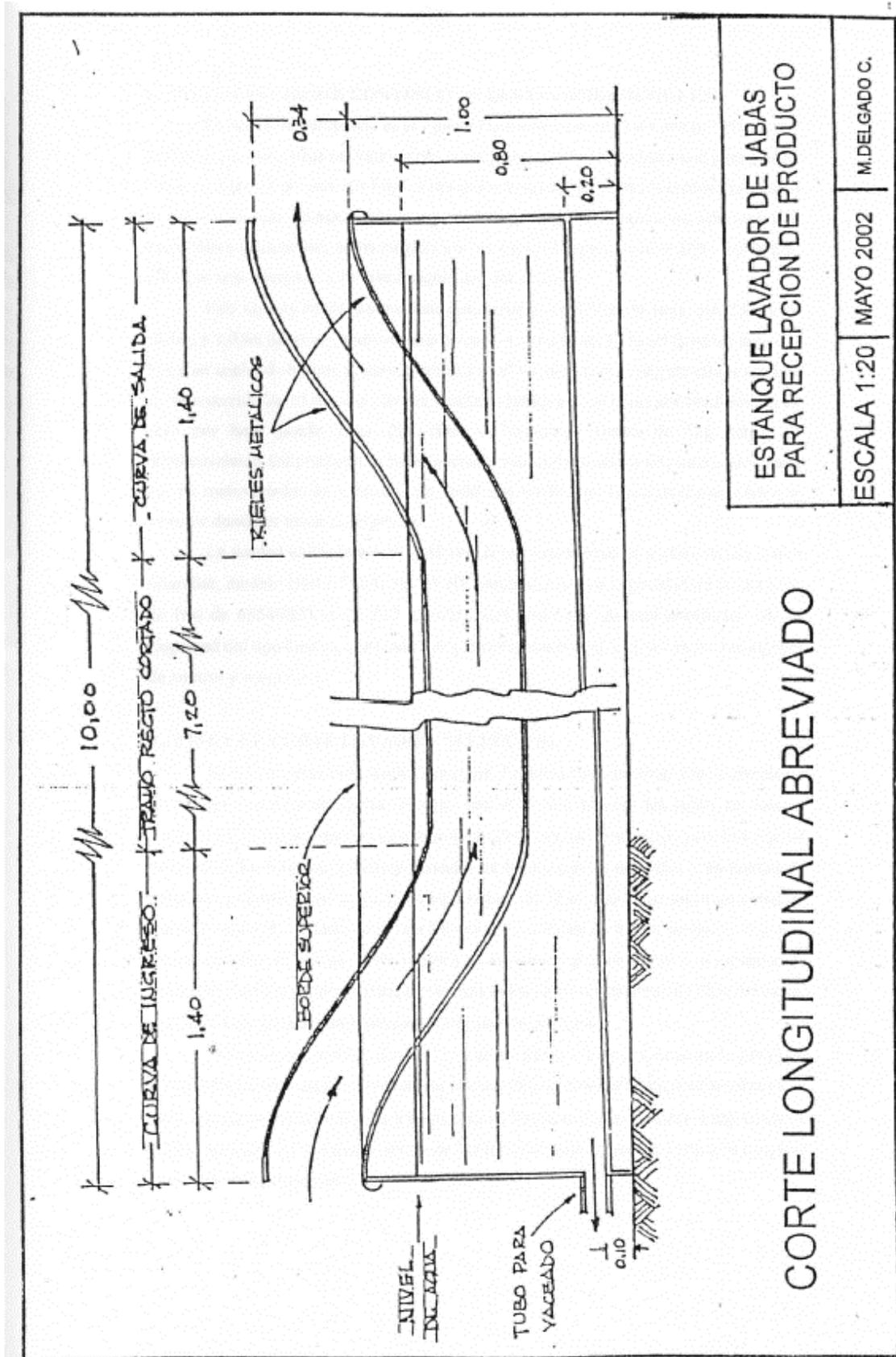
El módulo ideal para pesada y manejo del espárrago en los primeros pasos del proceso es de 24 jabas, acomodadas en cuatro pisos de seis jabas c/u, como las jabas pueden pesar hasta 20kg cada una incluyendo la tara, el módulo puede alcanzar 480kg; a lo que hay que agregar un margen de seguridad de 25%. Consecuentemente la balanza deberá tener una capacidad no menor a 600kg con un margen de error no mayor a 0.5%. Así mismo considerando que las jabas cosecheras usuales miden 52.5cm x 36.5cm en su base, la plataforma de la balanza deberá ser de 1.10m x 1.10m, para acomodar debidamente asentadas a las seis jabas del primer piso del módulo.

b.- ESTANQUE LAVADOR DE JABAS

El espárrago llega del campo con partículas de tierra y las jabas con la base sucia de barro. Aunque puede hacerse un lavado aceptable a manguera, el método más eficiente en calidad de trabajo y economía de agua es el del estanque lavador.

Este estanque a la vez servirá como tanque de desinfección, en la que se dará el tratamiento fitosanitario. Tendrá 7.0m de largo por 1.0m de ancho fabricados íntegramente de acero inoxidable.

Considerando una longitud útil de 5m, en el hay cabida para lavar simultáneamente 14 jabas que en la práctica representan 210kg de espárrago. Suponiendo que el recorrido tome 5 minutos, la capacidad del estanque sería de 2520kg/h, cifra que es adecuada considerando la forma en el espárrago ingresa a la planta y a la necesidad de enfriar inmediatamente.



c.- HIDROINFRIADOR CONTINUO DE LLUVIA (HIDROCOOLER)

El equipo seleccionado es el tipo de túnel continuo de lluvia por su eficiencia y rapidez. Como se dispone de cámaras frigoríficas que pueden actuar como “colchón” (almacén de materia prima), manteniendo la espera del espárrago en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, se ha elegido uno de capacidad para enfriar 800 - 1000kg/h, cifra que está adecuada a los pasos siguientes del proceso.

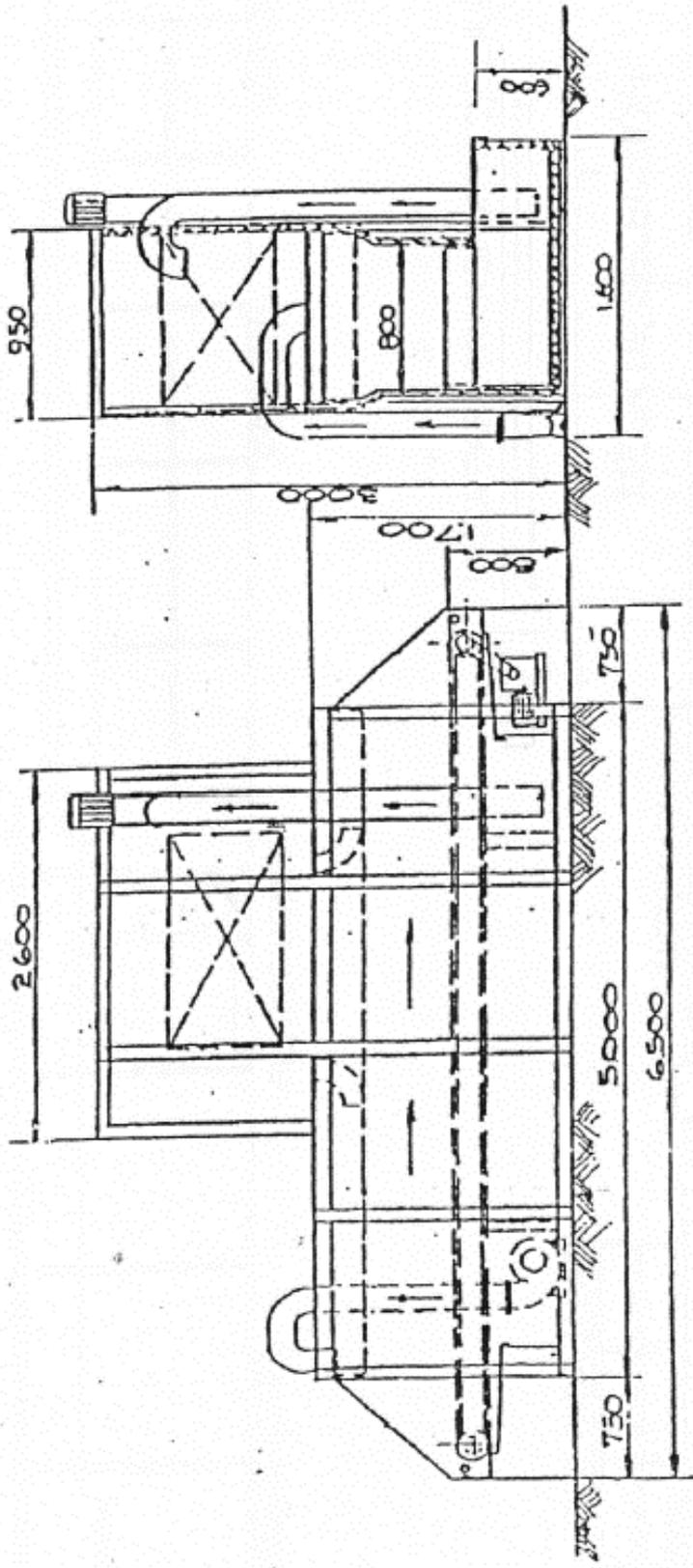
Este equipo tiene las medidas aproximadas de 7.50m de largo por 1.60m de ancho, y 3.00m de altura, todo acabado en acero inoxidable. El túnel tiene un largo de 5 m y un ancho de 0.80m, pudiendo admitir en él 18 jabas con 270kg simultáneamente, en un recorrido de 15 minutos, lo que totaliza 1080kg/h. Con el mismo rendimiento en peso por hora puede pasar 216 cajas de espárrago fresco de 5kg netos. El desplazamiento del producto se hace mediante una cinta continua de placas, accionada por un motovariador de velocidad en tanto que recibe una lluvia desde un estanque superior donde se ubica el serpentín.

La unidad enfriadora está conformada por una unidad de condensación marca Chandler, modelo HDI-0750H2 de 7.5 HP nominal, con una capacidad de producción de frío de 65540BTU/h (16517 kcal/h), accionada por un motocompresor marca Copeland del tipo Discus, operando con gas refrigerante R22. con su respectivo tablero de control y accesorios.

d.- LINEA DE CORTE LAVADO Y SELECCIÓN

El tipo elegido es la línea Conveyors. La línea mide en total 15m y consta de un cuerpo abocador de 3.50m de largo con atril para colocar las jabas; un cuerpo cortador de 1.60m compuesto de dos sierras circulares con graduación para la longitud de corte de los turiones; en cuerpo lavador de 1.90m con 24 boquillas y un cuerpo de selección consistente en una faja transportadora de 12 m que corre sobre un canal de acero inoxidable. Al lado de la faja va una mesa corrida de 0.55m de ancho con una repisa superior de 0.25m. Toda la línea es accionada por un motor con variador de velocidad, los tres primeros cuerpos van montados sobre un estanque de fibra de vidrio que lleva una bomba y un filtro para recirculación del agua.

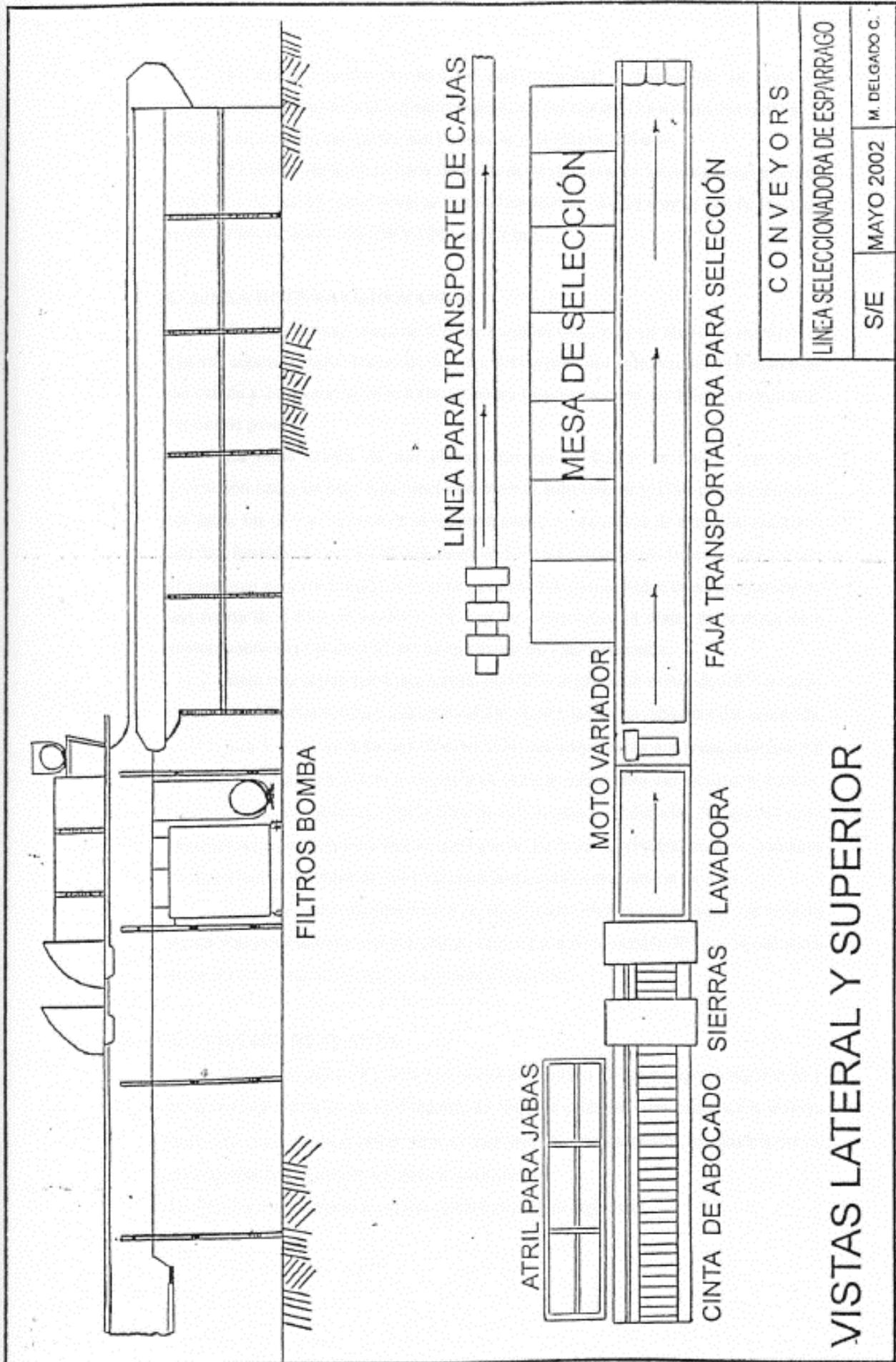
El cuerpo abocador, desde el que se alimenta la línea, tiene espacio para que cinco trabajadores, carguen la faja con el espárrago contenida en ellas colocadas en el atril. El cuerpo cortador que va a continuación llevados sierras circulares espaciadas a 0.60m para que un trabajador acomode los turiones para lograr un corte a la longitud exacta en la segunda sierra.



