

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

CICLO OPTATIVO DE PROFESIONALIZACIÓN EN GESTIÓN AGRÍCOLA EMPRESARIAL



“ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MANGO (*Mangifera indica* L.) CONGELADO EN CUBOS, A LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN NOEXPERIMENTAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE

Agronomía

Javier Barrios Gavidia

Agronomía

Guillermo Barrios Valdivia

Industrias Alimentarias

Francisco Ramírez Ellis

LIMA – PERÚ

2007

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

CICLO OPTATIVO DE PROFESIONALIZACIÓN EN GESTIÓN AGRÍCOLA EMPRESARIAL

“ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE MANGO (*Mangifera indica* L.) CONGELADO EN
CUBOS, A LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN NOEXPERIMENTAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE

Agronomía

Javier Barrios Gavidia

Agronomía

Guillermo Barrios Valdivia

Industrias Alimentarias

Francisco Ramírez Ellis

SUSTENTADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO CALIFICADOR:

Dr. Hugo Soplín Villacorta

Presidente

Ing. Indira Betallaluz Pallardel

Patrocinadora

Dr. Jorge Escobedo Alvarez

Miembro

Mg. Sc. Américo Guevara Perez

Miembro

LIMA – PERÚ

2007

INDICE DE CONTEIDO

1. ANTECEDENTES Y PROMOCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1 Origen del proyecto	1
1.1.1 Denominación y ubicación del proyecto	1
1.1.2 Responsables de su administración y ejecución	2
1.1.3 Origen del proyecto (estudiosprevios y/o antecedentes)	2
1.1.4 Objetivos del proyecto	3
1.1.4.1 A corto plazo	3
1.1.4.2 A largo plazo	4
2. ESTUDIO DEL MERCADO DEL PROYECTO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 El mango	6
2.2.1 Origen, distribución geográfica e importancia del mango	6
2.2.2 Clasificación y descripción botánica	7
2.2.2.1 Ubicación taxonómica	7
2.2.2.2 Descripción botánica	7
2.2.3 Principales variedades de mango cultivadas en el Perú	11
2.2.3.1 Kent	11
2.2.3.2 Haden	11
2.2.3.3 Tommy Atkins	12
2.2.3.4 Keitt	12
2.2.4 Manejo agronómico del mango en el Perú	13
2.2.4.1 Agroecología	13
2.2.4.2 Labores culturales en la plantación	14
2.3 Definición del producto	20
2.3.1 Definición	20
2.3.2 Característi casfísico-q úímicas.....	22
2.3.3 Características microbiológicas.....	23

2.4	Características de la demanda	24
2.4.1	Identificación del mercado objetivo	24
2.4.2	Características de la demanda estadounidense	26
2.4.3	Proyección de la demanda en los próximos 10 años	30
2.4.4	Mercados potenciales	33
2.5	Estructura de la oferta	35
2.5.1	Producción nacional. Zonas productoras: potencialidades y posibilidades de incremento de la producción	35
2.5.2	Producción internacional de países competidores	36
2.5.3	Análisis de precios	38
2.5.4	Tendencias y proyección de la oferta	42
2.5.5	Comercialización: organización, mecanismos para la exportación	47
2.5.5.1	Organización	47
2.5.5.2	Mecanismos para la exportación	49
2.6	 Mercado del Proyecto	56
2.6.1	Posicionamiento del producto	56
2.6.2	Características y parte de la demanda que puede ser suplida por el proyecto	58
2.6.3	Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto	58
2.6.4	Política de precios que será adoptada y margen para soportar variaciones	59
3.	TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA PLANTA	60
3.1	Alternativas de tamaño	60
3.1.1	Relación tamaño-mercado	61
3.1.2	Relación tamaño-materia prima	62
3.1.3	Relación tamaño-tecnología	62
3.1.4	Relación tamaño-inversión-recursos financieros	65
3.1.5	Selección del tamaño	65
3.2	Selección de la planta de procesamiento	66

3.2.1	Determinación de planta	66
3.2.1.1	Requerimientos indispensables	66
3.2.1.2	Factores de selección de planta	67
3.2.1.2.1	Macrolocalización	67
3.2.1.2.2	Microlocalización	73
3.2.2	Análisis y selección de plantas	77
3.2.3	Justificación de la planta elegida	78
3.3	Localización del centro de acopio	78
3.3.1	Macrolocalización	79
3.3.2	Microlocalización.....	79
4.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	83
4.1	Justificación del servicio de maquila	83
4.2	Estudios previos	84
4.3	Características técnicas	84
4.3.1	Materia prima	84
4.3.2	Bolsas de polietileno	84
4.3.3	Cajas de cartón	86
4.3.4	Producto terminado	86
4.4	Proceso de producción	87
4.4.1	Definición y alternativas tecnológicas de las principales operaciones del proceso de producción	87
4.4.1.1	Recepción	87
4.4.1.2	Lavado y selección	87
4.4.1.3	4.4.1.3 Pesado	88
4.4.1.4	Almacenamiento de materia prima	88
4.4.1.5	Desinfección y clasificación	89
4.4.1.6	Pelado	89
4.4.1.7	Acondicionamiento de la materia prima	91
4.4.1.8	Congelación	92
4.4.1.9	Envasado y embalado	97
4.4.1.10	Almacenado	99

4.4.2	Grado de desagregación tecnológica (flujo de proceso)	101
4.4.3	Tecnologías existentes y selección del proceso productivo	102
4.4.3.1	Tecnologías existentes	102
4.4.3.2	Requerimientos básicos de la selección	108
4.4.3.3	Descripción de los equipos existentes	108
4.4.4	Flujo cualitativo y cuantitativo del proceso de producción	109
4.4.4.1	Flujo cualitativo	109
4.4.4.2	Flujo cuantitativo	111
4.4.5	Diagrama de flujo del proceso de producción	112
4.4.6	Necesidades de capacidad de maquinaria y equipos para el proceso de producción	114
4.5	Capacidad de planta que brindara el servicio de maquila	119
4.5.1	Requerimientos de maquinaria, equipos e instalaciones	120
4.5.2	Programa de producción	121
4.5.3	Requerimientos de materia prima y materiales de embalado	122
4.5.4	Control de calidad	123
4.5.4.1	En la materia prima	123
4.5.4.2	En el proceso de producción	123
4.5.4.3	En el producto final	124
5.	INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	125
5.1	Composición de la inversión	125
5.1.1	Inversiones fijas	125
5.1.2	Capital de trabajo	126
5.1.3	Inversión total de moneda nacional y extranjera	127
5.2	Financiamiento del proyecto	127
5.2.1	Fuentes de financiamiento para la inversión fija y capital de trabajo	127
5.2.1.1	Fuentes de financiamiento interno	127

5.2.1.2	Fuentes de financiamiento externo	127
5.2.2	Financiamiento de la inversión fija	128
5.2.3	Financiamiento del capital de trabajo	128
5.2.4	Aspectos cualitativos ligados al financiamiento	129
5.2.5	Programa de pago de intereses y amortización del principal	129
6.	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS	132
6.1	Programa de producción y de ventas durante el horizonte de planeamiento del proyecto	132
6.1.1	Programa de producción durante el horizonte de planeamiento del proyecto	132
6.1.2	Programa de ventas durante el horizonte de planeamiento del proyecto	133
6.2	Presupuesto de ingreso por venta anual	133
6.3	Presupuesto de costos	134
6.3.1	Costos de producción (fabricación	134
6.3.1.1	Materiales directos	134
6.3.1.2	Mano de obra directa	134
6.3.1.3	Costo indirecto de fabricación	135
6.3.2	Costos de administración	136
6.3.3	Costos de comercialización	136
6.3.4	Costos financieros	137
6.3.5	Resumen total de costos	138
6.3.6	Estructura de costos (fijos y variables)	139
6.3.7	Punto de equilibrio	141
7.	ESTADOS ECONÓMICO – FINANCIERO	143
7.1	Estado de ganancias y pérdidas	143
7.2	Flujo de caja	144
8	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	146
8.1	Estructura orgánica	146
8.1.1	Organización propuesta	146
8.1.2	Funciones principales	147

8.1.2.1	Junta general de accionistas	147
8.1.2.2	Gerencia general	147
8.1.2.3	Gerencia de producción	148
8.1.2.4	Gerencia de administración y finanzas	148
8.1.2.5	Gerencia comercial	149
8.2	Administración general	150
8.2.1	Políticas de la empresa	150
8.2.1.1	Política de venta	150
8.1.2.2	Políticas de compra	150
8.1.2.3	Políticas de personal	151
8.1.2.4	Políticas de remuneraciones	151
8.2.2	Staff	151
8.3	Aspectos legales	152
8.3.1	Legislación relacionada con la actividad del proyecto	152
8.3.1.1	Drawback	152
8.3.1.2	Devolución del impuesto general de las ventas	153
9	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	154
9.1	Determinación de indicadores de rentabilidad	154
9.1.1	Valor Actual Neto	154
9.1.2	Tasa Interna de Retorno	155
9.1.3	Relación Beneficio – Costo	156
9.1.4	Período de recuperación de la inversión (recuperación del capital)	157
9.2	Análisis de sensibilidad	158
9.2.1	Precio de venta	158
9.2.2	Precio de compra de la materia prima	160
9.2.3	Costo de maquila o servicio de procesamiento	162
10	CONCLUSIONES	164
11	RECOMENDACIONES	166
12	BIBLIOGRAFÍA	167
	ANEXOS	174