CARACTERÍSTICAS
 - ACERO INOXIDABLE
 - UNIDAD DE FRIO DE 2.3,000Kcal/h

HIDROENFRIADOR CONTINUO DE LLUVIA,
 CAPACIDAD: 1000 KG/H

| | | |
|-------------|-----------|---------------|
| APROX. 1:50 | MAYO 2002 | M. DELGADO C. |
|-------------|-----------|---------------|



VISTAS LATERAL Y SUPERIOR

| | | |
|-----------------------------------|-----------|---------------|
| CONVEYORS | | |
| LINEA SELECCIONADORA DE ESPARRAGO | | |
| S/E | MAYO 2002 | M. DELGADO C. |

El cuerpo lavador no requiere acción manual y finalmente, la línea de selección permite acomodar treinta operarias, de las cuales 15 son seleccionadas y se ubican a un lado y otras quince son llenadoras y se ubican al frente.

El rendimiento de la línea depende de la destreza de las seleccionadoras, en función de la cuál se puede acelerar su desplazamiento, siendo normal que se logre un rendimiento variable entre 750 y 1000 kg por hora.

e.- LINEA DE ENVASADO MANUAL

Consiste en una mesa de 17m de longitud total, con un ancho de 0.90m a la que van adosadas doce mesitas de 0.55m x 0.35m por cada lado, ocupando 9.60m para dar cabida a 24 operarios llenadores. El tramo final de la mesa, de 1.60m se destina al control de peso.

La mesa consta de dos planos laterales de 0.35m de ancho, con ligera inclinación hacia un pequeño canal que corre al lado interno y sirve para evacuación del agua. En la zona central de la mesa va una cinta de placas de acero inoxidable o una faja intralox, de velocidad regulable, en la que se colocan los frascos y atados con el espárrago para ser llevados a la zona de control de pesos. Sobre esta zona central va una repisa de 0.40m de ancho y a 0.30m de altura sobre el plano de la mesa para colocar sobre ella los canastillos con espárrago para ser envasados.

Bajo esta repisa corre una tubería de 1/2" con grifos de esfera de 3/8", a razón de uno por cada dos mesitas, que usan para un último lavado al momento del envasado.

Las mesitas laterales de 0.55m x 0.35m van empernadas a la mesa principal y a un nivel más bajo en 0.05m y sirven para colocar sobre ellas las jabas con frascos. Entre las mesitas queda un espacio libre de 0.45m para un trabajador. Se apoyan en el piso mediante una sola pata, que al igual que las de la mesa principal pueden graduarse en altura con la finalidad de dar cierta pendiente para la evacuación de agua.

Tanto la mesa principal como las mesitas laterales van reforzadas con madera y cubiertas íntegramente con plancha de 1mm de acero inoxidable 304 por la necesaria asepsia y facilidad de lavado que requiere el proceso.

5.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta implica la disposición de los equipos maquinarias y servicios especificados en el diagrama de flujo de proceso. Esta ordenación incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, movimiento de trabajadores y otras actividades.

La distribución en planta sigue los principios básicos siguientes.

- a.- Principio de integración.
- b.- Principio de la distancia mínima recorrida.
- c.- Principio de la circulación
- d.- Principio del espacio cúbico
- e.- Principio de la satisfacción y seguridad
- f.- Principio de flexibilidad.

5.6.1. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

La distribución de equipos y maquinarias estará fijada de acuerdo al procedimiento de producción descrita, siendo elegido el método de distribución en línea, porque este método es una distribución más simple y tiene en cuenta las limitaciones existentes en el desarrollo del proceso.

5.6.2. DESARROLLO DE LA DISTRIBUCIÓN GENERAL EN EL ÁREA DE PROCESO.

5.6.2.1. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESO

Para la determinación de las áreas del proceso y del espacio que ocupará cada maquinaria y equipo se utilizará el método de las superficies parciales de “GUERTCH”

METODO DE “GUERTCH”

Para cada elemento a distribuir, la superficie total necesaria se calcula tres superficies parciales que se detallan a continuación:

1. Superficie estática (S_s)

Está dada por el área total que realmente ocupa el elemento máquina o equipo en el plano horizontal, la relación es:

$$S_3 = L \times A, \quad L = \text{largo}, \quad A = \text{ancho.}$$

2. Superficie de gravitación (S_g)

Está dada por el área reservada para la movimiento del personal alrededor del puesto de trabajo, y también por el material empleado con la sgte. Relación:

$$S_g = S_s \times N ; N = \text{Número de lados con el que se trabaja con el equipo.}$$

3. Superficie de evolución (Se)

Esta superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo. Para que las máquinas y los materiales tengan absolutamente libertad de trabajo y de movimiento. Este factor incluye el espacio necesario para los pasadizos, corredores, etc. Se obtiene por la relación siguiente:

$$Se = (S_s \times S_g) * K, \text{ donde } K = \text{cte dimensional, corrientemente} = 1.5$$

4. Superficie total (St)

La suma de las tres áreas, es el área mínima total que debe tener el ambiente, para lo cual cumple la siguiente relación:

$$St = S_s + S_g + Se$$

En el cuadro siguiente, se muestra el resumen del cálculo de las áreas de proceso.

CUADRO N°5.2.- AREA DEL PROCESO PRODUCTIVO

| MAQUINARIAS Y EQUIPOS | M (UNID) | L (m) | A (m) | N | S ₃ (m ²) | S _g (m ²) | Se (m ²) | St (m ²) |
|-----------------------|----------|-------|-------|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| Faja de selección | 01 | 25.5 | 0.80 | 2 | 20.4 | 40.8 | 73.44 | 134.64 |
| Mesa de empaque | 01 | 24 | 1.80 | 2 | 43.2 | 86.4 | 155.5 | 285.12 |
| Faja de transporte | 01 | 3 | 0.80 | 2 | 2.4 | 4.8 | 8.64 | 15.84 |
| Hidrocooler | 01 | 8 | 2 | 2 | 16.0 | 32.0 | 57.60 | 105.60 |
| Tina de lavado | 01 | 2 | 1.0 | 2 | 2.0 | 4.0 | 7.20 | 13.20 |
| Mesa de etiquetado | 01 | 2 | 1.0 | 2 | 2 | 4.0 | 7.20 | 13.20 |
| | | | | | | | Total | 554.4m ² |

Fuente: Elaboración propia

5.6.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN GENERAL

El área requerida para la planta procesadora de espárrago verde requiere las áreas que se muestran en el cuadro N°5.3, en donde se indican las áreas requeridas para cada área de servicios; como área de producción, área de servicios, áreas verdes y área administrativa.

En la lámina N° 2, se muestra el plano de distribución de planta y en el que se puede apreciar que el área requerida es de 2034 m².

CUADRO N°5.3 DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL ÁREA CONSTRUIDA

| AMBIENTES | ÁREA UNITARIA |
|---|----------------------------|
| ÁREA DE PRODUCCIÓN | |
| Área de proceso | 554.4 m ² |
| Almacén materia prima | 40.0 m ² |
| Almacén insumos | 30.0 m ² |
| Almacén prod. Terminados | 100.0 m ⁴ |
| Laboratorio físico químico | 20 m ² |
| Mantenimiento y reparaciones | 20 m ¹ |
| Casa de fuerza | 7.2 m ² |
| Gerencia de producción (sala de ingenieros) | 22m ² |
| AREA DE SERVICIOS | |
| Cuarto personal obrero “varones”(SS.HH y vestuario) | 27.5 m ² |
| Cuarto personal obrero “Damas”(SS.HH y vestuario) | 27.5m ² |
| Guardianía | 10 m ² |
| Comedor | 55 m ² |
| AREA ADMINISTRATIVA | |
| Administración | 22 m ² |
| Gerencia general | 22m ² |
| Área de SS.HH. | 27.5 m ² |
| Secretaría General | 22m ² |
| Área de ampliación (Nave de Proceso) | 200m ² |
| TOTAL | 1207.1m² |

Fuente: Elaboración propia

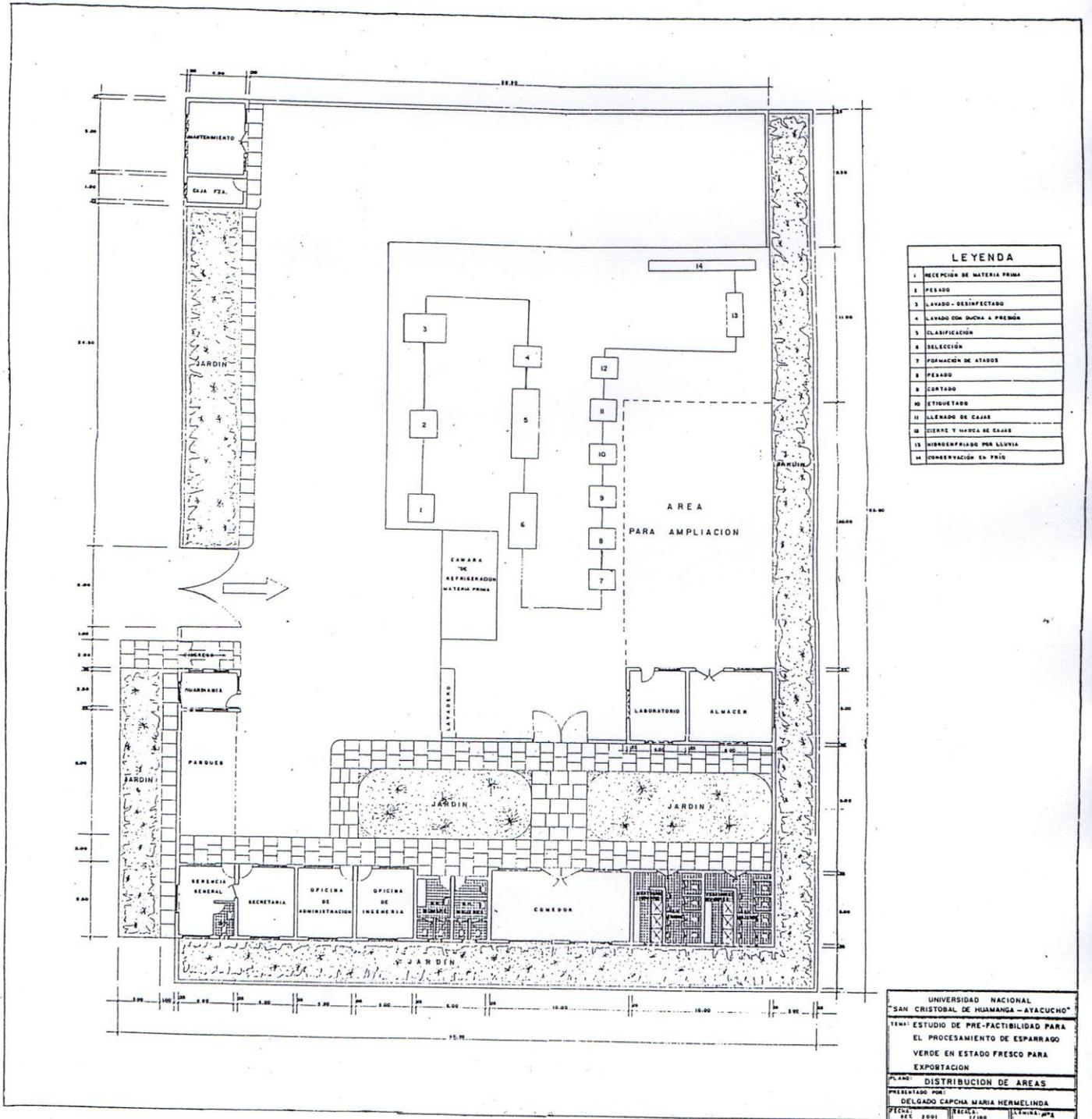
5.7. PLANEAMIENTO DE PRODUCCIÓN

Las estimaciones de producción de la planta productora de espárrago fresco se muestran en el cuadro N°5.4, cuyas cifras se determinaron en el rubro tamaño mercado. En dicho cuadro se muestra la cantidad del espárrago fresco a producir, la capacidad de producción, trabajando para 8 horas diarias hasta el tercer año y a partir del 4to año en dos turnos de 8 horas c/u.

CUADRO N°5.4.- PLANEAMIENTO DE PRODUCCIÓN

| N° | AÑO | MATERIA PRIMA (TM) | PRODUCCIÓN ANUAL (TM) | | N° CAJAS "AB" | CAPACIDAD OPERATIVA |
|----|------|--------------------|-----------------------|--------|---------------|---------------------|
| | | | "AB" EXP | "C" TM | | |
| 1 | 2003 | 1152 | 691.2 | 288 | 138240 | 50 |
| 2 | 2004 | 1382 | 829.2 | 345.5 | 165840 | 60 |
| 3 | 2005 | 1613 | 967.8 | 403.3 | 193536 | 70 |
| 4 | 2006 | 1843 | 1105.8 | 460.7 | 221184 | 80 |
| 5 | 2007 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |
| 6 | 2008 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |
| 7 | 2009 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |
| 8 | 2010 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |
| 9 | 2011 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |
| 10 | 2012 | 2304 | 1382.4 | 576 | 276480 | 100 |

Fuente: Elaboración propia



| LEYENDA | |
|---------|----------------------------|
| 1 | RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA |
| 2 | PÉLADO |
| 3 | LAVADO - DESINFECTADO |
| 4 | LAVADO CON DUCHA A PRESIÓN |
| 5 | CLASIFICACIÓN |
| 6 | SELECCIÓN |
| 7 | FORMACIÓN DE ATADOS |
| 8 | PÉLADO |
| 9 | CORTADO |
| 10 | ESTIQUETADO |
| 11 | ALERADO DE CAJAS |
| 12 | CIERRE Y MARCA DE CAJAS |
| 13 | HIBRERADO POR ALUMIA |
| 14 | CONSERVACIÓN EN FRÍO |

| | | |
|---|------------------|-----------------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA - ATACUCHO" | | |
| TÍTULO: ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO VERDE EN ESTADO FRESCO PARA EXPORTACION | | |
| PLANO: DISTRIBUCION DE AREAS | | |
| PRESENTADO POR: DELGADO CAPCHA MARIA HERMELINDA | | |
| FECHA: 14/01/2001 | REVISADO: [] | LEYENDA: [] |

CAPITULO VI

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

6.1. INVERSIONES.

Son los recursos asignados para la adquisición de activos fijos, intangibles y capital de trabajo para que el proyecto pueda iniciar la producción y comercialización del proyecto.

6.1.1.- INVERSIÓN FIJA:

Comprende la inversión en intangibles y activos fijos, los cuales se muestran en el cuadro N°6.1 y 6.2.

a.- ACTIVO FIJO**CUADRO N° 6.1.-COMPOSICION INVERSIÓN TANGIBLE**

| INVERSIÓN POR RUBRO | COSTO (\$) |
|---|-------------------|
| Terreno (\$/m ² = 4.249) 2950.75m ² . | 12538.00 |
| Edificación de planta | 137399.50 |
| Maquinaria básica para proceso | 107107.00 |
| Montaje maquinaria básicas del proceso | 5355.35 |
| Equipos auxiliares y de laboratorio | 40300.00 |
| Muebles y enseres de oficina | 4830.00 |
| Acondicionamiento de agua y energía | 1500.00 |
| TOTAL | 309029.85 |

Fuente: Elaboración propia

b.- INTANGIBLES.**CUADRO N° 6.2.- COMPOSICIÓN DE LA INVERSIÓN INTANGIBLE.**

| RUBROS | COSTO TOTAL (\$) |
|---|-------------------------|
| Estudios previos | 3000 |
| Estudios definitivos | 3000 |
| Planos | 300 |
| Gastos de constitución y organización | 1000 |
| Gastos de operación durante puesta en marcha | 12038 |
| Gastos de informes pre-operativos | 600 |
| Gastos de ingeniería y administración | 2000 |
| Gastos administrativos | 500 |
| Sub total | 22258 |
| Imprevistos (5% subtotal intangibles + activo fijo) | 16564 |
| Intereses durante puesta en marcha | 27922 |
| TOTAL | 66744 |

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N°6.3.- CUADRO RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA

| RUBROS | COSTO (\$) |
|-----------------------------|-------------------|
| ACTIVO FIJO | 309 029 |
| INTANGIBLES | 66 744 |
| TOTAL INVERSIÓN FIJA | 375773 |

Fuente: Elaboración propia

6.1.2. CAPITAL DE TRABAJO.

En cuadro N° 6.4 muestra el resumen de la inversión requerida en capital de trabajo para un mes de trabajo, a la capacidad del primer año de operación.