INDICE DE CUADROS

1. Cuadro 1: Dosis de nutrientes anuales recomendados para mango (gramos/planta).....	16
2. Cuadro 2: Época de aplicación de los nutrientes al suelo y fraccionamiento de las dosis recomendadas	16
3. Cuadro 3: Composición química del mango para 100 gr. de pulpa	23
4. Cuadro 4: Principales importadores de frutas congeladas	25
5. Cuadro 5: Evolución de frutas congeladas contenidas en la Partida Arancelaria nº 81109000	27
6. Cuadro 6: Importaciones de Estados Unidos de frutas congeladas	29
7. Cuadro 7: Proyección de la Importación de frutas congeladas y mango fresco de Estados Unidos de Norteamérica, valores en dólares americanos	31
8. Cuadro 8: Importaciones de los principales países de Europa de frutas congeladas en miles de dólares americanos	34
9. Cuadro 9: Producción de mango del Perú en los últimos años, valores en toneladas métricas	35
10. Cuadro 10: Proyección de oferta de mango congelado a los Estados Unidos de Norteamérica por países competidores, valorizado en dólares americanos	37
11. Cuadro 11: Precio en dólares de los principales exportadores de mango congelado en diversas presentaciones	39
12. Cuadro 12: Precios del mango congelado según su presentación	40
13. Cuadro 13: Análisis de precios basados en Costos	41
14. Cuadro 14: Proyección de la oferta peruana de mango fresco y frutas congeladas en dólares americanos	44
15. Cuadro 15: Evolución de la oferta de mango congelado por empresas nacionales al mercado estadounidense, valorizado en dólares	45
16. Cuadro 16: Estrategias de comercialización contempladas en el Proyecto (Marketing mix)	57
17. Cuadro 17: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	59

18. Cuadro 18: Principales empresas en Lima y Callao que brindan servicio de maquila	60
19. Cuadro 19: Capacidad instalada de sistema de congelado IQF	63
20. Cuadro 20: Capacidad instalada de túneles de congelado	64
21. Cuadro 21: Capacidad instalada de armarios congeladores	65
22. Cuadro 22: Producción de energía eléctrica, según departamentos, 2001 (Giga Watt/hora)	70
23. Cuadro 23: Matriz de enfrentamiento de factores	71
24. Cuadro 24: Escala de Calificación de alternativas para la macrolocalización	72
25. Cuadro 25: Calificación de macrolocalización para la selección de la planta	73
26. Cuadro 26: Comparación de las vías de acceso a las plantas que brindan procesamiento en Lima	76
27. Cuadro 27: Matriz de enfrentamiento de factores de microlocalización para la selección de la planta	77
28. Cuadro 28: Calificación de microlocalización para la selección de la planta	77
29. Cuadro 29: Matriz de enfrentamiento de factores para el centro de acopio.....	81
30. Cuadro 30: Calificación de microlocalización para el centro de acopio	82
31. Cuadro 31: Características físico mecánicas para las películas de polietileno.....	85
32. Cuadro 32: Programa de producción	122
33. Cuadro 33: Requerimiento de materia prima y materiales de embalaje	122
34. Cuadro 34: Determinación de la inversión fija	125
35. Cuadro 35: Determinación del capital de trabajo y sus respectivos flujos operacionales	126
36. Cuadro 36: Estructura del financiamiento de la inversión	128
37. Cuadro 37: Prestamos de los 5 primeros años	131
38. Cuadro 38: Programa de producción durante el horizonte del proyecto	133
39. Cuadro 39: Presupuesto de ingreso por venta anual	134
40. Cuadro 40: Costos de producción	135

41. Cuadro 41: Presupuesto de costos administrativos	136
42. Cuadro 42: Costos de comercialización	137
43. Cuadro 43: Presupuesto de costo financiero anual	137
44. Cuadro 44: Resumen total de costos por año	138
45. Cuadro 45: Detalle de los costos variables del proyecto	139
46. Cuadro 46: Presupuesto de costos fijos	140
47. Cuadro 47: Determinación del Punto de equilibrio	141
48. Cuadro 48: Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado	143
49. Cuadro 49: Flujo de caja económico y financiero proyectados	145
50. Cuadro 50: Resultados del Valor Actual Neto	155
51. Cuadro 51: Resultados de la Tasa Interna de Retorno	156
52. Cuadro 52: Resultados de relación Costo – Beneficio	157
53. Cuadro 53: Resultados del período de recuperación de la inversión	158

INDICE DE FIGURAS

1. Figura 1: Evolución de las importaciones de frutas congeladas vs mango fresco en los Estados Unidos	28
2. Figura 2: Exportaciones de frutas congeladas al mercado estadounidense por países productores en la misma contra-estación	30
3. Figura 3: Flujo cualitativo de proceso	110
4. Figura 4: Flujo cuantitativo de proceso	111
5. Figura 5: Diagrama de flujo	113
6. Figura 6: Organigrama estructural	146
7. Figura 7: Análisis de sensibilidad de la disminución del precio de venta vs el VAN	159
8. Figura 8: Análisis de sensibilidad de la disminución del precio de venta vs el TIR	160
9. Figura 9: Análisis de sensibilidad del aumento del precio de la materia prima vs el VAN	161
10. Figura 10: Análisis de sensibilidad del aumento del precio de la materia prima vs el TIR	161
11. Figura 11: Análisis de sensibilidad del aumento del precio de maquila vs el VAN	162
12. Figura 12: Análisis de sensibilidad del aumento del precio de maquila vs el TIR	163

“ESTUDIO TÉCNICO – ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE MANGO (*Mangifera indica* L.) CONGELADO EN
CUBOS, A LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA”

RESUMEN

El presente proyecto de prefactibilidad ha sido elaborado para determinar la viabilidad técnico – económica para la compra, acopio, congelamiento y exportación de mango a los Estados Unidos de Norte América. El abastecimiento y acopio de la materia prima se llevará a cabo en los distritos de Sullana y Tambogrande en Piura; Olmos, Motupe y Jayanca ubicados en el departamento de Lambayeque. Para luego ser transportados a la fábrica que brindará los servicios de acondicionamiento de la materia prima y congelado. Para que el producto logre un posicionamiento en el mercado norteamericano el producto final debe cumplir con los requisitos técnicos de calidad y producción que sean exigidos tanto por las empresas importadoras como por los organismos que reguladores internacionales.

En un inicio como lo hemos expresado anteriormente el mercado objetivo es el norteamericano, pero no se debe de dejar de lado los mercados potenciales como son la Unión Europea y Japón.

Técnicamente, el proyecto es factible puesto que existe una producción creciente de la materia prima, así como la tecnología necesaria y empresas que brinden los servicios para la elaboración del producto final.

La inversión en activos fijos es US\$ 15,342.86, el capital de trabajo asciende a US\$ 89,280.53 este monto representa un 85.33% del total. La inversión total obtenida es de 104,623.00, la cual será financiada de la siguiente forma:

Financiamiento interno con un capital social de US\$ 41,849.20 dólares americanos, que representan el 40% del total de la inversión y cubre el total de los activos fijos (US\$ 15,342.86) y el 29.69% del capital de trabajo (US\$ 26,506.34).

Financiamiento externo con préstamos al Banco de Crédito a una tasa de 15% anual, estos préstamos se realizarán al inicio de cada campaña, en el primer año el monto del préstamo asciende a US\$ 62,773.80 este monto cubrirá el 70.31% del capital de trabajo para el primer año.

El Estado de Pérdidas y Ganancias arroja valores positivos desde el primer año siendo la utilidad neta de este año US\$ 20,937.28 dólares americanos, llegando al quinto año a obtener una utilidad neta de US\$ 113,926.21 dólares americanos.

En el primer año el flujo de caja es de US\$ 23,235 llegando hasta US\$ 72,840 en el quinto año.

El punto de equilibrio para el primer año es de US\$ 331,850.21 siendo superior a los ingresos por ventas de dicho año, manteniéndose constante para los siguientes cuatro años de la duración del proyecto.

Entre los indicadores financieros tomados en consideración: VANE = US\$ 51,207.09, VANF = US\$ 101,109.22, TIRE = 44.8 %, TIRF = 85.79 %; relación Beneficio - Costo económico del proyecto de 1.49 y el financiero es de 3.42; un periodo de recuperación económico de 4.17 años y el financiero de 2.33 años.

El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto económicamente tolera una disminución de 6.54% en el precio de venta, financieramente soporta una disminución de hasta un 8.37%; respecto al precio de la materia prima soporta un aumento de 41.35% sobre el precio inicial y financieramente un aumento de 33.75%; así también en el caso de que aumente el costo del servicio de maquila tolera hasta 24.35% económicamente, y soporta financieramente hasta un 31.179%.

Por todo lo indicado el proyecto es viable tanto técnica, económica como financieramente.

1. ANTECEDENTES Y PROMOCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Origen del proyecto

1.1.1 Denominación y ubicación del proyecto

Es un proyecto a nivel de pre-factibilidad el cual ha sido denominado: <<ESTUDIO TÉCNICO – ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MANGO (*Mangifera indica* L.) CONGELADO EN CUBOS, A LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA >>

El abastecimiento de la materia prima se llevará a cabo en los distritos de Sullana y Tambogrande en Piura; Olmos, Motupe y Jayanca ubicados en el departamento de Lambayeque. La fase de producción se basará específicamente en una tercerización, empezando con un acopio del fruto fresco en los distritos mencionados, para luego ser transportado a fábrica donde se realizará el proceso de congelado y embalado para su posterior transporte al puerto, donde se exportará al mercado norteamericano aprovechando la creciente demanda de este producto.