CUADRO N° 6.4.- REQUERIMIENTO DE CAPITAL DE TRABAJO (BASE: 1 MES, AÑO 1).

| CAPITAL DE TRABAJO | COSTO (\$) |
|--|-------------------|
| Material directo (espárrago) | 108480 |
| Insumos y reactivos | 614 |
| Otros materiales en existencia (cajas, etc.) | 8640 |
| Mano de obra directa | 7709 |
| Mano de obra indirecta | 668 |
| Gastos de comercialización y ventas | 2737 |
| Consumo de energía | 600 |
| Consumo de agua | 324 |
| Mantenimiento | 268 |
| Depreciación | 1735 |
| Subtotal | 131775 |
| Imprevistos (5%) | 3953 |
| TOTAL CAPITAL DE TRABAJO | 135 728.00 |

Fuente: Elaboración propia

6.1.3. RESUMEN INVERSIÓN TOTAL.

En el cuadro N° 6.5, se muestra el cuadro resumen de la inversión total.

CUADRO N° 6.5.- RESUMEN DE INVERSIÓN TOTAL

| INVERSIÓN | COSTO (\$) |
|--|--------------------|
| INVERSIÓN FIJA | 375 773 |
| CAPITAL DE TRABAJO | 135 728 |
| TOTAL | 511 501 |
| ESCALAMIENTO (debido a inflación (4.0%)) | 20 460 |
| INVERSIÓN REAL | 531 9961.00 |

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. DESCRIPCIÓN DE RUBROS QUE CONSTITUYEN LA INVERSIÓN.

6.1.4.1.- INVERSIÓN FIJA

a). ACTIVO FIJO.

- **Terrenos.-** El terreno para la ubicación de las áreas de planta es de 2950 m² el costo por m² es de U\$ 4.249, lo que da un importe de U\$ 12538.0
- **Edificación de planta.-** El costo por este rubro irroga la suma de U\$ 137399.00. En el anexo N° 1, se muestran el detalle del consolidado de estimación de metrado y presupuesto. Este presupuesto de obra no incluye el área de proceso, cuya estructura general es metálica en todo el ambiente. El área de proceso ocupa un total de 684.66 m², siendo el costo por m² de \$ 100.00, lo que implica un total de \$68933.48 haciendo un total general por edificación de \$ 137399.00 respectivamente.
- **Maquinaria básica para proceso.-** El siguiente cuadro da un resumen del requerimiento de maquinarias para el proceso. En el anexo N° 2 se muestra el detalle de los costos por estos equipos.

CUADRO N° 6.6.- REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA BÁSICA PARA EL PROCESO

| MAQUINARIAS Y EQUIPOS DEL PROCESO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (\$) | COSTO TOTAL (\$) |
|--|-----------------|-----------------------------|-------------------------|
| Total general equipos | | | 63838 |
| Línea de corte, lavado y selección | 01 | 39669 | 39669 |
| Mesas de corte y preparación | 04 | 900 | 3600 |
| TOTAL | | | 107107 |

Fuente: Elaboración propia, en base a proformas, en todos los casos está considerado el IGV

- **Montaje y transporte de maquinarias y equipos.-** por este concepto se estima el 5% del valor de las maquinarias que necesitan ser instaladas, este irroga la suma de U\$ 5353..00.
- **Equipos auxiliares y de laboratorio.-** en el cuadro N° 6.7, se muestra el requerimiento de equipos auxiliares y de laboratorio, este concepto irroga la suma de U\$ 40300.

CUADRO N° 6.7.- REQUERIMIENTO DE EQUIPOS AUXILIARES Y DE LABORATORIO.

| EQUIPOS Y MATERIALES | CANTIDAD | COSTO UNITARIO (\$) | COSTO TOTAL (\$) |
|---------------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| DE LABORATORIO | | | |
| Microscopio | 01 | 2500 | 2500 |
| Material de laboratorio | - | 1000 | 1000 |
| AUXILIARES | | | |
| Balanza de plataforma | 02 | 650 | 1300 |
| Estanque lavador de jabas | 01 | 2000 | 2000 |
| Mesa de muestreo | 02 | 700 | 1400 |
| Jabas para proceso | 1000 | 4.0 | 4000 |
| Jabas para cosecha | 1500 | 4.0 | 6000 |
| Carritos portajabas | 04 | 400 | 1600 |
| Balanzas de control | 6 | 3500 | 19000 |
| Herramientas mecánicas diversas | - | 500 | 500 |
| Hidroneumático | 01 | 1000 | 1000 |
| TOTAL | | | 40300 |

Fuente: Elaboración propia, en base a proformas

- **Muebles y enseres de oficina.-** en el cuadro N° 6.8, se muestra el requerimiento de muebles y enseres de oficina este concepto irroga la suma de U\$ 4830.00.

CUADRO N° 6.8.- REQUERIMIENTO DE MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | C.U. (\$) | COSTO TOTAL |
|------------------------------|----------|-----------|-------------|
| Escritorios | 07 | 80 | 560 |
| Sillones ejecutivos | 03 | 60 | 180 |
| Estantes | 03 | 50 | 150 |
| Sillas | 20 | 40 | 800 |
| Muebles para computadora | 02 | 70 | 140 |
| Computadora e impresora | 02 | 1000 | 2000 |
| Reloj de control de personal | 01 | 500 | 500 |
| Fax | 01 | 250 | 250 |
| Línea telefónica | 01 | 250 | 250 |
| TOTAL | | | 4830 |

Fuente: Elaboración propia

- **Acometida agua y energía.-** este concepto destinado a la instalación de suministro de agua y energía eléctrica para el normal funcionamiento de la planta, cuyo importe irroga la suma de \$ 1500.

b).- INTANGIBLES.

- **Planos.-** se considera el gasto por el levantamiento de planos, este concepto irroga la suma de U\$ 300.
- **Gastos durante puesta en marcha.-** el siguiente detalle muestra los cálculos para este rubro. El importe es de \$ 12038.00.

Base 10 días de prueba al 50% operación:

- Materia prima:

$$1000 \text{ kg./h} \times 0.50 \times 2\text{h/día} \times 10 \text{ días} = 10000 \text{ kg.} \times \$1.11/\text{kg.}$$

$$= \$11\ 100.00$$

- Energía.

$$22.46 \text{ kW} \times 2\text{h/día} \times 10 \text{ días} = 449.2 \text{ kW-h (Eficiencia = 85\%)}$$

$$= \$63.41$$

- 10 obreros:

$$\$166.8/\text{mes} \times 1 \text{ mes}/24 \text{ días de trabajo} \times 10 \text{ días} \times 10 \text{ obreros} = \$ 695.00$$

| |
|---|
| <i>Total gastos durante puesta en marcha = \$ 11 858.11</i> |
|---|

• **Interés durante puesta en marcha.**

$$\begin{aligned} \text{Inversión total} &= \text{US\$ } 483850 \\ \text{Aporte financiero} &= 483580 \times 0.70 \\ &= \$ 338\,506 \end{aligned}$$

CUADRO N° 6.9.- INTERESES GENERADOS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

| N° DE PARTIDA | MONTO (\$) | DÍA/MES DE | N° DE TRIMESTRES | TASA EFECTIVA (le) $le = (1+0.16/4)^{MXN}-1$ | INTERES GENERADO MONTO X le |
|---------------|------------|------------|------------------|---|-----------------------------|
| 1 | 14581 | 01.01 | 31.12 | 0.1698 | 2476 |
| 2 | 87207 | 01.03 | 31.12 | 0.1248 | 10883 |
| 3 | 122471 | 01.06 | 31.12 | 0.0816 | 9993 |
| 4 | 114246 | 01.09 | 31.12 | 0.0400 | 4570 |
| TOTAL | 338506 | | 31.12 | | 27922 |

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.2.- CAPITAL DE TRABAJO.

Está dividida para la salida de dinero que comprende los costos y gastos de un mes de trabajo de la planta.

*** Materia prima.**

| DETALLE | CANTIDAD/MES | PRECIO UNITARIO (\$/KG) | COSTO TOTAL (\$) |
|-----------|--------------|-------------------------|------------------|
| Espárrago | 96 TM | 1.13 | 108480 |

*** Otros materiales en existencia.**

| DETALLE | CANTIDAD/MES | PRECIO UNITARIO (\$/mes) | COSTO TOTAL (\$) |
|---------|--------------|--------------------------|------------------|
| Cajas | 11520 | 0.75 | 8640 |

*** Mano de obra directa: Base un mes de prueba al 50% de capacidad.**

| DETALLE | CANTIDAD | SUELDO BASICO (\$) | BENEFICIO SOCIAL (39%) (\$) | COSTO TOTAL (\$) |
|----------------|----------|--------------------|-----------------------------|------------------|
| Obreros | 42 | 120 | 46.8 | 7014 |
| Ing. de planta | 01 | 500 | 195 | 695 |
| TOTAL | | | | 7709 |

*** Mano de obra indirecta**

| DETALLE | CANTIDAD | SUELDO BASICO (\$) | BENEFICIO SOCIAL (39%) (\$) | COSTO TOTAL (\$) |
|----------------|-----------------|-------------------------------|--|-----------------------------|
| Vigilantes | 02 | 120 | 46.8 | 334 |
| Mantenimiento | 01 | 120 | 46.8 | 167 |
| Almacén | 01 | 120 | 46.8 | 167 |
| TOTAL | | | | 668 |

*** Gastos de venta y comercialización y transporte.-** se requiere de US\$ 487.0 del sueldo del encargado de ventas, además se incluye el costo por transporte de \$ 2250, el cual da un total de US\$ 2737.

* Consumo de energía.- se requiere de US\$ 600.00

* Consumo de agua.- se requiere de US\$ 324.00.

* Mantenimiento.- \$ 268.00.

* Depreciación.- \$ 1735.00

* Imprevisto.- se estiman en un 3% del subtotal y asciende a la suma de \$3953, cantidad que estará destinado para saldar algún contratiempo en el capital de trabajo.

6.1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y INVERSIONES.

6.1.5.1. - CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el cuadro N°6.10, se muestra el cronograma de actividades.

6.1.5.2. - CRONOGRAMA DE INVERSIONES.

El cuadro N° 6.11 muestra el cronograma de inversiones tentativo de inversiones.

CUADRO N° 6.10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (2003)

| RUBROS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Estudios previos. | XX | | | | | | | | | | | |
| Estudios definitivos | XX | XX | | | | | | | | | | |
| Gastos de constitución y organización | XX | | | | | | | | | | | |
| Terreno | | | XX | | | | | | | | | |
| Planos | | | XX | | | | | | | | | |
| Construcción de edificios | | | | XX | XX | XX | XX | XX | | | | |
| Acometida agua y energía eléctrica | | | | | | XX | XX | XX | | | | |
| Maquinaria y equipos | | | | | | | XX | XX | | | | |
| Montaje de maquinarias y equipos | | | | | | | | | XX | | | |
| Equipos auxiliares de laboratorio | | | | | | | | XX | XX | XX | | |
| Operación puesta en marcha | | | | | | | | | | XX | | |
| Muebles y enseres | | | | | | | | | XX | | | |
| Informes preoperativos | | | | | | | | | XX | XX | XX | |
| Gastos de ingeniería y administración | | | | | | | | XX | XX | | | |
| Gastos administrativos | | | | | | | | | | | | XX |
| Capital de trabajo | | | | | | | | | | | | XX |
| Intereses (años 1) | XX | | | | | | | | | | | |
| Imprevistos (5%) | XX |

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 6.11.- CRONOGRAMA DE INVERSIONES

| RUBROS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Estudios previos. | 3000 | | | | | | | | | | | |
| Estudios definitivos | 1500 | 1500 | | | | | | | | | | |
| Gastos de constitución y organización | 1000 | | | | | | | | | | | |
| Terreno | | | 12538 | | | | | | | | | |
| Planos | | | 300 | | | | | | | | | |
| Construcción de edificios | | | | 27479 | 27479 | 27479 | 27479 | 27483 | | | | |
| Acometida agua y energía eléctrica | | | | | | 500 | 500 | 500 | | | | |
| Maquinaria y equipos | | | | | | 35702 | 35702 | 35703 | | | | |
| Montaje de maquinarias y equipos | | | | | | | | | 5355 | | | |
| Equipos auxiliares de laboratorio | | | | | | | | 13433 | 13433 | 13434 | | |
| Operación puesta en marcha | | | | | | | | | | 11858 | | |
| Muebles y enseres | | | | | | | | | 4830 | | | |
| Informes preoperativos | | | | | | | | | 200 | 200 | 200 | |
| Gastos de ingeniería y administración | | | | | | | | 1000 | 1000 | | | |
| Gastos administrativos | | | | | | | | | | | | 500 |
| Capital de trabajo | | | | | | | | | | | | 131775 |
| Intereses (años 1) | | | | | | | | | | | | |
| Imprevistos (5%) | 275 | 75 | 642 | 1374 | 1374 | 3184 | 3184 | 3906 | 1241 | 1275 | 10 | 3953 |
| Inversión mensual | 5775 | 1575 | 13480 | 28853 | 28853 | 66865 | 66865 | 82025 | 26059 | 26767 | 210 | 136228 |
| Inversión trimestral | 20830 | | 124581 | | | 174959 | | | 163209 | | | |
| Porcentaje de escalamiento | 4 | | 26 | | | 36 | | | 34 | | | |
| Escalamiento (20460.00\$) | 818.4 | | 5319.6 | | | 7365.6 | | | 6956.4 | | | |

Fuente: Elaboración propia

6.2. FINANCIAMIENTO.

6.2.1. FUENTE DE FINANCIAMIENTO.

La fuente de financiamiento de nuestro proyecto será la corporación financiera de desarrollo (COFIDE) mediante el programa de financiamiento multisectorial para la mediana Empresa, con recursos provenientes de la corporación Andina de Fomento (CAF), que tiene como intermediario financiero al Banco de Crédito. Acepta un monto máximo de \$ 1'500,000 y un mínimo de \$ 50000; financiado como máximo el 70% del total de la inversión, el restante 30% será aporte propio de los inversionistas.

Los prestamos se otorgaran en dólares americanos y se pagará en la misma moneda al finalizar cada trimestre calendario.

6.2.2. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO.

La inversión total del proyecto ascienda a la suma de \$ 511501.00, está suma más el escalamiento debido a la inflación resulta un monto mayor que viene a ser la inversión total real es decir \$ 531961 el préstamo obtenido de la entidad financiera es de \$ 358051, que corresponde al 70% de la inversión total (sin escalamiento), este monto a la vez equivalente al 67% de la inversión total real (incluido el escalamiento). El 30% de la inversión total sin el escalamiento constituye aporte propio, el cual asciende a \$ 153450 y como el escalamiento será aporte propio, entonces, el aporte propio real será la suma de \$ 173910. Que representa el 33% de la inversión total real cuyo resumen se muestra en el cuadro n° 6.12.

CUADRO N° 6.12.- PORCENTAJE DE LA INVERSIÓN APORTADA Y FINANCIADA

| FUENTES | INVERSIÓN TOTAL REAL (\$) | PORCENTAJE (%) |
|----------------|----------------------------------|-----------------------|
| Aporte propio | 173910 | 33 |
| Financiamiento | 358051 | 67 |
| TOTAL | 531961 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

6.2.3. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.

- Monto total de la innervación : \$531961
- Monto de aporte propio : \$173910
- Monto requerido vía crédito : \$358051

Las condiciones de crédito son la siguiente.

- Período de gracia : 1 año

- Plazo de pago (o periodo de pago) : 16 periodos (4 años)
- Amortización : trimestral
- Interés nomina anual : 16%

El cuadro N° 6.13, visualiza los servicios de la deuda bajo las condiciones descritas anteriormente

*** *Calculo de la amortización trimestral***

Se realiza mediante la realización siguiente:

$$R = P \left[\frac{\frac{j}{m} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n}}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} - 1} \right]$$

Donde:

R = cuotas o amortizaciones trimestrales

P = monto de la deuda o préstamo bancario

J = interés nominal = 16%

n = número de años = 5

m = número de trimestres = 4

$$R = 358051 \times 0.07358$$

$$R = \$ 26346.0$$

CUADRO N° 6.13.- SERVICIO DE LA DEUDA

| TRIMESTRE | CAPITAL PENDIENTE DE PAGO | INTERES SOBRE CAPITAL PENDIENTE | AMORTIZACIÓN DE CAPITAL | TRIMESTRALIDAD | CAPITAL ARMOTIZADO |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|
| AÑO1 1 | 358061 | 14342 | 12034 | 26346 | 12044 |
| 2 | 346027 | 13841 | 12505 | 26346 | 24549 |
| 3 | 333522 | 13341 | 13005 | 26346 | 37554 |
| 4 | 320517 | 12821 | 13525 | 26346 | 51079 |
| AÑO2 5 | 306992 | 12279 | 14066 | 26346 | 65146 |
| 6 | 292925 | 11712 | 14629 | 26346 | 79775 |
| 7 | 278296 | 11131 | 15214 | 26346 | 94989 |
| 8 | 263082 | 10523 | 15823 | 26346 | 110812 |
| AÑO3 9 | 247259 | 9890 | 16456 | 26346 | 127267 |
| 10 | 230804 | 9232 | 17114 | 26346 | 144381 |
| 11 | 213689 | 8548 | 17798 | 26346 | 162179 |
| 12 | 195891 | 7836 | 18510 | 26346 | 180689 |
| AÑO4 13 | 177381 | 7095 | 19251 | 26346 | 199941 |
| 14 | 158130 | 6325 | 20021 | 26346 | 219962 |
| 15 | 138109 | 5524 | 20822 | 26346 | 240783 |
| 16 | 117288 | 4692 | 21655 | 26346 | 262438 |
| AÑO5 17 | 25633 | 3825 | 22521 | 26346 | 284958 |
| 18 | 73113 | 2926 | 23422 | 26346 | 308379 |
| 19 | 49691 | 1988 | 24358 | 26346 | 332738 |
| 20 | 25333 | 1013 | 25333 | 26346 | 358061 |

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 6.14.- AMORTIZACIÓN ANUAL DEL PRÉSTAMO

| TRIMESTRE | CAPITAL PENDIENTE DE PAGO | INTERES SOBRE CAPITAL PENDIENTE | AMORTIZACIÓN DE CAPITAL | TRIMESTRALIDAD | CAPITAL ARMOTIZADO |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|
| 1 | 35861 | 57289 | 52065 | 109353 | 52085 |
| 2 | 305996 | 48959 | 60396 | 109353 | 112481 |
| 3 | 245560 | 39296 | 70059 | 109353 | 182540 |
| 4 | 175540 | 28086 | 81269 | 109353 | 263809 |
| 5 | 94272 | 15083 | 94272 | 109353 | 358081 |

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VII INGRESOS Y COSTOS

7.1. INGRESOS.

7.1.1. PROGRAMA DE PRODUCCION.

Refleja la cantidad a producir periódicamente durante el horizonte del proyecto, tal como se muestra en el cuadro N° 7.1, el primer año la planta trabajará el 50% de su capacidad a un turno de 8 horas, luego del cual aumentará paulatinamente hasta alcanzar su capacidad máxima a partir del 5to año trabajando en este último a un turno de 16 horas, es decir 2 turnos de 8 horas cada uno.

CUADRO N° 7.1.- PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

| AÑO | CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN | MATERIA PRIMA UTILIZADA (TM) | PRODUCTO NETO (TM) “AB” | SUB PRODUCTO “C” (TM) |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | 50 | 1152 | 691 | 288 |
| 2 | 60 | 1382 | 829 | 346 |
| 3 | 70 | 1612 | 968 | 403 |
| 4 | 80 | 1843 | 1106 | 461 |
| 5 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |
| 6 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |
| 7 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |
| 8 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |
| 9 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |
| 10 | 100 | 2304 | 1328 | 576 |

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. INGRESOS POR VENTAS.

Suponiendo que la cantidad de productos producidos son vendidos en su totalidad al precio considerado de acuerdo al mercado que es de \$ 3.00/kg respectivamente para el producto exportado (calidad “AB”) y de \$ 0.10/kg para el subproducto (calidad “C”) destinado al mercado local. El cuadro N° 7.2, muestra el ingreso por ventas, año a año.

CUADRO N° 7.2 .- PRESUPUESTO DE INGRESOS

| AÑOS | PRODUCCIÓN (TM) | | INGRESO POR VENTA (\$) | | OTROS INGRESOS DRAW-BACK (5% AB) | INGRESO TOTAL |
|-------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|---|----------------------|
| | CALIBRE “AB” | CALIBRE “C” | CALIBRE “AB” | CALIBRE “C” | | |
| 1 | 691 | 288 | 2073000 | 28800 | 103650 | 2205450 |
| 2 | 829 | 346 | 2487000 | 34600 | 124350 | 2645950 |
| 3 | 968 | 403 | 2904000 | 40300 | 145200 | 3089500 |
| 4 | 1106 | 461 | 3318000 | 46100 | 165900 | 3530000 |
| 5 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |
| 6 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |
| 7 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |
| 8 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |
| 9 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |
| 10 | 1328 | 576 | 4146000 | 57600 | 207300 | 4410900 |

Fuente: Elaboración propia

7.2.- PRESUPUESTOS DE COSTOS.

Nos indica el valor de los costos totales de fabricación año a año, que elaboramos a partir de los siguientes rubros.

7.2.1. COSTO DE PRODUCCION.

7.2.1.1 COSTOS DIRECTOS.

a.- **Materia prima.**- el costo de materia prima puesta en planta es de S/. 4.00/kg.

CUADRO N° 7.3.- COSTOS DE MATERIA PRIMA

| AÑO | CAPACIDAD | VOLUMEN (TM) | COSTO (\$) |
|-----|-----------|--------------|------------|
| 1 | 50 | 1152 | 1301760 |
| 2 | 60 | 1382 | 1561660 |
| 3 | 70 | 1613 | 1822690 |
| 4 | 80 | 1843 | 2082590 |
| 5 | 100 | 2304 | 2603520 |
| 6 | 100 | 2304 | 2603520 |
| 7 | 100 | 2304 | 2603520 |
| 8 | 100 | 2304 | 2603520 |
| 9 | 100 | 2304 | 2603520 |
| 10 | 100 | 2304 | 2603520 |

Fuente: Elaboración propia

b.- Mano de obra directa.

El requerimiento de mano de obra es como sigue:

CUADRO N° 7.4.- REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

| AÑOS | CAPAC PLANTA | OBREROS | ING PLANTA | c.c. | GERENTE PRODUCCIÓN | COSTO MENSUAL (\$) | COSTO ANUAL (\$) |
|------|--------------|---------|------------|------|--------------------|--------------------|------------------|
| 1 | 50 | 42 | 01 | 01 | 01 | 9368.6 | 112423 |
| 2 | 60 | 50 | 01 | 01 | 01 | 10703 | 128436 |
| 3 | 70 | 61 | 01 | 01 | 01 | 12574 | 150888 |
| 4 | 80 | 66 | 02 | 02 | 01 | 14762 | 177144 |
| 5-10 | 100 | 84 | 02 | 02 | 01 | 17764 | 213170 |

Fuente: Elaboración propia

Sueldos:

* *Obrero* : \$ 120 + *benf* (39%) = \$166.8/mes

* *Ing. Planta* : \$ 500 + 39% = \$695.0/mes

* *Gerente producción* : \$700 + 39% = \$973.0/mes

c. Materiales directos.

CUADRO N° 7.5.-REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y DESINFECTANTE

| AÑOS | NaOCl (Kg) | ACIDO CITRICO (Kg) | COSTO NaOCl (\$) | COSTO A. CITRICO (\$) | DESINF. (Kg) | COSTO DESINF. | COSTO TOTAL |
|------|------------|--------------------|------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | 0.60 | 363 | 0.846 | 344..5 | 627 | 7022 | 7368 |
| 2 | 0.72 | 436 | 1.01 | 654..0 | 752 | 8422 | 9077 |
| 3 | 0.84 | 508 | 1.18 | 762 | 877 | 9822 | 10585 |
| 4 | 0.96 | 581 | 1.35 | 871 | 1002 | 11222 | 12094 |
| 5 | 1.2 | 726 | 1.69 | 1089 | 1253 | 14034 | 15125 |
| 6-10 | 1.2 | 726 | 1.69 | 1089 | 1253 | 14034 | 15125 |

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones de Mundo Químico S.A.

A. Cítrico = \$ 1.50/kg; NaOCl = \$ 1.41; Desinf= \$11.20/kg

7.2.I.2. - COSTOS INDIRECTOS,

a.- Mano de obra indirecta

CUADRO N°7.6.-REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (AÑOS 1-10)

| CARGO | CANTIDAD | SUELDO BÁSICO | BENEF. SOC. 39% | COSTO TOTAL |
|-----------------|----------|---------------|-----------------|-------------|
| Laboratorio c.c | 01 | 150 | 58.50 | 208.5 |
| Vigilantes | 02 | 120 | 46.80 | 334 |
| Almacenero | 02 | 120 | 46.80 | 334 |
| Mantenimiento | 02 | 150 | 58.50 | 417 |
| Total / mes | | | | 1293.5 |
| Total / año | | | | 15522 |

Fuente: Elaboración propia

b.- Materiales indirectos.

b.1.- Mantenimiento y reparación

Para este rubro se estima el 3% del valor inicial de las máquinas y equipos, este equivale a US\$ 3213.00 ($107107 \times 0.03 = \$3213.00$)

b.2.- Materiales en existencia

En este rubro están constituidos los cajones para el envasado, etiquetas, hilos, etc. El siguiente cuadro muestra dichos costos.

En este rubro sólo se considera el costo de las cajas ya que los demás serán suministrados por los clientes.

CUADRO N°7.7.- REQUERIMIENTO DE MATERIALES EN EXISTENCIA

| AÑOS | CAJAS (unidades) | COSTOS CAJAS |
|-------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 138240 | 103680 |
| 2 | 165880 | 124416 |
| 3 | 193536 | 145152 |
| 4 | 221184 | 165888 |
| 5 | 276480 | 207360 |
| 6 – 10 | 276480 | 207360 |

Fuente: Elaboración propia

Cajas = \$ 0.75/unid.

b.3.-Seguridad e Higiene Industrial.

Costos destinados para la limpieza de la planta, limpieza de equipos, costos por seguridad y emergencia tales como medicamentos para primeros auxilios, equipos contra incendios, etc., este rubro se estima en \$ 1000.00 anuales.

b.4.- Implementación del personal de planta.

Por tratarse de una industria alimentaría donde el contacto hombre- producto es constante, el uso de implementación de seguridad para la manipulación que minimicen la contaminación es indispensable por lo que el personal que labora dentro del área del proceso debe estar vertida de los siguientes implementos: Gorra, guarda polvo, guantes, botas de jebes, respirador, etc. El costo por este rubro se muestra en el cuadro N° 7.8.

CUADRO N° 7.8.- REQUERIMIENTO DE IMPLEMENTOS DE PERSONAL DE PLANTA.

| AÑOS | N° PERSONAL | COSTO TOTAL (\$) |
|-------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | 48 | 5265 |
| 2 | 53 | 6201 |
| 3 | 64 | 7488 |
| 4 | 71 | 8307 |
| 5 | 89 | 10413 |
| 6 – 10 | 89 | 10413 |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

1. Cada obrero recibe al año 3 juegos de los implementos.

2. El costo total de cada implemento es:

1. gorra s/.15.0
2. mameluco s/.50.0
3. guantes s/.30.0
4. botas s/.40.0

Total s/135.0 = US\$ 38.20
=US\$ 39.00

b.5.- Registro e informes.

Gastos destinados a la elaboración de formatos y registros para el control de producción. Se estima en US\$ 500.00 al año, duplicándose a partir del 5to año.

b.6.- Laboratorio de certificaciones.

Este rubro implica los costos que es necesario realizar para el análisis de contaminantes biológicos, orgánicos e inorgánicos por un laboratorio de certificación autorizada y reconocida por la FDA pues el mercado internacional como el de EE.UU. es exigente en dichos controles. El costo se estima en US\$ 3000 anuales para los años 1 - 4 y \$5000 de 5 al 10.

7.2.1.3. - GASTOS INDIRECTOS,

a.- Costo de energía.

El requerimiento energético de la planta se muestra en el anexo N°3, donde el consumo diario es de 354.36 Kw-h, siendo la energía total instalada en la planta de 33.46 kw el costo por kw-h es de US\$ 0.120/kw-h. En el cuadro

N°7.9, se muestra los presupuestos de costo por consumo de energía durante el horizonte del proyecto. Se supone una eficiencia energética de 85%.

CUADRO N° 7.9.- COSTO POR CONSUMO DE ENERGÍA

| AÑO | REQUERIMIENTO / AÑO | COSTO (\$) |
|-----|---------------------|------------|
| 1 | 60033 | 7204 |
| 2 | 72039 | 8645 |
| 3 | 84046 | 10086 |
| 4 | 96052 | 11526 |
| 5 | 120065 | 14408 |
| 6 | 120065 | 14408 |
| 7 | 120065 | 14408 |
| 8 | 120065 | 14408 |
| 9 | 120065 | 14408 |
| 10 | 120065 | 14408 |

Fuente: Elaboración propia

b.- Costo por consumo de agua.

La planta requiere para su normal funcionamiento del suministro de agua, la cual será suministrada mediante un pozo subterráneo. En el anexo N° 4 se muestra el detalle de cálculo. El costo por m3 de agua es de \$ 0.50/m3.

CUADRO N° 7.10.- COSTO DE AGUA

| AÑO | CANTIDAD (m ³) | COSTO (\$) |
|-----|----------------------------|------------|
| 1 | 7776 | 3888 |
| 2 | 9331 | 4666 |
| 3 | 10886 | 5443 |
| 4 | 12442 | 6221 |
| 5 | 15552 | 7776 |
| 6 | 15552 | 7776 |
| 7 | 15552 | 7776 |
| 8 | 15552 | 7776 |
| 9 | 15552 | 7776 |
| 10 | 15552 | 7776 |

Fuente: Elaboración propia

$$COSTO H_2O = \$ 0.50/m^3$$

c.- Depreciación.

En el cuadro N°7.11 se muestra la depreciación anual de cada bien. Estos costos son considerados como la forma de recuperación de inversión en activos fijos.