La fábrica donde se realizará la maquila se encontrará ubicada en la provincia constitucional del Callao, en el departamento de Lima.

La parte administrativa se ubicará en Miraflores, Lima y se acopiará la materia prima en un almacén de acopio y operacional en el distrito de Sullana al comienzo de campaña y posteriormente se transferirá estas operaciones al Fundo Palo Blanco ubicado en Motupe. Esto acorde con la estacionalidad productiva en el cultivo del mango en nuestro país.

1.1.2 Responsables de su administración y ejecución

Los responsables de la administración y ejecución de este proyecto serán dos Bachilleres en Ciencia-Agronomía, Javier Barrios y Guillermo Barrios, quienes debido a su conocimiento técnico asesorarán en la etapa productiva, además de coordinar y programar las labores de cosecha y abastecimiento de materia prima necesaria para el procesamiento de mango congelado.

Al mismo tiempo un Bachiller en Ciencias - Industrias Alimentarias, Francisco Ramírez el cual coordinará y asesorará en el desarrollo de las tareas de procesamiento, embalado y almacenaje del producto terminado, para de esta manera cumplir con las especificaciones de los clientes.

1.1.3 Origen del proyecto (estudios previos y/o antecedentes)

Este proyecto fue concebido debido a la importante aceptación del mango peruano en el mercado estadounidense y al crecimiento de la oferta en la región norte del país.

En los Estados Unidos el consumo de mango fresco y procesado, es dinámico, con una tasa de crecimiento promedio anual de 10,1% (PROMPEX, 2004). México domina este mercado, abasteciéndolo entre Marzo y Septiembre, mientras que Ecuador, Brasil, Perú, Guatemala y Haití llegan al mercado cuando hay poca o ninguna oferta mexicana. En el caso de Perú la estacionalidad de la producción se encuentra entre Diciembre y Marzo, distribuyéndose en los departamentos del norte del país (Piura, Lambayeque, La libertad y Casma).

El procesamiento del mango como producto congelado también mantiene la ventaja de la estacionalidad, en relación al resto de países exportadores al mercado estadounidense, además la conservación de

este producto congelado permite un mayor margen de tiempo para su comercialización.

Experiencias en la exportación de mango fresco muestran un alto costo en tratamiento hidrotérmico y altas mermas al momento de arribo del producto debido a la presencia de hongos, además de fluctuaciones descendentes en los precios del mercado en fresco. Todo esto muestra a exportadores con márgenes estrechos y en otros casos pérdidas. Esta serie de factores demuestra la ventaja del procesamiento ya que se trabaja con un precio de mercado estable.

Además cabe mencionar que existen mayores exigencias en cuanto a la materia prima en el mercado de mango fresco que en el de mango congelado, por lo que se puede proveer de mango destinado a proceso por menores costos de materia prima.

Mundialmente se encuentra un interés especial por el consumo de productos naturales y fuentes estadísticas de mercado muestran que existe un crecimiento sostenido en la demanda de las frutas congeladas, por lo que su tendencia también evidencia un aumento.

1.1.4 Objetivos del proyecto

1.1.4.1 A corto plazo

- El objetivo general del presente proyecto es determinar la viabilidad técnico-económica financiera para la elaboración de cubos de mango de 10 mm. congelados, para su posterior exportación al mercado Estadounidense.

1.1.4.2 A largo plazo

- Proponer una alternativa de inversión con la finalidad de lograr una participación en el mercado estadounidense del 0.22 % en el primer año, y aumentar la oferta del proyecto año tras año, pensando en incrementar la participación en un 0.335 % al término del quinto año.

La ejecución del proyecto permitiría:

- Fomentar el cultivo exportable de mango, así como el crecimiento de la oferta exportable del proyecto empezando por 280 TM., e ir ampliando la oferta en 100 TM. por cada campaña, con el objetivo de llegar a las 680 TM. al término del quinto año.
- Crear un clima propicio para nuevas inversiones en el sector agro exportador, generando confianza en los inversionistas tanto peruanos como extranjeros, para poder desarrollar proyectos de ampliación.
- Crear por lo menos 20 puestos de trabajo directos y 80 indirectos, al final del quinto año.

2. ESTUDIO DEL MERCADO DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

El sector agropecuario en lo que se refiere a exportaciones presentó una tendencia positiva durante el segundo mes de 2004, alcanzando los US\$ 61.44 millones, cifra mayor en 27.2% comparada con similar mes del año anterior (US\$ 13.2 millones adicionales). Tal desempeño se explica por las mayores ventas del sector No Tradicional (31.8%), las cuales vienen creciendo sostenidamente desde Febrero de 2003. Las exportaciones acumuladas en el primer bimestre son 19% mayores a similar periodo de 2003, a pesar de la caída en 30.3% de los productos Agrícolas Tradicionales (PROMPEX, 2004).

El bloque de mayor importancia para el Perú en el rubro agro exportador es la Unión Europea, sin embargo nuestro principal mercado son los Estados Unidos de Norteamérica. Se debe tener en consideración el primero para una futura diversificación del mercado. Los incrementos en este año han confirmado lo arriba mencionado, aumentado la participación en los Estados Unidos, España, Países Bajos y Francia.

En los Estados Unidos el consumo de mango fresco y procesado, es dinámico, con una tasa de crecimiento promedio anual de 10,1% (PROMPEX, 2004).

En el aspecto legal para las exportaciones nacionales a los Estados Unidos de América en el rubro de frutas congeladas no paga ningún tipo de arancel debido a la "LEY DE PROMOCION COMERCIAL ANDINA Y ERRADICACION DE LA DROGA" (ATPDEA), pero debe de cumplir las medidas no arancelarias controladas por la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de Norteamérica por la cual los productos deben pasar por una inspección antes de ingresar a los Estados Unidos de Norteamérica.

Actualmente se encuentra en proceso de negociación el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos de Norteamérica, con su aprobación brindaría condiciones estables para el comercio bilateral entre el Perú y Estados Unidos de Norteamérica y favorables para las exportaciones de productos agroindustriales.

En nuestro país existen empresas dedicadas al procesamiento y exportación de mango congelado, entre las más importantes se encuentran Procesadora S.A.C. y Agromar industrial e IQF del Perú.

2.2 El mango

2.2.1 Origen, distribución geográfica e importancia del mango

El árbol del Mango (*Mangifera indica L.*) es nativo del noroeste de la India, laderas del Himalaya y Sri Lanka, de donde se ha distribuido desde épocas remotas por todo el suroeste de Asia y Archipiélago Malayo. Hoy en día se cultiva ampliamente en todos los trópicos y subtrópicos del mundo (Galán, 1999).

Ahora, se encuentran bajo cultivo áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Florida, Hawaii, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros numerosos países. Probablemente la India tiene más plantaciones comerciales que el total del resto del mundo. Esta especie se cultiva en todos los países de Latinoamérica, siendo México el principal país exportador del mundo (Galán, 1999).

En 1646 los portugueses introdujeron al Brasil material de propagación de la India, al Perú llegó a partir del siglo XVII, sin tener una fecha precisa de introducción de este cultivo que dio origen a los tipos criollos cultivado principalmente en el norte de Ica (Senmache *et al.*, 2003).

El mango es indudablemente la especie de mayor importancia de la Familia de las Anacardiáceas tanto por su distribución mundial, entre los

33° de Latitud Sur y 36 ° Latitud Norte, como por su importancia económica, es el quinto fruto de consumo mundial y tercero entre los tropicales, inmediatamente tras el plátano y la piña tropical. Sin embargo, la importancia económica real del mango estriba en el tremendo consumo local en los países de los trópicos, ya que se trata de una de las plantas más fructíferas de los países tropicales (Galán, 1999).

2.2.2 Clasificación y descripción botánica

2.2.2.1 Ubicación taxonómica

Reino: Vegetal

Clase: Dicotiledóneas

Sub-clase: Rosidae

Orden: Rutales

Familia: Anacardiáceas

Genero: Mangifera

Especie: Mangifera Indica L.

2.2.2.2 Descripción botánica

a) **Raíces:** Posee una raíz principal pivotante, y un sistema de raíces alimenticias superficiales, el mayor porcentaje de las raíces se encuentra concentrado a 1.5 m de profundidad, su distancia lateral alcanza entre 1.2 a 1.8 m de radio (Galán, 1999).

b) **Tronco:** El mango típico constituye un árbol vigoroso de tamaño mediano, de 10-30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm. de diámetro, cuya corteza de color gris-café tiene grietas

longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina (Senmache *et al.*, 2003).

c) Copa: La corona es densa y ampliamente oval o globular. Las ramitas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opaco cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes (Senmache *et al.*, 2003).

d) Hojas: Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies. De color verde oscuro brillante por arriba, verde-amarillento por abajo, de 10-40 cm. de largo, de 2-10 cm. de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes, base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente ápice acuminado (Galán, 1999).

Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1,5-7,5 cm. de largo. Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro (Galán, 1999).

e) Inflorescencia: Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm. de largo, de 3-25 cm. de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde-amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes; las brácteas son oblongas-lanceoladas u ovadas-oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden de 0,3-0,5 cm. de largo (Galán, 1999).

f) **Flores:** Las flores poligamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde–amarillento, de 0,2-0,4 cm. de largo y 0,5-0,7 cm. de diámetro cuando están extendidas (Galán, 1999).