CUADRO N° 7.11 DEPRECIACIÓN DEL BIEN

| RUBRO | VALOR INICIAL (\$) | VIDA ÚTIL (AÑOS) | DEPRECIACIÓN ANUAL (\$) | VALOR EN LIBROS (\$) |
|----------------------------|--------------------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Edificios | 137399 | 30 | 4579 | 91599 |
| Maquinarias y equipos | 112462 | 10 | 11246 | - |
| Equipos diversos y de lab. | 40300 | 10 | 4020 | - |
| Muebles y enseres | 4830 | 5 | 966 | - |
| TOTAL | | | 20821 | 91599 |

Fuente: Elaboración propia

d.- Amortización de cargos diferidos

Se considera la inversión en intangible, más el escalamiento de la inversión, para lo cual se divide el total entre el número de año que tiene el proyecto, este monto asciende a US\$ 8720.00.

e.- Seguros.

Gastos ocasionados por la empresa en la compra de pólizas para asegurar a la empresa frente a riesgos. Para nuestro caso se considera las pólizas de riesgos contra incendios, con cláusulas respecto a riesgo adicional. El monto a pagar por este concepto es de US\$1500.00 anual.

7.2.2. GASTOS DE OPERACIÓN.

7.2.2.1.- GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION,

a.-Remuneraciones.

En el cuadro N°7.12, se presenta los costos de remuneración anual a los responsables de administración de la empresa.

CUADRO N° 7.12.- COSTOS POR REMUNERACIONES

| CARGO | SUELDO MENSUAL (\$) | SUELDO ANUAL (\$) | LEYES SOCIALES (39%) | SUELDO TOTAL (\$) |
|------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Gerente general | 1000 | 12000 | 4680 | 16680 |
| Administrador-contador | 600 | 7200 | 2808 | 10008 |
| Secretaría | 400 | 4800 | 1872 | 6672 |
| Logística | 350 | 4200 | 1638 | 5838 |
| TOTAL | 2350 | 28200 | 10997 | 39198 |

Fuente: Elaboración propia

b.-Servicio de energía eléctrica e iluminación.

En este rubro se considera el consumo energético por iluminación de la planta y las demás áreas de la planta, este consumo no incluye a las maquinarias y equipos. Este rubro implica el desembolso de la suma de US\$ 691.2 al año.

c.-Útiles de escritorio y correspondencia.

Se considera los gastos por comunicaciones como llamadas telefónicas, fax, etc., y los gastos en útiles de escritorio papeles, cuya suma asciende a US\$ 2000.00 anual.

d.-Impuestos empresariales.

Para este rubro se estima un monto de \$ 1500 anual. Este monto será destinado a los gastos por autorización de funcionamiento renovables anualmente, licencia municipal, impuestos al patrimonio predial, patrimonio empresarial, impuesto a la renta, etc.

7.2.2.2. -GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION,**a.- Remuneraciones.**

En este rubro se considera al auxiliar de ventas, quienes es el encargo de transar y verificar que todos los trámites aduaneros y otros referentes a la exportación se cumplan de la manera más adecuada posible, el costo por este servicio asciende a:

Sueldo mensual : \$ 350.00

Leyes sociales :\$ 136.50

Total anual :\$ 5838.00

b.- Transporte.

Nuestro producto requiere de los servicios de transporte desde la planta hasta el aeropuerto internacional Jorge Chávez de donde será exportado vía área hacia los mercados destino.

El transporte de nuestro producto por ser altamente perecible y por estar almacenado en condiciones frías, requiere el transporte frío, el cual se realizará mediante vehículos refrigerados conocidos como Termoking. El costo que implica es de US\$ 0.1953/caja de 5kg. El cuadro N°7.13, muestra los costos para dicho rubro.

CUADRO N° 7.13.- COSTOS POR TRANSPORTE

| AÑOS | CAJAS (UND) | COSTOS (\$) |
|-------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 138240 | 27000 |
| 2 | 165888 | 32400 |
| 3 | 193536 | 37800 |
| 4 | 221184 | 43200 |
| 5 | 276480 | 54000 |
| 6 – 10 | 276480 | 54000 |

Fuente: Elaboración propia

7.2.3. GASTOS FINANCIEROS.

En este rubro se considera los pagos destinados a cancelar el préstamo adquirido de la entidad financiera, cuyos desembolsos son destinados al pago de amortización e intereses del préstamo. Dichos gastos son cancelados hasta el 5to año, que es el período que dura el préstamo el cuánto asciende a US\$109353.10 anual hasta el 5to año.

7.2.4.- IMPREVISTOS.

En este rubro se considera todo aquel gasto que no fue considerado anteriormente, aquellos que de un modo u otro se presentan repentinamente, considerándose estos como un margen de seguridad. Se estima el 5% de los costos totales que varían anualmente.

CUADRO N° 7.14. PRESUPUESTO DE COSTOS

| RUBROS | HORIZONTE DEL PROYECTO | | | | | |
|---|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 - 10 |
| 1. COSTOS DE PRODUCCIÓN | 1595364 | 1896877 | 2206042 | 2517546 | 3128548 | 3128548 |
| A. COSTOS DIRECTOS | 1421551 | 1699173 | 1984097 | 2271828 | 2831815 | 2831815 |
| a. Materia Prima | 1301760 | 15616660 | 1822690 | 2082590 | 2603520 | 2603520 |
| b. Mano de obra directa | 112423 | 128436 | 150882 | 177144 | 213170 | 213170 |
| c. Materiales directos | 7368 | 9077 | 10585 | 12007 | 15125 | 15125 |
| B. COSTOS INDIRECTOS | 173813 | 197704 | 221945 | 245718 | 296733 | 296733 |
| a. Mano de Obra indirecta | 15222 | 15222 | 15222 | 15222 | 15222 | 15222 |
| b. Materiales indirectos | 116158 | 137830 | 159853 | 181408 | 227986 | 227986 |
| b.1. Mantenimiento y reparación | 3213 | 3213 | 3213 | 3213 | 3213 | 3213 |
| b.2 Materiales en existencia | 103680 | 124416 | 145152 | 165888 | 207360 | 207360 |
| b.3 Seguridad de higiene industrial | 500 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 |
| b.4 Implementos del personal | 5265 | 6201 | 7488 | 8307 | 10413 | 10413 |
| b.5 Registros e informe | 500 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 |
| b.6 Laboratorio de certificaciones | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 5000 | 5000 |
| c. gastos indirectos | 42133 | 44352 | 46570 | 48788 | 53225 | 53225 |
| c.1 Energía | 7204 | 8645 | 10086 | 11526 | 14408 | 14408 |
| c.2 Depreciación | 20821 | 20821 | 20821 | 20821 | 20821 | 20821 |
| c.3 Seguros | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| c.4 Agua | 3888 | 4666 | 5443 | 6221 | 7776 | 7776 |
| c.5. Amortización de cargos diferidos | 8720 | 8720 | 8720 | 8720 | 8720 | 8720 |
| 2. GASTOS DE OPERACIÓN | 76227 | 81627 | 87027 | 92427 | 103227 | 103227 |
| A. GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACIÓN | 43389 | 43389 | 43389 | 43389 | 43389 | 43389 |
| a. Remuneraciones | 39198 | 39198 | 39198 | 39198 | 39198 | 39198 |
| b. Servicio de energía | 691 | 691 | 691 | 691 | 691 | 691 |
| c. Útiles de Escritorio y correspondencia | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| d. Impuestos Empresariales. | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| B. GASTOS DE VENTA Y COMERCIALIZACIÓN | 32838 | 38238 | 43638 | 49038 | 59838 | 59838 |
| a. Remuneraciones | 5838 | 5838 | 5838 | 5838 | 5838 | 5838 |
| b. Transporte | 27000 | 32400 | 37800 | 43200 | 54000 | 54000 |
| 3. GASTOS FINANCIEROS (AMORT. + INTERESES) | 109353 | 109353 | 109353 | 109353 | 109353 | |
| IMPREVISTOS (5% DEL SUB TOTAL) | 89047 | 104393 | 120121 | 135966 | 167056 | 161589 |
| COSTO TOTAL | 1869991 | 2192250 | 2522543 | 2855292 | 3508184 | 3393364 |
| COSTO ECONÓMICO | 1755171 | 2077429 | 2407722 | 2740472 | 3393364 | 3393364 |

Fuente: Elaboración propia

7.3.- COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.

En el cuadro N°7.16 se presenta los costos fijos y costos variables para el 5to año, año que se trabajará a máxima capacidad.

CUADRO N° 7.15.- COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

| RUBROS | COSTO ANUAL |
|---|--------------------|
| 1. COSTO VARIABLE. | 3286887 |
| Materia prima | 2603520 |
| Mano de obra directa | 213170 |
| Energía eléctrica en proceso | 14404 |
| Materiales directos | 15125 |
| Transporte | 54000 |
| Materiales en existencia | 207360 |
| Mantenimiento y reparación | 16606 |
| Implementos del personal | 10413 |
| Laboratorio | 5000 |
| Registros e informes | 1000 |
| Agua | 7776 |
| Imprevistos | 153509 |
| 2. COSTOS FIJOS | 106476 |
| Remun. x costos administ. Y comerciales | 45036 |
| Mano de obra indirecta | 15522 |
| Depreciación | 20821 |
| Mantenimiento y reparación | 1607 |
| Amortización de cargos diferidos | 8720 |
| Seguros | 1500 |
| Servicio de energía | 691 |
| Seguridad e higiene industrial | 1000 |
| Impuestos empresariales | 1500 |
| Útiles de escritorio y correspondencia | 2000 |
| Imprevistos | 8079 |
| COSTO TOTAL | 3393363 |

Fuente: Elaboración propia

7.4.- PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio es aquel punto en el que no hay pérdidas ni ganancias (es decir los ingresos son iguales a los costos), para realizar esta estimación previamente se clasifica los costos fijos y los costos variables. El cálculo se hace tomando el 5to. año de operación, cuando la planta trabaja a 100% de su capacidad de producción, es decir a mayor factor de utilización, se estimará la cantidad de equilibrio en conjunto, para tal efecto recurriremos al método analítico y al método gráfico.

METODO ANALÍTICO

$$PQe = C_F + C_v$$

$$PQe = C_F + vQe$$

$$PQe - vQe = C_F$$

$$Qe = C_F / P - v$$

$$C_F = 106476$$

$$C_v = 3286887 ; v = C_v / Q;$$

$$v = 3286887 / 1382000$$

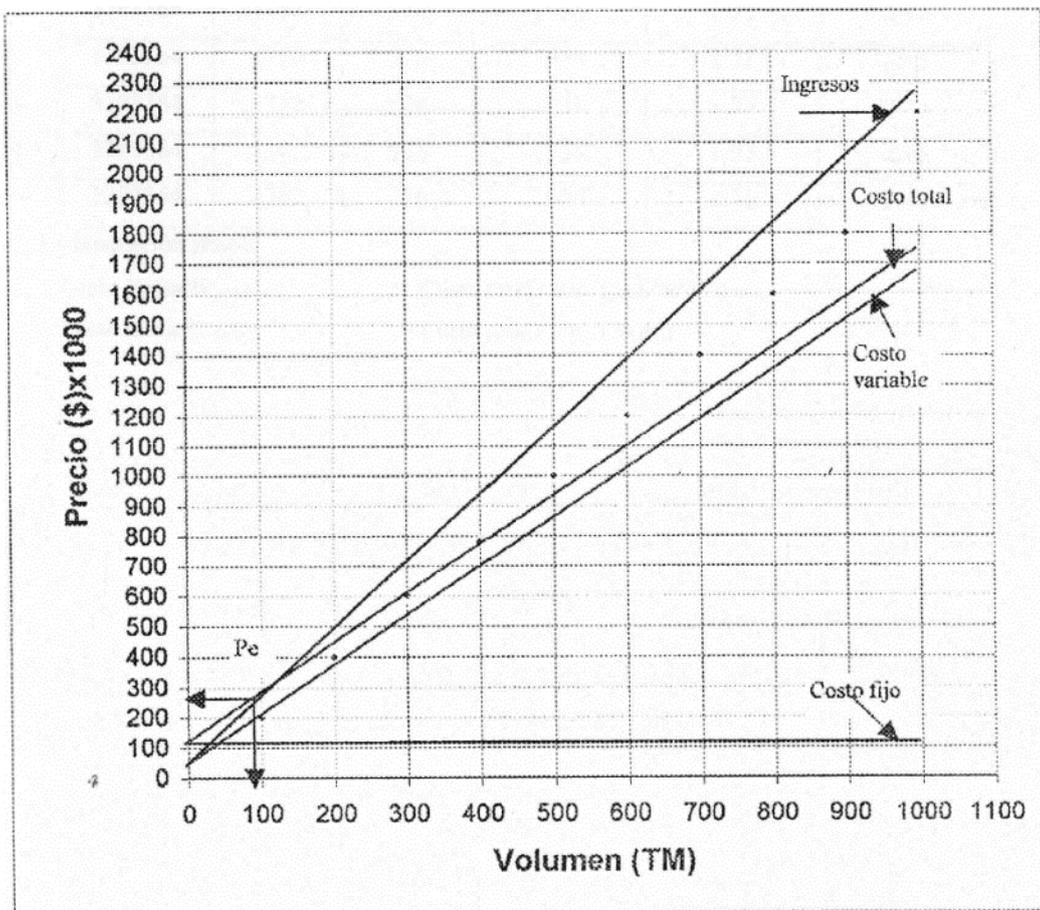
$$v = 1.678$$

$$Q_e = 106476 / (3.0 - 1.67)$$

$$Q_e = 80.06 \text{ TM/año.}$$

Esta cantidad equivale al 5.7% de la producción del producto de calidad “AB” y el 4.08% de ambas calidades (“AB” y “C”) en el 5to año de producción, así mismo, representa el 11.5% de producción al primer año.

METODO GRAFICO:



7.5.- COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN.

El cuadro N°7.17, muestra los costos unitarios de producción a través del horizonte del proyecto.

CUADRO N° 7.16.- COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN.

| AÑOS | COSTO TOTAL (\$) | VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (TM) | | | COSTO UNITARIO (S/KG) | |
|------|------------------|----------------------------|-----|------------------|-----------------------|------|
| | | “AB” | “C” | Total (“AB”+“C”) | (“AB”+“C”) | “AB” |
| 1 | 1755171 | 691 | 288 | 979 | 1.79 | 2.54 |
| 2 | 2077429 | 829 | 346 | 1175 | 1.76 | 2.51 |
| 3 | 2407722 | 968 | 403 | 1371 | 1.75 | 2.48 |
| 4 | 2740472 | 1106 | 461 | 1567 | 1.74 | 2.47 |
| 5 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |
| 6 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |
| 7 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |
| 8 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |
| 9 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |
| 10 | 3393364 | 1382 | 576 | 1958 | 1.73 | 2.45 |

Fuente: Elaboración propia

Costo Unitario (“AB”+“C”) = Costo total / Vol. (“AB”+“C”)

Costo unitario “AB” = Costo total / Vol. (“AB”)

CAPITULO VIII

ESTADOS FINANCIEROS

8.1.- ESTADOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS

El cuadro N° 8.1 muestra el estado de pérdidas y ganancias durante el horizonte del proyecto.

8.2.- FLUJO DE CAJA PROYECTADA

El cuadro N° 8.2 muestra el resumen del flujo de caja proyectada, el cual nos servirá para la evaluación de nuestro proyecto.

CUADRO N° 8.1. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

| RUBRO | A Ñ O S | | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 – 9 | 10 |
| Ingresos por ventas | 2205450 | 2645950 | 3089500 | 3530000 | 4410900 | 4410900 | 4410900 |
| Otros ingresos | | | | | | | 239865 |
| Egresos | 1869991 | 2192250 | 2522543 | 2855292 | 3508184 | 1017536 | 1257401 |
| Utilidad bruta | 335459 | 453700 | 566957 | 674708 | 902716 | 1017536 | 1257401 |
| Deducción (10%) | 33546 | 45370 | 55696 | 67471 | 90272 | 101754 | 125740 |
| Reinversión | | | | | 100000 | | |
| Utilidad después de deducción | 301913 | 408330 | 510261 | 607237 | 712444 | 915782 | 1131661 |
| IGV (18%) | 54344 | 73499 | 91847 | 109303 | 128239 | 164841 | 203698 |
| Utilidad neta | 247568 | 334831 | 418414 | 497934 | 584204 | 750941 | 927962 |

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 8.2. FLUJOS DE CAJA PROYECTADA

| RUBRO | A Ñ O S | | | | | | | |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 – 9 | 10 |
| Ingresos | | 2205450 | 2645950 | 3089500 | 3530000 | 4410900 | 4410900 | 4650765 |
| Egresos | 531961 | 1725630 | 2047888 | 2378181 | 2710931 | 3463823 | 3363823 | 3363823 |
| Inversión | 531961 | | | | | 100000 | | |
| Costo total | | 1755171 | 2077429 | 2407722 | 2740472 | 3393364 | 3393364 | 3393364 |
| Depreciación + amortización de cargos diferidos | | 29541 | 29541 | 29541 | 29541 | 29541 | 29541 | 29541 |
| Flujo económico | (531961) | 479820 | 598062 | 711319 | 819069 | 947077 | 1047077 | 1286942 |
| Préstamo | 358051 | | | | | | | |
| Servicio de duda | | 109355 | 109355 | 109355 | 109355 | 109355 | — | — |
| Flujo financiero | (173910) | 370465 | 488707 | 601964 | 709714 | 837722 | 1047077 | 1286942 |

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Para realizar la evaluación económica y financiera del proyecto se toma como referencia el flujo de caja proyectado, teniendo además como base referencial al costo de oportunidad de capital de 21.26%, el cuál se determinó vía la relación siguiente:

$$i_k = (1 + i_i)(1 + i_a)(1 + i_m) - 1$$

Donde: i_i = Tasa inflacionaria = 4.0%

i_a = Tasa del accionista = 10.0%

i_m = Tasa riesgo de mercado = 6.0%

9.1- EVALUACIÓN ECONOMICA y FINANCIERA: CALCULO DE INDICADORAS ECONOMICOS

9.1.1. VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO (VANE).

El VANE se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VANE = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{It - Ct}{(1+i)^t}$$

$$VANE = 2606418$$

El VANE, al costo de oportunidad de 21.26% es 2606418; cifra positiva que indica la conveniencia del proyecto, por lo tanto se da por aceptado el proyecto a nivel de pre-factibilidad y se recomienda su continuación a nivel de factibilidad.

9.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE).

Es la tasa de actualización que hace nula el VANE, y se determina mediante la relación siguiente.

$$VANE = 0 = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{It - Ct}{(1+TIRE)^t}$$

El VANE que hace nulo, resulta ser de 109.53%, lo cual indica que es conveniente el proyecto, porque dicha tasa es superior al costo de oportunidad de capital. El resumen de cálculos se muestra en el cuadro 9.1.

CUADRO N° 9.1.- VANE PARA DIFERENTES ik.

| Tasa de actualización | VANE |
|-----------------------|---------|
| 21.26 | 2606418 |
| 30 | 1760886 |
| 40 | 1168946 |
| 60 | 543245 |
| 100 | 59100 |
| 110 | -2867 |

Fuente: Elaboración propia

ik = 109.53%

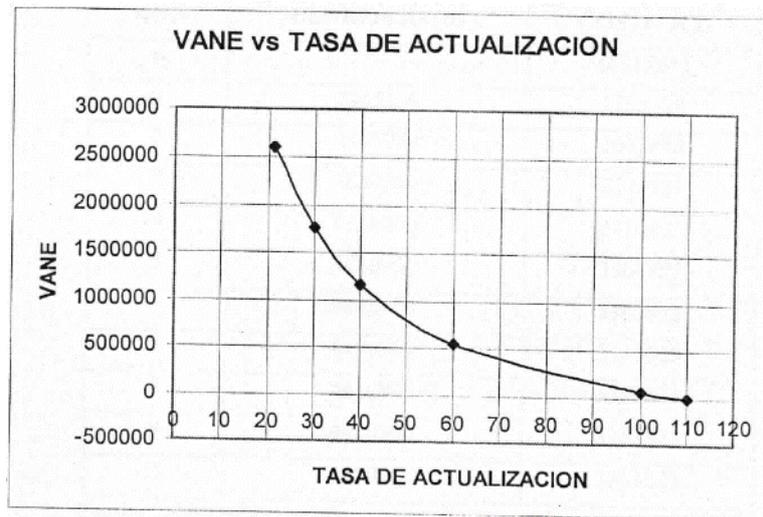


GRAFICO N° 9.1.

9.1.3. RELACIÓN BENEFICO – COSTO (B/C)

La razón beneficio / costo, es el cociente que resulta de dividir la sumatoria de los beneficios entre la sumatoria de los costos del proyecto, actualizado a una tasa de interés fijo, es decir:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i_k)^n}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^n}} = 13512936.8/9925850.2 = 1.36$$

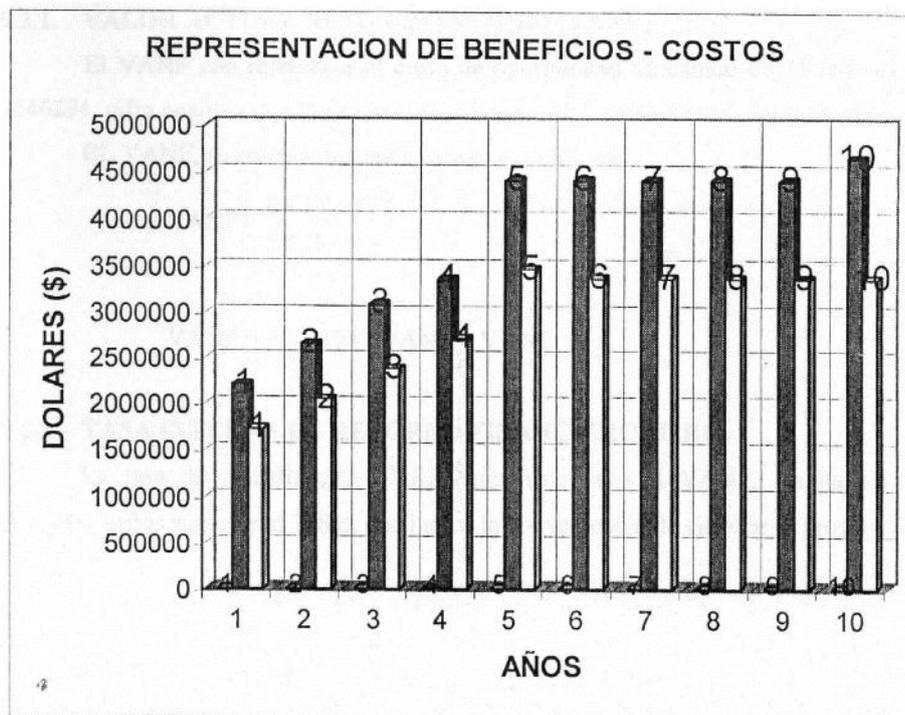
En el cuadro N° 9.2, se presenta los flujos de beneficio y costo actualizados, los que arrojan un resultado de 1.36, el cual indica que los beneficios son superiores a los costos del proyecto, por tanto la regla de decisión es aceptar el proyecto.

CUADRO N° 9.2.- RELACIÓN BENEFICIO – COSTO

| AÑO | BENEFICIO (It) | COSTO (Ct) |
|-----|----------------|------------|
| 0 | | (531961) |
| 1 | 2205450 | 1725630 |
| 2 | 2645950 | 2047888 |
| 3 | 3089500 | 2378181 |
| 4 | 3350000 | 2710931 |
| 5 | 4410900 | 3463823 |
| 6 | 4410900 | 3363823 |
| 7 | 4410900 | 3363823 |
| 8 | 4410900 | 3363823 |
| 9 | 4410900 | 3363823 |
| 10 | 4650765 | 3363823 |

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 9.2.



9.1.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (PRI).

El PRI se determinó con la siguiente relación:

$$\sum_{t=0}^g \frac{inversion}{(1+i)^t} = \sum_{t=g}^n \frac{It - Ct}{(1+i)^t}$$

CUADRO N°9.3.- PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN.

| AÑOS | FLUJO ECONOMICO | FLUJO ACTUALIZADO | FLUJO ACUMULADO |
|------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 0 | | -531961 | -531961 |
| 1 | 479820 | 395695 | -136266 |
| 2 | 598062 | 493206 | 356940 |

Fuentes: Elaboración propia

PRI = 1 año, 03 mes, 09 días

9.2. EVALUACIÓN FINANCIERA - CALCULO DE INDICADORES FINANCIEROS.

9.2.1. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF).

El VANF con referencia al costo de oportunidad de capital de 21.26% es de 2646294, cifra positiva que indica la conveniencia de financiamiento del proyecto.

EL VANF, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VANF = \sum_{t=0}^{ta} \frac{It - Ct}{(1+i_k)^t}$$

$$VANF = 2646294; VANF > VANE$$

9.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF).

La tasa de actualización (TIRF) que hace nulo el VANF, resulta ser de 241.38%, cifra superior al TIRE, que indica la conveniencia de ejecutar el proyecto.

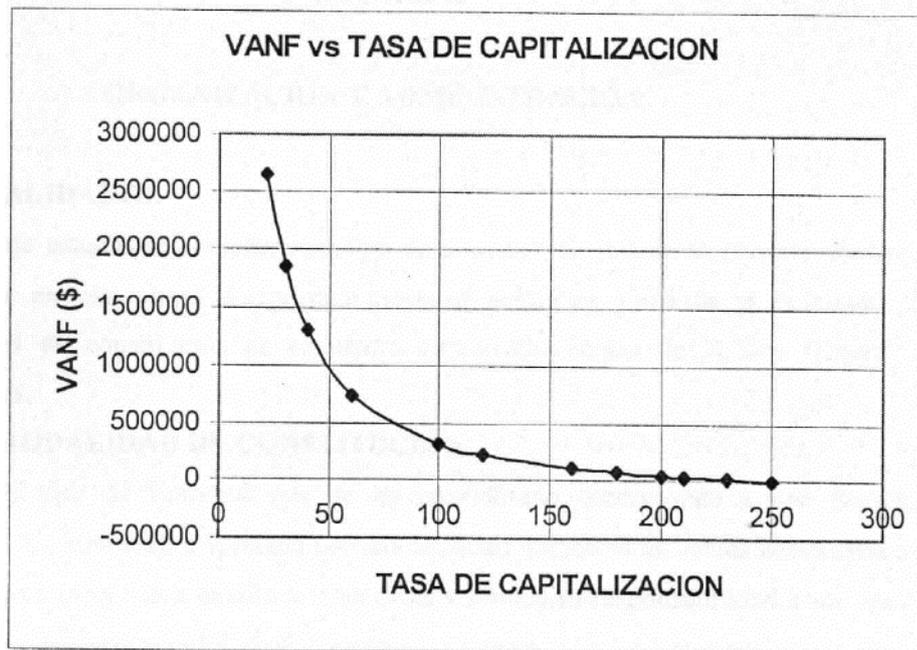
CUADRO N° 9.4.- VANE PARA DIFERENTES ik

| Ik | VANE |
|-----------|-------------|
| 21.26 | 2646294 |
| 30 | 1852596 |
| 40 | 1304442 |
| 60 | 736418 |
| 100 | 311213 |
| 120 | 215233 |
| 160 | 103179 |
| 180 | 67938 |
| 200 | 40533 |
| 210 | 29004 |
| 230 | 9266 |
| 250 | -7007 |

Fuente: Elaboración propia

TIRF = 241.38%

GRAFICO N° 9.3.



CAPITULO X

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

10. GENERALIDADES.

El presente estudio se considera un tipo de constitución industrial privada. Pudiendo intervenir en ella como accionistas personas naturales, jurídicas o el estado. Su modalidad de constitución se encuentra enmarcado dentro de la Ley General de sociedades.

10.1. MODALIDAD DE CONSTITUCIÓN.

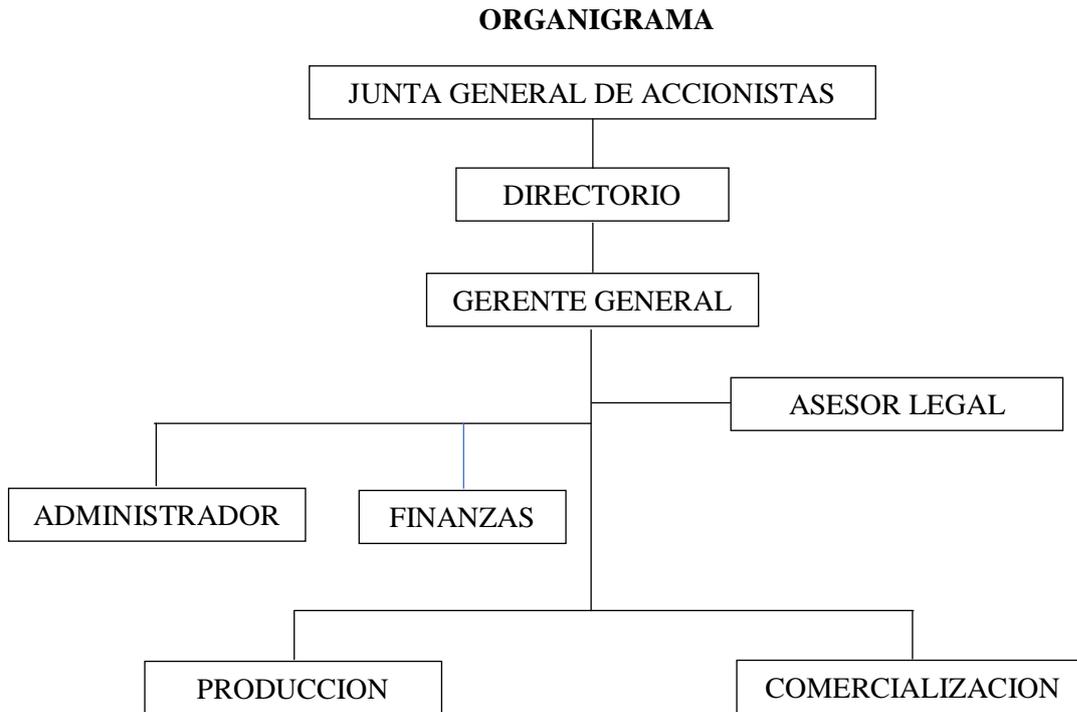
El tipo de Empresa que se ha considerado corresponde a una Sociedad Anónima. La cual estaría formada por una cantidad numerosa de socios accionistas que aportan un capital representado por acciones y límites su responsabilidad a ese aporte. Se ha elegido esta modalidad de constitución debido a la facilidad que existe para la aplicación de capital (mediante la emisión de nuevas acciones).

Forma de constitución: Simultanea, la fundación de la sociedad y la inscripción del capital se realiza en un solo acto y sólo los socios fundadores pagan el integro del capital social.

La finalidad y objetivo de la sociedad es: producir, procesar y comercializar espárrago fresco para abastecer la denuncia exterior.

10.2. ESTRUCTURA ORGÁNICA.

Las relaciones de autoridad y dependencia que se proponen existen en la empresa, aparecen delineadas en el organigrama siguiente:



10.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.

JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS

Es la reunión de los accionistas de una sociedad anónima con el objeto de resolver los asuntos que conciernen a ella.

Las siguientes funciones:

Aprobar o desaprobar la gestión social de los balances y cuentas del ejercicio vencido.