- **Los sépalos** son libres, caedizos, ovados u ovados–oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde–amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos (especialmente en la parte exterior) con pelos cortos visibles, de 0,2-0,3 cm. de largo y 0,1-0,15 cm. de ancho (Galán, 1999).

- **Los pétalos** permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides–oblongos, se extienden con las puntas curvadas, de color blanco–amarillento con venas moradas y tres o cinco surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado; ellos miden de 0,3-0,5 cm. de largo, y 0,12-0,15 cm. de ancho; el disco es grande, notoriamente de cuatro o cinco lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color de limón, convirtiéndose después a blanco translúcido, durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0,1-0,15 cm. de alto (Galán, 1999).

- **Los estambres** pueden ser de cuatro a cinco, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0,2-0,3 cm. de largo, con las anteras ovoide–oblongas, obtusas, lisas. Las flores estaminadas carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco (Galán, 1999).

- **El ovario** en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0,2-0,15 cm. de diámetro; el estilo es lateral, curvado

hacia arriba, liso y de 0,15-0,2 cm. de largo; el estigma es pequeño y terminal. La polinización del mango es esencialmente entomófila, siendo los principales polinizadores, insectos del orden Díptera (Galán, 1999).

g) Fruto: Se trata de una gran drupa carnosas que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembrionicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembrionicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo (Galán, 1999).

Su peso varía desde 150 g hasta 2 Kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm. de largo y 1.5-10 cm. de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugoso y sabroso (Galán, 1999).

Es un fruto climatérico, esto quiere decir que al alcanzar su etapa de climaterio su tasa de respiración aumenta hasta 4 veces su nivel de preclimaterio, por esto el mango debe ser cosechado con mucho cuidado y evitar que este llegue sobre maduro.

h) Semilla: Es ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpo grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne (Galán, 1999).

2.2.3 Principales variedades de mango cultivadas en el Perú

2.2.3.1 Kent

Es una variedad obtenida en el estado de Florida, EEUU, en 1944 y llegó al Perú en el año 1960 (Senmache *et al.*, 2003).

El árbol es de porte medio, copa redondeada y compacta, presentando un hábito de crecimiento vertical. Presenta un fruto de forma ovalada orbicular, con un peso que varía 550 a 700 gramos a más. A la madurez el fruto es de color amarillo anaranjado, con chapa rojiza, pulpa jugosa, dulce y con poca fibra. La semilla representa el 9% de su peso total. Su cosecha es medianamente tardía, se inicia en el valle de San Lorenzo a partir de la segunda quincena de diciembre (Senmache *et al.*, 2003).

2.2.3.2 Haden

Es originario de Florida EEUU, se obtuvo a través de un cruzamiento natural de la variedad Mulgoba en 1910 (Senmache *et al.*, 2003).

El árbol es de copa abierta y de porte alto. Esta variedad presenta una marcada alternancia en la producción, en donde en la fructificación es frecuente encontrar frutos sin semilla, de tamaño relativamente menor (Senmache *et al.*, 2003).

La fruta a la madurez presenta un color amarillo con chapa rojiza, la pulpa es jugosa con ligero sabor a trementina. Presenta una forma ovalada redondeada con un peso entre los 300 a 600 gramos (Senmache *et al.*, 2003).

Esta variedad es susceptible a la antracnosis (*Collectotrichum gloesporioides*), la cual alcanza una mayor incidencia en climas cálido húmedos y lluviosos (Senmache *et al.*, 2003).

2.2.3.3 Tommy Atkins

Esta variedad se logró en la década de 1920 en Ford Laudeadale, Florida, Estados Unidos (Senmache *et al.*, 2003).

El árbol es de copa densa y posee resistencia al ataque de antracnosis. Los frutos son de tamaño medio a grande, de cáscara gruesa y forma ovada; pesa hasta 700 gramos de los cuales la semilla solo representa el 7 %. A la madurez adquiere el color amarillo-anaranjado con chapa roja y tono púrpura (Senmache *et al.*, 2003).

La pulpa es firme y jugosa. Posee cierta cantidad de fibra y es de buena calidad. Cuando se maneja con fertilización desbalanceada con exceso de nitrógeno y sobre irrigación, se afecta el sabor de la fruta (Senmache *et al.*, 2003).

2.2.3.4 Keitt

La variedad Keitt se obtuvo de la variedad Mulgoba en homestead, Florida en 1945 (Senmache *et al.*, 2003).

La planta muestra un crecimiento abierto, ramas largas que se doblan hacia el suelo. Es una variedad relativamente tardía durante el periodo de cosecha. El fruto es de forma ovada, con un ápice ligeramente oblicuo (Senmache *et al.*, 2003).

Alcanza un peso de 1 kilogramo. El color a la maduración es amarillo con chapa roja atractiva, buena cantidad de pulpa con excelente calidad interna. La fibra solo circunda la superficie de la semilla (Senmache *et al.*, 2003).

2.2.4 Manejo agronómico del mango en el Perú

2.2.4.1 Agroecología

- **Clima:** La planta del mango se desarrolla bien en climas cálidos, en zonas tropicales y subtropicales con temperaturas que no disminuyan los 15 °C, sin embargo el rango óptimo de temperatura es entre 24 y 27 °C (Galán, 1999).

El calor necesario durante su época de crecimiento es un factor muy importante teniendo influencia en el momento de la floración y el periodo que transcurre entre ella y el periodo de maduración de la fruta. La duración de la etapa de floración depende de la variedad pero esta influenciado por la temperatura (Galán, 1999).

En el Perú las plantaciones del cultivo de mango se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m pero su altura óptima son alturas inferiores a los 600 m.s.n.m (Senmache *et al.*, 2003).

Las precipitaciones pluviales y la humedad relativa alta causan problemas de enfermedades fungosas como la antracnosis y la oidiosis (Senmache *et al.*, 2003).

El mango para una buena floración, fructificación y coloración uniforme del fruto requiere de exposición solar, es recomendable eliminar ramas ubicadas en el inferior de la copa mediante el raleo de ramas centrales, para favorecer a una mayor iluminación solar que va a permitir obtener un mayor porcentaje de frutos con chapa roja, siendo favorable para mejorar la calidad del fruto (Galán, 1999).

El viento, como otro factor climático de importancia favorece la ventilación de la copa y el transporte del polen. El excesivo viento es nocivo, produciendo golpes entre los frutos, rompimiento de ramas, decaimiento de los estigmas, etc. En aquellos lugares donde la velocidad y frecuencia

del mismo puede causar los problemas antes mencionados es recomendable la utilización de barreras rompe vientos (Galán, 1999).

- **Suelos:** El mango es tal vez el frutal tropical más rústico en cuanto a exigencias de las características físicas y químicas del suelo. Es tolerante a suelos pobres, pero el mejor y más rápido desarrollo de la planta se logra en suelos de textura media, con buena profundidad (1.5 a 2 m), que presenten un buen drenaje y con un rango adecuado de pH entre 5 y 7.5 (Galán, 1999).

En lo referente a la presencia de sales tanto en suelo como en agua de riego, el mango no muestra mayor tolerancia a ellas. Cuando la salinidad sobre pasa los 4 Mmho, se comienza a observar quemaduras en las hojas y brotes tiernos, si la salinidad del agua de riego sobrepasa 1Mmho y la planta se encuentra en terrenos pesados, se presentaran los daños mencionados (Galán, 1999).

2.2.4.2 Labores culturales en la plantación

- **Riego:** Las cantidades de agua de riego de una plantación de mango varía según se trate de plantas jóvenes o en producción. Los requerimientos de agua de riego en el mango en fructificación son determinantes para lograr cosechas de frutas de calidad (Galán, 1999).

En plantaciones adultas de mango, manejadas por riego tradicional los requerimientos de agua de riego por hectárea/año son entre 10,000 a 13,500 m³ (Galán, 1999).

Crane *et al.*, (1997) muestra recomendaciones hídricas para el cultivo del mango bajo riego por goteo en Israel que se muestra en el Anexo 1.

Los riegos antes de la cosecha prácticamente son cortados o reducidos al mínimo; los excesos de agua, además de causar caídas de frutos disminuyen su duración y tolerancia al transporte. Finalmente se debe

tener en cuenta que se realiza un periodo de agoste antes de la floración que puede durar de 1 a 3 meses (Galán, 1999).

- **Podas:** El mango recibe una poda de formación para tener una planta con buena estructura vigorosa y equilibrada, cuando la planta es joven no se ramifica muy rápido, hay que cortar la parte terminal para conseguir brotes laterales distribuidos en diferentes planos, el corte se hace a una altura de 0.7 a 0.8 m. del suelo, despuntando las ramas primarias para tener una copa extendida y armoniosa (Senmache *et al.*, 2003).

También se le corta los brotes del portainjerto y ramas que crecen desordenadamente en la copa (Senmache *et al.*, 2003).

Cuando las plantas están en producción las podas se realizan después de la cosecha, cortando ramillas secas o enfermas e inflorescencias de la campaña anterior, al mismo tiempo se realiza un raleo de las ramas centrales para permitir la penetración de los rayos solares y facilitar aplicaciones (Senmache *et al.*, 2003).

Cuando las plantas entran en declinación es preferible hacer una poda de rehabilitación o regeneración (Senmache *et al.*, 2003).