Disponer la distribución de utilidades, designar a los miembros del directorio y consejo de vigilancia.

Remover a los miembros del directorio y consejo de vigilancia.

Modificar el estatuto.

Aprobar o desaprobar el aumento de capital social.

Disponer investigaciones y auditoría.

Acordar la disolución y transformación y/o liquidación de la sociedad.

DIRECTORIO.

Es el órgano máximo de la empresa encargada de la gestión y representación de la misma.

Entre sus funciones están las siguientes:

- Elige a su presidente y vice-presidente.
- Nombra al gerente y establece sus obligaciones como sus remuneraciones.
- Acepta la dimisión de sus miembros y prevé las vacantes.

CONSEJO DE VIGILANCIA

Su función consiste en cautelar o velar por los intereses de los accionistas. Trabajadores o terceras personas que tengan relación/con la empresa.

GERENCIA

Órgano ejecutivo formado por uno o varios gerentes elegidos por el directorio. Su función principal es la de coordinar las actividades del personal para lograr los objetivos de la empresa.

Entre sus funciones, tenemos:

- Nombrar al personal que va a prestar servicios en la empresa y controla el desempeño de las funciones.
- Aperturar y cancelar ctas. Ctes.

Cuando se sobregira un cheque el gerente deberá firmarlo conjuntamente con un miembro del directorio.

- Endosar cheques que se giren a favor de la empresa.

ASESORIA

Será un órgano que solo se requerirá de sus funciones cuando la empresa lo crea conveniente o sea que no es estable su permanencia en la empresa.

APOYO

Estará conformado por dos departamentos de administración quien tendrá a su personal. Contabilidad. Informática. Logística y mantenimiento. Y el departamento de finanzas dividido en dos áreas fianzas internas y externas.

ORGANOS DE LINEA

Será la razón de ser de la empresa, es decir va a ser el giro del negocio, considera los siguientes departamentos:

PRODUCCION: Se encargará básicamente del cultivo, cosecha y procesamiento del espárrago, tendrá tres departamentos a su cargo, que son: Acopio y Almacén, Sala de Procesamiento y Control de Calidad.

COMERCIALIZACIÓN: Se encargará exclusivamente de la distribución del producto terminado y contará con dos departamentos de ventas; nacionales e internacionales o Broker.

CONCLUSIONES

- ✓ El espárrago es una de las hortalizas que más se consume en los países desarrollados como los EEUU, Europa, etc., que hace que este producto cuente con demanda permanente todos los años, ventajas que nuestro país puede aprovecharlos debido a la envidiable posición geográfica.
- ✓ El departamento de Ica cuenta con suficiente materia prima, con una superficie de 7551 Has, con una producción de 85287 TM, lo que asegura un abastecimiento normal de materia prima para el presente proyecto.
- ✓ El análisis de mercado presenta una tendencia de crecimiento del consumo de espárrago verde fresco y los balances de demanda-oferta mundial que viene a ser la demanda insatisfecha, la cual para el año 2003 asciende a 268853 TM cifra representativa que hace que se pueda implementar una nueva unidad productora de espárrago verde fresco.
- ✓ Desde el punto de vista de ventajas comparativas, el espárrago verde compite sin obstáculos, con los demás países productores de espárragos, debido a que tiene clima con estaciones muy marcadas y conducen sus cultivos bajo lluvia, que no permiten un manejo adecuado.
- ✓ En el análisis de tamaño, la relación tamaño-mercado es el factor limitante que condicione el tamaño de planta. El primer año de operación la planta procesará 8TM/día de espárrago para obtener un aproximado de 4.8 TM de producto terminado para exportación, con 8 h de trabajo al día, durante 24 días por mes que equivale a 288 días/año.
- ✓ De acuerdo a los análisis de factores de localización, la provincia de Chincha ofrece mejores condiciones que las otras localidades, por lo que se elige esta localidad para la ubicación de la planta, puesto que arroja el menor valor presente de costos.
- ✓ La tecnología propuesta para la producción es de fácil manejo y adquisición acorde a nuestras limitaciones, permitiéndonos trabajar en un sistema continuo. El costo total de maquinarias y equipos puestos en planta asciende a \$ 107107.00.
- ✓ La inversión total del proyecto para su implementación y puesta en marcha asciende a \$ 531 961.00 (incluyendo escalamiento de la inversión), del cual el 67% (\$ 358051.00) será financiado por COFIDE para amortizar en un período de 5 años a una tasa nominal de 16%. El 33% restante (\$173 910.00) será capital propio.

- ✓ El punto de equilibrio donde la empresa no tiene pérdidas ni ganancias, se alcanza con una producción de 80.06 TM.
- ✓ Los indicadores de evaluación económica, VANE y TIRE resulta ser de \$ 2606418 y 109.53%, siendo este último mayor que el costo de oportunidad de capital, lo cual indica viabilidad del proyecto, mientras que los indicadores financieros VANF y TIRF son \$ 2646924 y 241.38%, respectivamente, superiores al VANE y TIRE, lo cual da una palanca positiva e indica su viabilidad vía financiamiento, los otros indicadores como B/C es igual a 1.36 mayor a 1, y el periodo de recuperación de inversión PRI es igual a 1 año, 3 meses, 9 días menor al horizonte del proyecto; por lo que viendo a todos estos indicadores el proyecto es factible, por lo tanto se acepta el estudio y se recomienda su continuación a nivel de factibilidad.

RECOMENDACIONES

- ✓ De acuerdo a los resultados del presente estudio se recomienda continuar con el estudio a nivel de factibilidad, por ser éste económica y financieramente rentable y por tener una repercusión en el desarrollo socio económico de la región.
- ✓ Se recomienda el cultivo extensivo del UC-157, Fl, ya que la región de Chincha presenta las condiciones climatológicas propias para esta variedad, así mismo por su alto rendimiento. Al incentivar el cultivo del espárrago al agricultor, debe brindarse a su vez asesoría técnica, lo cual permitirá asegurar la disponibilidad de materia prima.
- ✓ Promover el consumo del espárrago en el mercado interno a fin de proteger al producto de posibles fluctuaciones del mercado externo, ya sea por la baja de precios o por la disminución de la demanda.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADUANAS. “Arancel de Aduana Integrado del Perú”, Edit. Palma S.R.L. 2000, Lima Perú.
2. ADEX, “Perfil de Mercado de Espárragos Frescos para EE UU y CEE, Lima Perú.
3. AMOS A. J. “Manual de la Industria de Alimentos”, España, Edit. Acribia 1968.
4. BAUTISTA ARONES, E. “Proyecto de factibilidad para la utilización integral del fruto de tara”, tesis UNSCH, 1998.
5. BOLETIN “Instituto Peruano del Esparrago”, primer Boletín Nacional Especializado, Año 1, N° 1, Marzo 1999, Lima Perú.
6. BOLETIN “Boletín Informativo de la Asociación de Fomento Agroindustrial de Chincha”, Año 3, Chincha Nov. 1997, N° 34.
7. BOLETIN “Asociación de Fomento Agroindustrial de Chincha”, Fonagro; N° 48, Marzo 1999.
8. BOLETIN “Instituto Peruano del Espárrago”, Boletín N° 3, Set. 1999.
9. BOLETIN “ PROMPEX PERU”, Copmisión para la Promoción de Exportaciones, Boletín N° 2, set. 1997.
10. BOLETIN “Indicadores Macroeconómicos”, Ministerio de Agricultura, 1999.
11. BOLETIN “Asociación de Agricultores de Ica”, boletines de información de Ica, 1994.
12. CUADROS C.- OCHOA C., “Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Industrial para Producir Antocianina en Polvo a partir de la Coronta de Maíz Morado”, Tesis UNSCH, 2001.
13. DELGADO DE LA FLOR B. “Cultivo del Espárrago”, Proyecto TTA, Actividad 3B sede central IN1AA, Lima Perú.

14. EMBAJADA DE EE.UU. “USDA: Departamento de Agricultura de EEUU”, USEMBASSY Lima Perú.
15. FOLLETO “Producción de Espárrago Verde para Exportación”, Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile UC, 1997.
16. GALLEGOS CAMPOS, J. “Estudio de Pre Factibilidad para la Instalación de una Planta de Envasado de Espárrago en lea”, Tesis UNICA, 1994.
17. GUTIERREZ URQUIZO, M. “Estudio Comparativo de los Métodos de Control de Calidad del Envasado de Espárrago en la Provincia de Ica”, TESIS UNICA, 1997.
18. HERNANDEZ A., H. “Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”, Ayacucho Perú.
19. HERNANDEZ A., H. “Apuntes de Ingeniería Económica”, Ayacucho Perú.
20. HUAMAN ROJAS “Normas de Calidad de Productos Procesados”, Lima Perú.
21. INEI “Conociendo lea”; últimas causas de la población en el departamento de lea (2000 - 2001).
22. MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Oficina de Información Agraria”, datos estadísticos mensuales del sector agrario, años 1991 -1999, Lima Perú.
23. MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Oficina de Información Agraria”, Producción Agrícola de los Principales Cultivos”, años 1991 -1999, Lima Perú.
24. MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Oficina de Información Agraria”, 2do Compendio Estadístico Agrario, años 1994 -1999, Lima Perú.
25. MINISTERIO DE AGRICULTURA, “Oficina de Información Agraria”, la Horticultura en el Perú (1990 -1999, Lima Perú.

26. MONTGOMERY H.B.S. "Producción Comercial de Espárragos", Ed. Acribia, Zaragoza España 1964.
27. MONTES LECAROS, A. "El Cultivo del Espárrago en el Perú", UNALM, Programa de Investigación en Hortalizas, Lima Perú, 1977.
28. REVISTA "Agroenfoque" Revista N° 96, Julio 1998.
29. SUNAD "Superintendencia Nacional de Aduanas" Estadísticas de Exportación, años 1994 - 2000.
30. TAYLOR, George "Ingeniería Económica", Edit. Limusa, México 1997.
31. VELEZ, J. "Boletín Técnico Sobre el Cultivo: del Espárrago", Lima Perú
32. BENSON Crecimiento y desarrollo del espárrago, 1987
33. MONTES Crecimiento del Espárrago, 1969
34. U.S.D.A Economic Research Service, Vegetables And Specialities.

ANEXO 1

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ESPARRAGO (Asparagus offinalis, L) VERDE EN ESTADO FRESCO PARA EXPORTACION.

UBICACIÓN : LUGAR : CHINCHA
DISTRITO : CHINCHA
PROVINCIA : CHINCHA
DEPARTAMENTO : ICA

FECHA : CHINCHA, ABRIL DEL 2002

| <u>PART.</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>UNID.</u> | <u>CANTID.</u> | <u>P. UNITA</u> | <u>PARCIAL</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------|---|--------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| 1.00 | <u>OBRAS PRELIMINARES</u> | | | | | <u>1,885.23</u> |
| 1.01 | Trazo y replanteo | m2 | 2,950.75 | 0.30 | 885.23 | |
| 1.02 | Traslado de materiales y herramientas a obra | glb. | 1.00 | 1,000.00 | 1,000.00 | |
| 2.00 | <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u> | | | | | <u>3,717.23</u> |
| 2.01 | Excavación de zanjas | m3 | 174.60 | 6.29 | 1,098.23 | |
| 2.02 | Eliminación de material excedente | m3 | 218.25 | 12.00 | 2,169.00 | |
| 3.00 | <u>CONCRETO SIMPLE</u> | | | | | <u>34,584.29</u> |
| 3.01 | Cimiento corrido 1.10 + 30% PG. | m3 | 174.60 | 121.30 | 21,178.98 | |
| 3.02 | Sobrecimiento 1:8 + 25% PM | m3 | 32.74 | 153.43 | 5,023.30 | |
| 3.03 | Encofrado y desencofrado de sobrecimiento | m2 | 261.90 | 13.12 | 3,436.13 | |
| 3.04 | Falso piso e=4" | m2 | 302.50 | 16.35 | 4,945.88 | |
| 4.00 | <u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u> | | | | | <u>40,369.96</u> |
| 4.01 | <u>Columnas:</u> | | | | | |
| | a) Concreto f ^c = 175 Kg/cm ² | m3 | 14.63 | 265.03 | 3,877.39 | |
| | b) Encofrado y desencofrado | m2 | 140.40 | 14.31 | 2,009.12 | |
| | c) Acero | Kg | 2,806.20 | 2.11 | 5,921.08 | |
| 4.02 | <u>VIGAS</u> | | | | | |
| | a) Concreto f ^c = 175 Kg/cm ² | m3 | 13.86 | 265.03 | 3,673.32 | |
| | b) Encofrado y desencofrado | m2 | 132.40 | 14.31 | 1,894.64 | |
| | c) Acero | Kg | 2,806.15 | 2.11 | 5,760.62 | |
| 4.03 | <u>LOSA ALIGERADA</u> | | | | | |
| | a) Concreto f ^c = 175 Kg/cm ² | m3 | 26.48 | 260.03 | 6,885.59 | |
| | b) Encofrado y desencofrado | m2 | 302.50 | 14.31 | 4,320.78 | |
| | c) Acero | Kg | 1,300.20 | 2.11 | 2,743.42 | |
| | d) Ladrillo hueco 15x30x30 | U | 2,520.00 | 1.30 | 3,276.00 | |
| 5.00 | <u>MAMPOSTERÍA</u> | | | | | <u>44,976.09</u> |
| 5.01 | Muro de ladrillo cabeza | m2 | 1,134.90 | 39.63 | 44,976.09 | |

| | | | | | |
|-------|---|------|----------|--------|------------------|
| 6.00 | <u>REVESTIMIENTOS</u> | | | | <u>19,323.34</u> |
| 6.01 | De cielo raso con mortero cemento-arena | m2 | 302.50 | 13.49 | 4,080.73 |
| 6.02 | Tarrajeo en muros con cemento | m2 | 1,186.12 | 12.08 | 14,328.33 |
| 6.03 | Vestidura de derrames | ml | 350.30 | 2.61 | 914.28 |
| 7.00 | <u>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</u> | | | | <u>5,384.83</u> |
| 7.01 | Zócalo de mayólica blanca nacional | m2 | 129.74 | 34.28 | 4,447.49 |
| 7.02 | Sardinel de mayólica en duchas | ml | 12.00 | 19.87 | 238.44 |
| 7.03 | Contrazócalo de cemento pulido h=0.40ml | ml | 182.48 | 3.83 | 698.90 |
| 8.00 | <u>PISOS</u> | | | | <u>32,134.33</u> |
| 8.01 | Piso de cemento coloreado con ocre | m2 | 187.20 | 12.72 | 2,381.18 |
| 8.02 | Piso cerámico | m2 | 302.50 | 32.15 | 9,725.38 |
| 8.03 | Piso de cemento frotachado | m2 | 2,043.65 | 9.80 | 20,027.77 |
| 9.00 | <u>CARPINTERÍA DE MADERA</u> | | | | <u>6,035.40</u> |
| 9.01 | Puertas de madera | m2 | 26.88 | 180.00 | 4,838.40 |
| 9.02 | Puertas contraplacadas | m2 | 11.97 | 100.00 | 1,197.00 |
| 10.00 | <u>CARPINTERÍA METÁLICA</u> | | | | <u>6,685.10</u> |
| 10.01 | Puerta metálica | m2 | 37.32 | 80.00 | 2,985.60 |
| 10.02 | ventanas | m2 | 52.85 | 70.00 | 3,699.50 |
| 11.00 | <u>CERRAJERIA</u> | | | | <u>837.50</u> |
| 11.01 | Cerradura exterior de 03 golpes | U | 11.00 | 35.00 | 385.00 |
| 11.02 | Cerradura interior de perilla | U | 5.00 | 29.50 | 147.50 |
| 11.03 | Bisagra de 4" x 4" | U | 66.00 | 3.50 | 231.00 |
| 11.04 | Picaportes de 6" | U | 6.00 | 5.00 | 30.00 |
| 11.05 | Jalador de 4" | U | 11.00 | 4.00 | 44.00 |
| 12.00 | <u>INSTALACIONES SANITARIAS</u> | | | | <u>3,305.43</u> |
| 12.01 | Salida para desagüe | Pto. | 40.00 | 20.06 | 802.40 |
| 12.02 | Salida para ventilación | Pto. | 5.00 | 19.40 | 97.00 |
| 12.03 | Tubería de desagüe de 4" | ml | 150.00 | 6.00 | 900.00 |
| 12.04 | Caja de registro 20x30 | U | 4.00 | 101.16 | 404.64 |
| 12.05 | Salida para agua fría | Pto. | 29.00 | 11.41 | 330.89 |
| 12.06 | Válvula compuerta de ½" | U | 5.00 | 24.82 | 124.10 |
| 12.07 | Red de agua de ½" PVC | ml | 160.00 | 4.04 | 646.40 |
| 13.00 | <u>APARATOS SANITARIOS</u> | | | | <u>6,474.21</u> |
| 13.01 | Inodoro blanco nacional | U | 13.00 | 212.85 | 2,767.05 |
| 13.02 | Lavatorio blanco nacional | U | 12.00 | 134.65 | 1,615.80 |
| 13.03 | Urinaríos | U | 2.00 | 220.00 | 440.00 |
| 13.04 | Ducha cromada de cuello largo | U | 6.00 | 165.75 | 900.00 |
| 13.05 | Papalera de losa blanca | U | 13.00 | 16.27 | 211.51 |
| 13.06 | Jabonera de losa blanca | U | 12.00 | 18.84 | 226.08 |
| 13.07 | Sumidero de 2" con trampa | U | 6.00 | 8.57 | 51.42 |
| 13.08 | Registro roscado de 4" | U | 5.00 | 9.57 | 47.85 |
| 13.09 | Toallera de fierro cromado | U | 110.00 | 12.00 | 120.00 |