- **Fertilización:** Cualquier programa de abonado deberá comenzar con un análisis de suelo, comenzado antes de la plantación, para conocer las características físico químicas del terreno en el cual crecerán o están creciendo las plantas, de manera que nos permitan realizar un abonado correctivo (Senmache *et al.*, 2003).

Así mismo se recomienda la utilización de análisis foliares que nos muestren las características nutricionales y en comparación con los niveles óptimos de dichos nutrientes nos ayuden a determinar la fórmula de abonado (Senmache *et al.*, 2003).

En aspecto general se muestran los Cuadros 1 y 2 en los cuales aparecen las dosis recomendadas para el mango en la costa norte del Perú y las épocas y fraccionamientos de aplicación de los fertilizantes.

Cuadro 1: Dosis de nutrientes anuales recomendados para mango (gramos/planta)

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio
Año	gramos de N	gramos de P ₂ O ₅	gramos de K ₂ O	gramos de MgO
1	60-80	45-60	45-60	15-20
2	120-160	90-120	90-120	30-40
3	240-300	180-225	180-225	60-75
4	540-670	180-225	360-450	120-125
5	670-805	225-270	450-540	150-180
6	940-1075	315-360	630-715	210-240
7	1075-1210	360-405	715-805	240-270
8	1345-1615	450-540	895-1075	300-360

Fuente: Franciosi (1999)

Cuadro 2: Época de aplicación de los nutrientes al suelo y fraccionamiento de las dosis recomendadas

Año	Elementos	Establecimiento de la plantación	4 meses Después	3 a 4 meses Después
1	Nitrógeno	1/3	1/3	1/3
	Fósforo	Todo		
	Potasio	1/2	1/2	
	Magnesio		Todo	
Años	Elementos	Antes del inicio del brote	3 meses Después	3 a 4 meses Después
2 a 4	Nitrógeno	1/3	1/3	1/3
	Fósforo	Todo		
	Potasio	1/2	1/2	
	Magnesio		Todo	
Año	Elementos	Antes del inicio del brote	4 meses Después	3 a 4 meses Después
Más de 5	Nitrógeno	1/2		1/2
	Fósforo	Todo		
	Potasio	1/2		1/2
	Magnesio			Todo

Fuente: Franciosi (1999)

- **Control de plagas:** La principal plaga que afecta al mango es la mosca de la fruta (de los géneros *Ceratitis* y *Anastrepha*) cuyas larvas se desarrollan al interior de los frutos luego que los adultos hembra ovipositan en el tejido superficial externo del fruto, causando daños irreversibles (Senmache *et al.*, 2003).

Los principales métodos de control de la mosca de la fruta comprenden un control etológico, control cultural y un control químico. El control etológico consiste en la instalación de trampas caseras convenientemente distribuidas en la plantación, que sirve tanto como monitoreo como control. Cuando las trampas, donde se han colocado cebos para atraer a las moscas, se encuentran de un ejemplar a más de las mismas, se debe empezar las aplicaciones o control químico (Senmache *et al.*, 2003).

El control químico consiste en la aspersión de cebo tóxico, a base de proteínas hidrolizadas (sustancia atrayente) y un insecticida a la parte interna del follaje. Estas aspersiones se hacen solo al 20% de las plantas, es decir una planta cada cinco. La dosis normalmente usada es de 4 gr. de insecticida mas 4 ml. de proteína hidrolizada por cada litro de agua (Senmache *et al.*, 2003).

El control cultural consistirá en la eliminación de hospedantes alternantes, destrucción de los frutos atacados y que caen al suelo, estos pueden ser quemados o enterrados profundamente aplicándose una capa de insecticida (Senmache *et al.*, 2003).

Otra plaga importante que ataca al mango son las diversas especies de queresas como la quereza redonda (*Selenaespidus articulatus*), quereza parda (*Coccus hesperidum*), quereza pulverulenta (*Protopulvinaria pyriformis*), Ceroplastes (*Ceroplastes sp.*), quereza blanca móvil (*Orthezia olivicola*). Las querezas son insectos picadores chupadores que afectan las hojas y los frutos (Escobedo, 1995).

El ataque de las querezas causa el desarrollo del hongo de la fumagina (*Capnodium spp.*) apareciendo manchas negras tanto en hojas como en los frutos formadas por las esporulaciones del mencionado hongo (Senmache *et al.*, 2003).

El control se realiza asperjando a las plantas con aceites agrícolas miscibles en agua al 0.75%. La aplicación no debe hacerse cuando los frutos están en crecimiento o en épocas de calor. Previo a la pulverización, la plantación debe ser regada (Alvarez *et al.*, 1995).

Últimamente se están presentando ataques de Trips, dañando los brotes tiernos y rayando los frutos recién formados, estos se controlan mediante la aplicación de azufre que también controla la población de los ácaros como son la arañita roja y el acaro hialino que también atacan al mango (Senmache *et al.*, 2003).

- **Control de enfermedades:** Las enfermedades más comunes en el Perú son el oidium (*Oidium mangiferae*) y la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) (Senmache *et al.*, 2003).

La oidiosis constituye la enfermedad más importante en la zona norte, este hongo ataca los tejidos tiernos, hojas, brotes, inflorescencias y frutos recién cuajados, es frecuente ver los micelios algodonosos de color blanco sobre las superficies atacadas. Las hojas jóvenes atacadas se llegan a deformar y las inflorescencias se tornan marrones y finalmente caen, las pérdidas por el ataque de este hongo pueden llegar hasta en un 80% de la producción. Los controles deben ser preventivos, aplicando azufre a dosis de 1 Kg. de azufre por cilindro de 200 litros de agua, es necesario también alternar con aplicaciones curativas con fungicidas como Benlate al 0.1% o Cercobin al 0.1%(Senmache *et al.*, 2003).

La antracnosis se ve favorecida en climas calurosos y húmedos por eso que toma mayor importancia en épocas de lluvias frecuentes. Ataca a las

inflorescencias, hojas y frutos pequeños quedando latente en estos últimos, iniciado la maduración del fruto el hongo desarrolla rápidamente hasta formar una mancha negra en la cáscara de los frutos (Senmache *et al.*, 2003).

El control se realiza con la aplicación de fungicidas preventivos a base de cobre o Mancozeb y mediante la poda de las ramas infestadas o ramillas muertas o secas (Senmache *et al.*, 2003).

Por otra parte, también se debe tener en cuenta el ataque de *Lasiodyplodia teobromae* causante de la llamada muerte regresiva del mango, cuyos síntomas se observan en las partes terminales de las ramas o en las paniculas florales, provocando la necrosis de estas partes afectadas en forma descendente (Senmache *et al.*, 2003).

El control se inicia con la prevención, selección del material sano para la propagación y no se debe someter a la plantación a periodos largos de agoste (Senmache *et al.*, 2003).

- **Control de malezas:** desde el punto de vista fitosanitario las malezas tienen una gran importancia, debido a que son hospederas de insectos plaga, enfermedades fungosas, virus, nemátodos, además de que las malezas compiten con el cultivo por el agua, luz y sustancias nutritivas, también influyen al causarle manchas y ralladuras a los frutos (Senmache *et al.*, 2003).

Las malezas que más predominan en la zona norte son las gramíneas, las de hoja ancha y las ciperáceas, requiriéndose de deshierbos tanto manuales como químicos para su eliminación. Los herbicidas más recomendados son el Paraquat y el Glifosato (Senmache *et al.*, 2003).

- **Cosecha:** de acuerdo a la floración y la maduración de los frutos es variable en las diferentes localidades del país por ejemplo en Pucallpa

la floración es de mayo a junio mientras que la maduración y cosecha es de noviembre a diciembre, por otro lado en Piura la floración es de junio a julio y la maduración y cosecha de diciembre a enero, en Motupe la floración es de julio a agosto y la maduración y cosecha de enero a febrero (Senmache *et al.*, 2003).

2.3 Definición del producto

2.3.1 Definición

La empresa se dedicará a la producción de mango en cubos congelados, hechos a base de la fruta de preferencia de calibres mayores a los demandados por el mercado internacional de mango en fresco, y en una etapa de maduración sensorial óptima para el congelado. Mediante este procesamiento la maduración es retardada, puesto que al ser sometido a temperaturas de congelación su actividad metabólica es disminuida, por lo que el producto se conserva en condiciones lo más cercano a las que se procesó; siempre y cuando se mantenga la cadena de frío.

El color del producto a exportar es naranja amarillento que es el color típico de la variedad. La presentación requerida es en bolsas plásticas de polietileno de baja densidad sellada manualmente, con un peso neto de 13.6 Kg. (30 libras), contenidas en cajas de cartón corrugado.

Los reglamentos federales requieren que se incluya la siguiente información en la parte frontal del paquete o caja:

- El nombre común o usual de la fruta.

- La forma de la fruta, eso es, si se ha envasado entera, en mitades o en tajadas. Si la forma es visible a través del paquete no hay que mencionarla en la etiqueta.
- En el caso de algunas frutas, la variedad o el color.
- El contenido total (peso neto) en onzas (unidades de 28,3 gramos) cuando el peso sea inferior a una libra (454 gramos). El peso se debe expresar tanto en libras como en onzas (o en libras y fracción de libra) para los productos que tengan un peso neto de 1 a 4 libras.