ANEXO 2



Horacio Patiño 864
Urb. La Viña - San Luis
Lima 30 - Perú
Telefax: 324-6620 . 324-6551
E-mail: isoltech@millicom.com.pe

A/TO:SR. LUIS SULCA CHAVEZ
EMBOTELLADORA VEGA EIRL

DE/FROM: AUGUSTO RUILOBA
ISOLTECH S.A.

REF.:COTIZACION CAMARA FRIGORIFICAS

FECHA/DATE:05/06/02

Estimado Sr. Sulca:

Por intermedio de la presente, y gracias su amable solicitud de cotización respecto al asunto mencionado en la referencia, tenemos el agrado de someter a su criterio nuestra mejor oferta:

02 Cámaras desarmables con pared medianera de las siguientes medidas

| CAMARA 1 | INTERIORES | EXTERIORES |
|----------|------------|------------|
| LARGO | 16.04 m | 16.24 m |
| ANCHO | 5.60 m | 5.80 m |
| ALTURA | 4.00 m | 4.10 m |

| CAMARA 2 | INTERIORES | EXTERIORES |
|----------|------------|------------|
| LARGO | 5.70 m | 5.80 m |
| ANCHO | 4.44 m | 4.64 m |
| ALTURA | 2.50 m | 2.60 m |

de fabricación chilena, hecha con paneles de poliestireno de 100 mm de espesor para las paredes y techos, de las siguientes características:

Panel aislante con núcleo de poliestireno expandido de 20 Kg/m², con reposo garantizado de 60 días mínimo, definido por norma DIN como difícilmente inflamable o norma ASTM como auto extingible, revestido por ambas superficies con una lámina de acero de 0.5 mm con recubrimiento de zincalum o galvanizado y una protección adicional de pintura por la cara expuesta en base a poliéster aplicada al homo, color blanco con un espesor de 25 mieras.

La unión entre paneles se hace mediante el sistema SlipJoint, un sistema de unión macho-hembra hecho en la propia plancha de acero, lo que resulta en una doble sobreposición en ambos lados, garantizando una unión más rígida, mejor acabado y mayor facilidad de asentamiento, adicionalmente van selladas mediante silicona.

La cámara #1 incluye 08 luminarias herméticas tipo fanal para lograr un nivel de iluminación de 125 lux, apropiada para operaciones de almacenamiento; un termómetro analógico; y 1 puerta isotérmica del tipo corrediza de 1.50mts x 2.40mts acabada en color blanco, así como una cortina de contención de frío fabricada a partir de listones de PVC importados marca Kautex, que evitarán el ingreso de aire húmedo y caliente al interior de la cámara, así como de partículas en suspensión e insectos.



Horacio Patiño 864
Urb. La Viña - San Luis
Lima 30 - Perú
Telefax: 324-6620 . 324-6551
E-mail: isoltech@millicom.com.pe

La cámara #2 incluye 04 luminarias herméticas tipo fanal para lograr un nivel de iluminación de 125 lux, apropiada para operaciones de almacenamiento; un termómetro-analógico; y 1 puerta isotérmica del tipo corrediza de 1.50mts x 2.40mts acabada en color blanco, así como una cortina de contención de frío fabricada a partir de listones de PVC importados marca Kautex, que evitarán el ingreso de aire húmedo y caliente al interior de la cámara, así como de partículas en suspensión e insectos. Se ha considerado la fabricación de un muro perimétrico de concreto armado de 0.30mts de alto por 0.10mts de ancho, reforzado con varillas de fierro de 3/8", separado de los paneles por medio de planchas de poliestireno expandido de 1/4" de espesor, y acabado con pintura esmalte blanco a dos manos, el cual estará adosado a los paneles tanto exteriormente como interiormente y con una longitud de 120 metros lineales aproximadamente.

EQUIPO PARA CAMARA DE ALMACENAMIENTO DE ESPÁRRAGOS #1:

La Unidad de Condensación recomendada para esta cámara es (01) marca Chandler modelo HDI0750H2 de 7.5 HP .trabajando con gas refrigerante R-22 y en 220v .trifásica y 60 Hz ,y los evaporadores son 02 marca Chandler modelo HML-330 con 3 motoventiladores de % HP cada uno, fabricado con tubería de cobre, aletas de aluminio, resistencias eléctricas para descongelamiento, con diámetro de 18" y desplazando 11,858m³/hr y con un tiro de 20mts. La separación de aletas es de 4 aletas por pulgada.

La capacidad del sistema es de 64,095 BTU/h(16,152Kcal/hr) cuando la temperatura de cámara es de +0°C .

EQUIPO PARA CAMARA DE ALMACENAMIENTO DE ESPÁRRAGOS #2:

La Unidad de Condensación recomendada para esta cámara es (01) marca Chandler modelo HDI0500H2 de 5 HP .trabajando con gas refrigerante R-22 y en 220v .trifásica y 60 Hz ,y el evaporador es 01 marca Chandler modelo HML-370 con 4 motoventiladores de Y* HP cada uno, fabricado con tubería de cobre, aletas de aluminio, resistencias eléctricas para descongelamiento, con diámetro de 18" y desplazando 15,470m³/hr y con un tiro de 20mts. La separación de aletas es de 4 aletas por pulgada.

La capacidad del sistema es de 42,973 BTU/h(10,830Kcal/hr) cuando la temperatura de cámara es de +0°C .

Hydrocooler de ducha, tipo batch

Estará compuesto por una tina de acero inoxidable debidamente aislada con planchas de Poliestireno Expandido de 4" y acabada con planchas de fierro galvanizado, así como sistema de ingreso de agua, bombeo y desagüe.

Se proveerá e instalará un evaporador fabricado a partir de tubos de cobre rígidos de 5/8" de diámetro, y con una longitud aproximada de 180 metros lineales, así mismo contará con un distribuidor de líquido refrigerante, y un manifold en la succión.

Se proveerá e instalará una bandeja en la parte superior, fabricada con planchas de acero inoxidable con agujeros, desde donde caerá el agua helada por gravedad sobre la parihuela a hidro-enfriar.

El agua helada estará a una temperatura de entre 2 a 4°C y será bombeada desde el tina inferior a la bandeja superior por medio de una bomba de 200 GPM



Horacio Patiño 864
Urb. La Viña - San Luis
Lima 30 - Perú
Telefax: 324-6620 . 324-6551
E-mail: isoltech@millicom.com.pe

El Hydrocooler viene equipado con una unidad de condensación marca Chandler, modelo HDI-0750H2 de 7.5 HP nominal, con una capacidad de 65,540 BTU/h(16,517Kcal/hr) a una temperatura de succión de 20°F/-6.6°C, accionada por un motocompresor marca Copeland del tipo Discus, operando en 220/3/60 y con gas refrigerante R22.

ESTAS UNIDADES TRAEN INSTALADO Y PROBADO DE FABRICA LO SIGUIENTE;

- MOTOCOMPRESOR SEMIHERMETICO MARCA COPELAND DEL TIPO DISCUS,
- CALENTADOR DE CARTER
- CONDENSADOR FABRICADO CON TUBOS DE COBRE Y ALETAS DE ALUMINIO EQUIPADO CON CIRCUITO DE SUBENFRIAMIENTO, MOTOR DE VENTILADORES-PSC CON PROTECCION CONTRA SOBRECARGA, ASPAS DEL VENTILADOR BALANCEADAS INDIVIDUALMENTE Y GUARDA DE VENTILADORES
- TANQUE RECIBIDOR DE GAS REFRIGERANTE CON SUS VALVULAS DE ENTRADA Y SALIDA, Y TAPON FUSIBLE,
- BASE ELEVADA DE ACERO GALVANIZADO,
- TABLERO ELECTRICO DE CONTROL PRECABLEADO CON CONTACTORES Y RELAYS, RELOJ DE DESCONGELAMIENTO ELECTRICO AUTOMATICO,
- ACUMULADOR DE SUCCION,
- SEPARADOR DE ACEITE,
- VISOR DE HUMEDAD,
- FILTRO EN LA LINEA DE SUCCION,
- FILTROS SECADORES EN LA LINEA DE LIQUIDO,
- ANTIVIBRADORES EN LINEAS DE SUCCION Y DESCARGA,
- CONTROLES DE ALTA Y BAJA PRESION,
- VALVULA DE EXPANSION
- VALVULA SOLENOIDE EN LA LINEA DE LIQUIDO
- TERMOSTATO
- EL MODELO OFERTADO ESTA LISTADO COMO APROBADO POR UL (UNDERWRITER'S LABORATORIES DE EEUU) Y HA SIDO PROBADO SU FUNCIONAMIENTO EN FABRICA, ASI COMO PASADO LAS PRUEBAS DIELECTRICAS Y DE DETECCION DE FUGAS.
- LA UNIDAD VIENE CARGADA CON NITROGENO SECO

INSTALACION DE LOS EQUIPOS DE REFRIGERACION

La instalación incluye el montaje de los evaporadores, el montaje de las Unidades de condensación, la conexión entre ellas y la puesta en marcha, comprendiendo lo siguiente:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Tubería de cobre y sus accesorios | <input type="checkbox"/> Mano de obra especializada |
| <input type="checkbox"/> Aislamiento de la tubería de succión con Rubatex o equivalente G | <input type="checkbox"/> Soldadura de plata |
| <input type="checkbox"/> Válvula de paso | <input type="checkbox"/> Fundente |
| <input type="checkbox"/> Espárragos para el montaje del evaporador (y su aislamiento) | <input type="checkbox"/> Oxígeno y acetileno |
| <input type="checkbox"/> Gas refrigerante R 22 U | <input type="checkbox"/> Llave termo magnética |
| | <input type="checkbox"/> Conductores eléctricos de diferente calibre |

- Tubería de PVC para el montaje eléctrico



Horacio Patiño 864
Urb. La Viña - San Luis
Lima 30 - Perú
Telefax: 324-6620 . 324-6551
E-mail: isoltech@millicom.com.pe

CUADRO RESUMEN DE INVERSION

| | | |
|---|-----|-----------------|
| Total general Paneles | USD | 11,500.00 + IGV |
| Total general 2 Puertas Corredizas | USD | 2,500.00 + IGV |
| Total materiales auxiliares de instalación | USD | 1,500.00 + IGV |
| Total general instalación | USD | 1,700.00 + IGV |
| Total general murito protector | USD | 950.00 + IGV |
| Total general 2 Unidades de Refrigeración | USD | 19,500.00 + IGV |
| Total general materiales e instalación de 2 equipos | USD | 1,950.00 + IGV |
| Total general Hidrocooler | USD | 14,500.00 + IGV |

| | | |
|----------------------------|------------|------------------------|
| GRAN TOTAL PROYECTO | USD | 54,100.00 + IGV |
|----------------------------|------------|------------------------|

NO SE INCLUYE

- TRANSPORTE DE MATERIALES NI EQUIPOS A LA CIUDAD DE CHINCHA
- TRANSPORTE, VIATICOS Y HOSPEDAJE DEL PERSONAL TECNICO Y SUPERVISOR DURANTE EL TIEMPO QUE DURE LA OBRA.
- LOSA DE CONCRETO DONDE SE INSTALARÁN LAS CAMARAS FRIGORIFICAS
- TECHO COBERTOR DE LAS CAMARAS FRIGORIFICAS.

NOTA IMPORTANTE: EL SUMINISTRO DE CORRIENTE SERA POR CUENTA DEL CLIENTE Y DEBERA ESTAR UBICADO A NO MAS DE 4 METROS DE LA UBICACION DE LAS UNIDADES.

TIEMPO DE ENTREGA : OBRA TOTAL LLAVE EN MANO 8-10 SEMANAS.
FORMA DE PAGO :50% CON SU ORDEN DE COMPRA
20% A LA LLEGADA DE PANELES AL CALLAO
20% A LA LLEGADA DE EQUIPOS AL CALLAO
10% CONTRA ENTREGA FUNCIONANDO

Esperamos que nuestra oferta sea de su completo agrado e interés, estamos a su entera disposición para cualquier consulta adicional, y sin otro particular por el momento, quedamos a la espera de sus prontas noticias;

ATENTAMENTE

ING. AUGUSTO RUILOBA ROSSEL
GERENTE DE VENTAS

ANEXO N° 3

REQUERIMIENTOS ENERGETIVO MAQUINARIAS Y EQUIPOS

| EQUIPOS | POTENCIA (HP) | KW | HORAS USO/DÍA | KW-H |
|----------------------|---------------|--------------|---------------|--------------------|
| Refrigerador 5x20 | 8.25 | 6.15 | 24 | 147.6 |
| Hidroenfriador | 7.5 | 5.58 | 8 | 44.64 |
| Fajas de selección | 5.4 | 4.58 | 8 | 36.64 |
| Almacén H.P. 5x8 | 6 | 4.47 | 24 | 107.64 |
| Hidroneumatico 1000L | 3 | 2.23 | 8 | 17.84 |
| TOTAL | 30.15 | 22.46 | | 354.36 kW-h |

1HP = 0.746 KW

Costo energía = US\$ 0.120/kw-h

ANEXO N° 4

REQUERIMIENTO DE AGUA DE PROCESO

- Prelavado : 1980.10 L
 - Tto fitosanitario : 980.10 L
 - Lavado duchas : 980.10 L
- Total 3940.2L/hx8h = 35521.6L/día

Flujo máximo de agua : 50% más área limpieza de planta

Flujo máximo H2O : 53282.4 L/día = 54 m³ /día

Costo H2O: S/. 1.767/m³ = \$ 0.50/m³