También se exige que la información siguiente figure en la etiqueta, aunque no en la parte frontal del envase:

- Ingredientes, como especias, sabores o colorantes añadidos.
- Edulcorantes, si se han añadido.
- Algún tipo especial de elaboración, si se ha usado.
- El nombre y domicilio de la empresa envasadora o distribuidora.
- Información nutricional sobre el producto.

En las etiquetas también puede figurar la categoría o grado de calidad, el número, tamaño y estado de maduración de la fruta, instrucciones y recetas sobre como cocinarla, e ideas sobre como servirla.

Recomendaciones hechas por algunos brokers como Valco trading S.A.C. los estándares de calidad que imperan en la comercialización del mango congelado es principalmente la homogeneidad en el tamaño de los cubos (10mm x 10mm), y en el peso por bolsa de 13.6 Kg. También se debe procurar la ausencia de manchas y daños mecánicos en el producto. Por

otro lado, debe estar inocuo, libre de microorganismos como bacterias y hongos, así como también libre de plagas de insectos. Se debe contar con la menor cantidad posible de residuos de pesticidas. El producto deberá representar todas las características típicas de la variedad sembrada, tanto físicas, químicas y organolépticas.

2.3.2 Características físico-químicas

El producto tendrá la textura firme típica de la pulpa de mango fresca, el color de la pulpa de mango deberá ser naranja amarillento color característico de la fruta con madurez fisiológica y contendrá 13° Brix de sólidos solubles. El producto procesado se deberá mantener entre -20 y -25 °C.

La composición química del mango se muestra en el Cuadro 3 y se puede apreciar que las características que permiten competir al mango frente a otras frutas tropicales son: probablemente la fuente más rica en betacaroteno (vitamina A) y ácido ascórbico (vitamina C), la última disminuye según el estado de madurez de la fruta. Contiene además tiamina y niacina, pero el contenido de riboflavina es bajo. Además contiene calcio, fósforo y hierro, pero pobre como fuente de minerales. (Álvarez *et al.*, 1995).

Cuadro 3: Composición química del mango para 100 gr. de pulpa

Componente	Unidad	
Calorías	60	Kcal.
Agua	83	gr.
Proteínas	0.4	gr.
Grasas	0.2	gr.
Carbohidratos	15.9	gr.
Fibras	1	gr.
Cenizas	0.5	gr.
Calcio	17	mg.
Fósforo	15	mg.
Fierro	0.4	mg.
Caroteno	1.03	mg.
Tiamina	0.03	mg.
Riboflavina	0.11	mg.
Niacina	0.39	mg.
Ácido Ascórbico	24.8	mg.

Fuente: Álvarez et al. (1995)

2.3.3 Características microbiológicas

El producto debe estar libre de microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento y libres de sustancias producidas por estos microorganismos, que puedan representar un peligro para la salud.

Se han obtenido datos del Laboratorio de Calidad Total de La Molina donde se señala que los alimentos congelados deben mantenerse bajo los siguientes rangos:

- a) Numeración de aerobios mesófilos: no mayor a 105 u.f.c. /g.
- b) Numeración de interobacterias: no mayor a 102 u.f.c. /g.
- c) Ausencia de salmonela.

Fuente: Laboratorio de Calidad Total de La Molina (2004).

Esta información se ve reforzada por los requerimientos microbiológicos exigidos por el mercado internacional sobre este producto, mencionados en la ficha técnica del producto adjuntada en el Anexo 2.

Adicionalmente, ya que el mango será almacenado a bajas temperaturas, se deberá tener precaución con el desarrollo de organismos psicrófilos y psicrotrofos.

2.4 Características de la demanda

2.4.1 Identificación del mercado objetivo

El mercado de productos procesados en Estados Unidos es de tamaño considerable, si se tiene en cuenta que el 52,9% del consumo per cápita en frutas y el 53,4% del consumo per cápita en hortalizas corresponde a procesados, esto es conservas, jugos y deshidratados, entre otros.

Como se puede observar en el Cuadro 4 el mercado Norteamericano es el segundo principal mercado mundial de frutas congeladas contenidas en la partida arancelaria 0811909000, además que existe una creciente demanda por el mango en fresco (partida arancelaria 080450). Información obtenida por registros de aduanas ratifica la oferta exportable de Perú en dichos productos, y se tiene como el principal mercado de destino a los Estados Unidos de Norteamérica.

Cuadro 4: Principales importadores de frutas congeladas

Ranking	Importadores	Años					%crecimiento Anual
	País	1998	1999	2000	2001	2002	
1	Alemania	176,265	159,613	153,666	131,066	138,947	-6,96
2	U.S.A	59,306	76,179	79,793	79,766	92,319	8,17
3	Japón	51,407	78,889	76,717	82,521	72,217	5,74
4	Francia	54,486	53,647	55,546	43,756	54,464	-3,08
5	Italia	27,084	26,99	35,009	34,534	30,837	6,15
6	Reino Unido	34,371	27,08	28,613	24,618	30,507	-3,58
7	Holanda	30,84	31,357	29,638	29,028	28,473	-2,59
8	Canadá	21,203	20,237	26,111	22,929	26,014	5,41
9	Bélgica	N.A	24,47	24,973	20,816	22,435	N.A
10	Austria	17,683	16,267	16,938	13,926	18,241	-1,77

Fuente: Centro Internacional de Comercio (2003)

El producto, cubos de mango congelado, son dirigidos básicamente a restaurantes, cafés, hoteles y supermercados. El consumidor final del producto sería de un nivel medio alto a alto que tienen un gusto por lo natural, consumiéndolo a su vez los que tienen gusto por lo dulce creando recetas innovadoras con el producto, ya que el mango congelado va a mantener sus cualidades organolépticas intactas.

Este producto será consumido por personas de todas las edades, siendo más atractivo para mujeres mayores de 20 años, pues tienen mayor conciencia por consumir productos naturales.

El consumidor desea un producto de buen sabor, agradable al paladar, con un alto contenido nutritivo y sin la presencia de residuos químicos, debido a la creciente inclinación hacia los productos naturales.

Estando este al alcance durante la mayor parte del año podemos estimar que el consumidor satisface sus deseos de manera constante. Además, los cubos de mango congelados, les da un menor trabajo para la elaboración

de sus platos favoritos, ahorrando tiempo y con una mayor duración del producto luego de la cosecha en relación al mango en fresco.

2.4.2 Características de la demanda estadounidense

El sector es uno de los pocos sectores agroindustriales que está en desarrollo. En los últimos cinco años las importaciones estadounidenses de las frutas congeladas han experimentado un crecimiento de 8.17% anual como se puede observar en el Cuadro 4, esto es debido al mayor conocimiento que existe respecto a los beneficios del producto, que se define en los tres motivos presentados a continuación: el primero está relacionado con la parte nutritiva y los beneficios hacia la condición física; el segundo es la facilidad para el consumo del producto debido a su presentación, esta también representa un ahorro en el tiempo; el tercer factor motivacional es la adquisición de un producto con un mayor tiempo de conservación para su consumo.

Otros mercados internacionales no deben estar fuera de la mira del desarrollo del proyecto ya que es un producto con gran aceptación que enfrenta a un futuro favorable.

Cuadro 5: Evolución de frutas congeladas contenidas en la Partida Arancelaria nº 81109000

Partida Arancelaria 811909000		
Importaciones Mundiales de Países Desarrollados		
Año	Millones US\$	%
1998	591	44,4
1999	617	47,4
2000	638	47,1
2001	585	46,8
2002	631	47,9
Variación anual en Términos de valor		0,80%
Variación anual en Términos de volumen		4,90%
Cambio porcentual en el mercado		1,40%
Performance		Producto Campeón

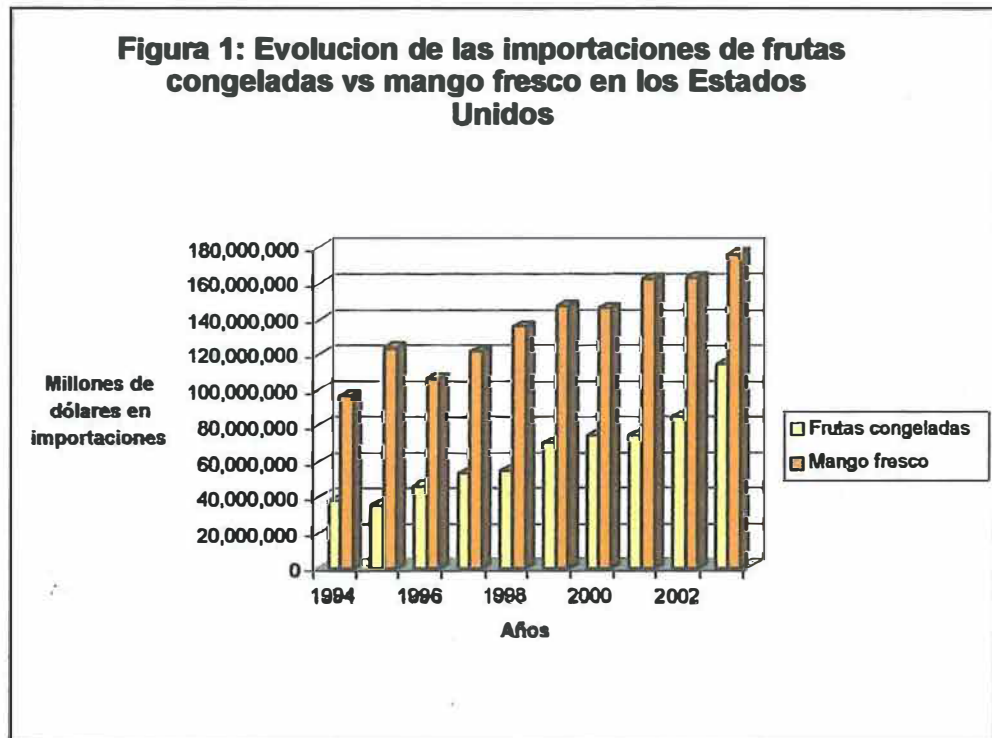
Fuente: Centro Internacional de Comercio (2003)

Como se puede apreciar en el Cuadro 5, en el 2002 se consumían en el mundo el equivalente a 631 millones de dólares de productos provenientes de la partida arancelaria 081190900, la misma que incluye a las frutas congeladas. Las razones de este dinamismo son múltiples y varían según las regiones del mundo.

En el hemisferio norte, los principales factores son la salud, el bienestar, la búsqueda de lo natural y el aspecto práctico, debido a un estilo de vida cada vez más nómada.

Otro factor importante para el aumento mundial en el consumo de los productos pertenecientes a dicha partida arancelaria es la búsqueda de alimentos que conserven su aspecto nutricional, libre de tratamientos químicos, especialmente en los países desarrollados.

En la Figura 1 se puede observar como viene creciendo las importaciones tanto de mango fresco como de frutas congeladas por parte del mercado norteamericano.



Fuente: Elaboración propia en base a Statistics Canadá (2004)

En el caso de las importaciones de productos de la partida arancelaria 081190 podemos ver que en el Cuadro 6, que el mayor exportador de dicha partida a los Estados Unidos de Norteamérica es el país de México, que actualmente es el que domina el mercado, tanto en la exportación de frutas congeladas como de Mango en fresco, en este cuadro se observa que Perú esta creciendo en su volumen de exportación a dicho mercado, y cabe resaltar que debido a la ventana comercial que ofrece la cosecha del mango (Diciembre-Marzo), se da la ventaja de suplir a los Estados Unidos debido a la falta de la producción de México, compitiendo con

países como Ecuador, Colombia y Brasil, aun así esta competencia se da sólo en el mes de Diciembre donde Perú recién empieza a producir, teniendo el este sus volúmenes más altos de exportación en los meses de Enero y Febrero.

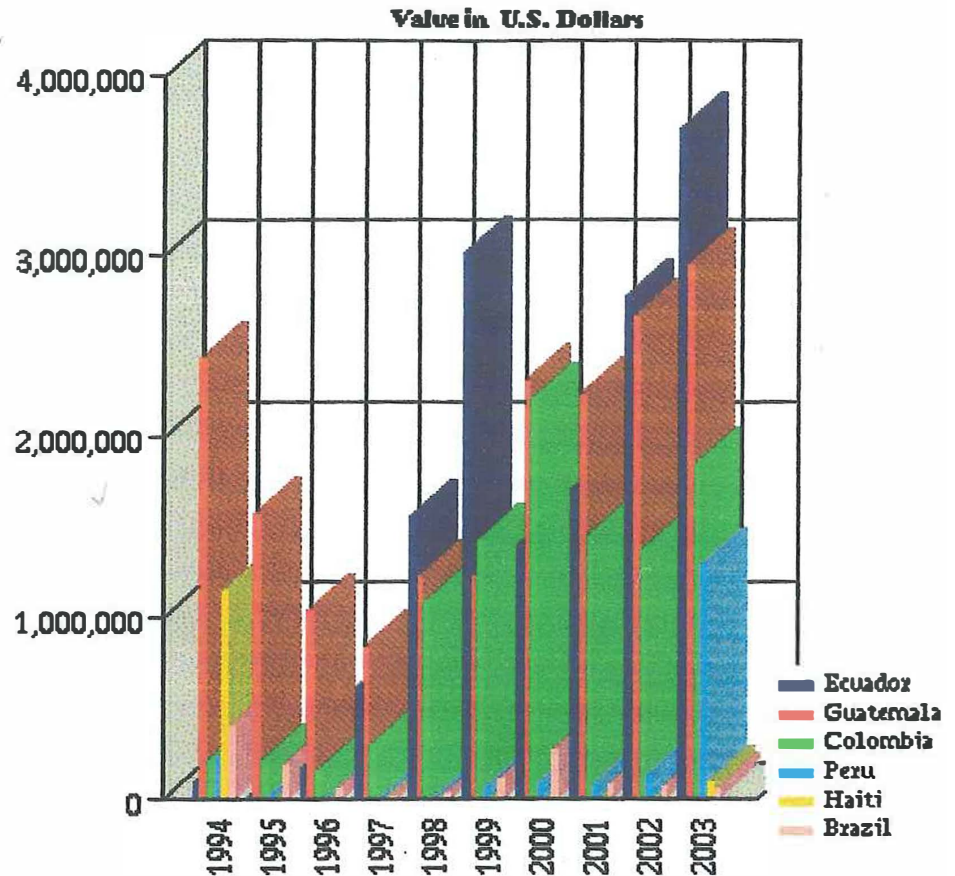
Cuadro 6: Importaciones de Estados Unidos de frutas congeladas

Año	Países						
	México	Ecuador	Guatemala	Colombia	Perú	Haití	Brasil
1994	3,587,184	97,477	2,453,175	226,647	230,048	1,153,192	410,404
1995	5,774,641	18,663	1,585,449	218,279	32,876	0	195,944
1996	5,674,253	185,365	1,045,677	157,375	3,289	6,358	56,088
1997	9,536,529	616,375	848,247	293,682	0	8,481	19350
1998	7,278,704	1,570,219	1,230,994	1,088,454	0	2560	32350
1999	11,568,573	3,020,687	1,232,114	1,428,669	77,824	14,729	116,78
2000	8,252,075	1,403,411	2,324,874	2,217,276	95,776	11250	269,371
2001	8,539,728	1,709,626	2,245,225	1,456,146	91210	0	85,486
2002	9,670,061	2,785,507	2,679,399	1,378,854	140,846	0	69,224
2003	13,822,147	3,716,443	2,957,847	1,862,908	1,302,859	100,184	55,796

Fuente: Elaboración propia en base a Statistics Canada (2004)

En la Figura 2 se muestra la evolución de las exportaciones de frutas congeladas a los Estados Unidos de Norteamérica de Perú y sus principales competidores, se puede apreciar el crecimiento exponencial que han tenido las exportaciones peruanas en los últimos 4 a 5 años.

Figura 2: Exportaciones de frutas congeladas al mercado estadounidense por países productores en la misma contra-estación



KavaChart Servlets from VE.com

Fuente: Statistics Canada (2004)

2.4.3 Proyección de la demanda en los próximos 10 años

Para la proyección de la demanda se utilizó diferentes criterios:

- **Series Históricas**

Se han tomado datos de los movimientos de las partidas arancelarias de los últimos 10 años (1994 al 2003), de la cantidad en dólares americano

importados por los Estados Unidos de Norteamérica tanto de Mango fresco y Frutas congeladas pertenecientes a la partida 081190 como se muestra en el Cuadro 7, con la finalidad de hacer una comparación y visualizar cual es la tendencia de estos productos que son sustitutos. Las proyecciones fueron desarrolladas mediante el software analítico de SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), el cual permite realizar proyecciones identificando el modelo que ajusta de la manera más conservadora la tendencia de crecimiento de las series de tiempo.

Cuadro 7: Proyección de la Importación de frutas congeladas y mango fresco de Estados Unidos de Norteamérica, valores en dólares americanos

Partida Arancelaria	HS 081190	HS 080450
años	Frutas congeladas US\$	Mango Fresco US\$
1994	38.313.060	96.853.750
1995	35.058.790	123.744.136
1996	46.474.260	106.541.075
1997	53.221.740	121.894.659
1998	55.283.932	135.628.777
1999	70.261.503	146.959.240
2000	74.089.994	146.142.208
2001	74.593.519	162.529.305
2002	85.454.854	163.431.924
2003	114.286.390	176.139.111
2004	119.147.445	183.897.672
2005	133.635.357	192.511.120
2006	149.270.537	201.191.054
2007	166.052.983	209.937.474
2008	183.982.697	218.750.381
2009	203.059.679	227.629.775
2010	223.283.927	236.575.656
2011	244.655.442	245.588.023
2012	267.174.225	254.666.877
2013	290.840.275	263.812.217

Fuente: Elaboración propia en base a Statistics Canada (2004)

En el Anexo 3, se pueden apreciar gráficamente la tendencia de los modelos cuadrático, cúbico y exponencial, así como los valores de los coeficientes de determinación (R^2) para cada uno de ellos. Estos modelos obtuvieron el coeficiente de determinación mayor en relación a los demás modelos estadísticos para ambos casos, es decir en el mango fresco y las frutas congeladas.

Se seleccionó el modelo cuadrático en ambas partidas, debido a que la curva de proyección de este modelo se ajusta de manera más conservadora a la serie de tiempo original.

- **Fuentes informativa**

PROMPEX cuenta con un centro de documentación y herramientas de análisis competitivas desarrolladas por el Centro de Comercio Internacional CCI, en donde se muestra un Product Map que señala a las frutas congeladas (dentro de la cual esta contenida mango congelado), como un producto estrella que ha mantenido el crecimiento sostenido de su demanda, así como en su precio año tras año, se espera un comportamiento similar en los próximos años (Prompex, 2004).

- **Opinión de expertos**

“La demanda de mango congelado viene creciendo cada día más en el mercado internacional, sobre todo en Europa donde lo consideran un producto sano, de rápida preparación y que va directamente al consumo (sin desperdicio de la pepa y cáscara), señaló el gerente general adjunto de Nisa Agro Empaques, Gastón Urbina. En ese sentido comentó que además de este producto, y los espárragos, otros productos que están teniendo una importante demanda en los Estados Unidos y Europa son la papaya, el melón, el plátano, la chirimoya y la palta. El ejecutivo indicó que con el fin de atender el incremento de estos pedidos su representada

decidió construir una nueva planta, la que será estrenada a fines de marzo” (Diario Gestión, 2004).

“En los Estados Unidos el consumo de mango fresco y procesado, es dinámico, con una tasa de crecimiento promedio anual de 10,1%. México domina este mercado, abasteciéndolo entre Marzo y Septiembre, mientras que Ecuador, Brasil, Perú, Guatemala y Haití llegan al mercado cuando hay poca o ninguna oferta mexicana. Los principales mercados estadounidenses en los que se comercializa el mango son: Los Ángeles, Nueva York y San Francisco, abastecido este último por México, Perú y Ecuador” (SUNSHINE EXPORT S.A.C., 2003).

Específicamente para el caso del mango congelado IQF, se tiene información obtenida de un Broker (Valco Trading SAC.), en el sentido que fácilmente se puede colocar 2500 TM de mango congelado en el mercado internacional (125 contenedores) teniendo dentro de su cartera de clientes a SIEMSEN, JR WOODS Y CENTRAL IMPORT. (SUNSHINE EXPORT S.A.C., 2003).

2.4.4 Mercados potenciales

El crecimiento de las importaciones de productos congelados por parte de países del primer mundo, como son los Estados Unidos y los que conforman la Comunidad Europea, nos muestra la tendencia positiva de consumo por estos mercados.

El mercado Estadounidense importa anualmente 92 millones en frutas congeladas, mientras el mercado en la comunidad Europea es de 300 millones, conformado este último por Alemania, Francia, Italia, Reino Unido por Holanda y Bélgica, como principales importadores de frutas congeladas como se observa en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Importaciones de los principales países de Europa de frutas congeladas en miles de dólares americanos.

País	Miles US\$
Alemania	138947
Francia	54464
Italia	30837
Reino Unido	30507
Holanda	28473
Bélgica	22435

Fuente: Elaboración propia en base a Centro Internacional del Comercio (2003)

El Perú cuenta con la experiencia en la exportación al mercado europeo, conociéndose las exigencias de estos países para este tipo de productos y conformándose una logística para poder cumplir con estas exigencias, existen plantas procesadoras que cuentan con todos los requisitos exigidos por estos mercados por lo que sería fácil conseguir una que brinde el servicio de maquila, pudiendo ser la misma planta que brindará el servicio para el mercado norteamericano, si esta contara con una capacidad adecuada.

Las variedades preferidas por los europeos son las mismas que se exportarían al mercado norteamericano por lo cual no se tendría problemas de abastecimiento de materia prima porque se contaría con una cartera de productores proveedores de estas variedades de mango.

2.5 Estructura de la oferta

2.5.1 Producción nacional. Zonas productoras: potencialidades y posibilidades de incremento de la producción

La producción nacional tiene una tendencia positiva al crecimiento, debido a que la demanda del producto ha ido en aumento en los últimos años.

Cuadro 9: Producción de mango del Perú en los últimos años, valores en toneladas métricas.

Año	Producción (Tm)
1996	110,799
1997	129,657
1998	137,638
1999	191,495
2000	128,406
2001	144,914
2002	181,398
2003	198,464
2004	273,159

Fuente: Elaboración propia en base a FAOSTATS (2005)

Las cifras presentadas en el Cuadro 9 muestran la creciente capacidad productiva de mango que el Perú ofrece, abasteciendo con 48,000 Tm al mercado de exportación en fresco (PROMPEX, 2005) y la producción restante esta destinada al mercado del mango interno, y a diversas procesadoras de mango (jugos, conservas, congelado, deshidratado, etc.).

Al mismo tiempo se espera que aumente la competitividad para poder tener un desarrollo firme de esta actividad y aprovechar eficientemente la ventaja que se posee.

La producción de mango congelado en el Perú se concentra básicamente en los departamentos de Lambayeque, Piura y Lima, debido básicamente a que en los departamentos de Lambayeque y Piura se concentran las áreas sembradas de mango, por otra parte en el departamento de Lima existen varias fábricas certificadas que brindan servicios de maquila, esto se debe principalmente a que estas trabajan con otros productos durante el resto del año y tienen capacidad ociosa durante los meses de enero a marzo. En un futuro las posibilidades de incremento de la producción son muy elevadas debido a que existen áreas sembradas de mango que se encuentra en desarrollo y están entrando a su etapa productiva lo que aumentará la oferta de materia prima para las empresas exportadoras de mango en fresco como para las empresas exportadoras de mango congelado.

Se espera que la actividad exportadora genere un asesoramiento técnico y de mejoras tecnológicas en las actividades agrícolas para lograr un mayor rendimiento promedio, lo que al final se va a ver reflejado en una mayor competitividad en el sector agro exportador.

2.5.2 Producción internacional de países competidores

El Cuadro 10 muestra la tendencia de las proyecciones para el crecimiento de la oferta de los principales países competidores en la misma estacionalidad que la del Perú. Mediante la utilización del programa SPSS.

Cuadro 10: Proyección de oferta de mango congelado a los Estados Unidos de Norteamérica por países competidores, valorizado en dólares americanos.

Año	Ecuador	Colombia	Brazil
1994	97477	226647	410404
1995	18663	218279	195944
1996	185365	157375	56088
1997	616375	293682	19350
1998	1570219	1088454	32350
1999	3020687	1428669	116780
2000	1403411	2217276	269371
2001	1709626	1456146	85486
2002	2785507	1378854	69224
2003	3716443	1862908	55796
2004	3805917,32	1924396	171452
2005	4288799,96	1980944	231013
2006	4788151,44	2011105	303629
2007	5303971,76	2014876	389300
2008	5836260,92	1992259	488026
2009	6385018,92	1943254	599808
2010	6950245,77	1867860	724645
2011	7531941,45	1766077	862537
2012	8130105,98	1637906	1013484
2013	8744739,34	1483346	1177486

Fuente: Elaboración propia en base a Statistics Canada (2004)

En el Anexo 4, se pueden apreciar gráficamente la tendencia de los modelos cuadrático, cúbico y exponencial, así como los valores de los coeficientes de determinación (R^2) para cada uno de ellos. Estos modelos obtuvieron el coeficiente de determinación mayor en relación a los demás modelos estadísticos para todos los países, es decir Ecuador, Colombia y Brasil.

Se seleccionó el modelo cuadrático en todos los casos, debido a que la curva de proyección de este modelo se ajusta de manera más conservadora a la serie de tiempo original de los mismos países.

Esto muestra como puede tender a crecer la oferta internacional al mercado americano, con lo que se puede diseñar estrategias de crecimiento.

Estos competidores en realidad sólo son importantes en los meses de diciembre y enero cuando la producción y exportación peruana de mango congelado recién esta empezando, pero en febrero y marzo el producto peruano queda relativamente sólo en el mercado estadounidense debido a las diferencias en las latitudes de los países productores, la gran mayoría concluyen su etapa productiva antes que el Perú.

2.5.3 Análisis de precios

Actualmente el Perú oferta al mercado estadounidense US\$ 1,302,859 de frutas congeladas, las cuales han aumentado explosivamente su demanda en los dos últimos años. El proyecto pretende empezar exportando 280 TM. Constituyendo el 0.22 % de la demanda total estadounidense.

En cuanto a la calidad el mango peruano en fresco se tiene ganado el prestigio de una fruta de gran calidad y las empresas procesadoras de mango congelado cuentan con certificaciones de buenas prácticas de manufactura (BPM), así como HACCP en el control de parámetros de calidad.

- **Precio a base de la competencia nacional**

En la actualidad la producción de mango congelado esta a cargo de las siguientes empresas que mantienen la hegemonía del mercado y con perspectivas de lograr una mayor participación, estas son: **Procesadora S.A.C., Camposol SA, IQF del Perú, Agroindustrias El Vado EIRL, SERVICIOS HIDROBIOLOGICOS MULTIPLES SAC, Agromar Industrial y Exótica SAC.**

Los precios referenciales de mango congelado varían de acuerdo a las diferentes presentaciones, generalmente se encuentran en precio FOB entre 950 y 1300 dólares por tonelada métrica de producto procesado. (Aduana Perú, 2004)

Cuadro 11: Precio en dólares de los principales exportadores de mango congelado en diversas presentaciones

Empresa	Precio Promedio US\$ / Kg.
AGROIND.SERV.Y NEG.INTERNACIONALES SAC	1,59
Agroindustrias El Vado EIRL	0,92
Agromar industrial	0,91
Camposol SA	1,28
Exótica SAC	0,92
IQF del Perú	1,69
Procesadora SAC	0,94
Seafrost SA	1,05
Servicios hidrobio. Multi.	1,05

Fuente: Elaboración propia en base a Aduana Perú (2004)

De la información mostrada en el Cuadro 11 se puede concluir que los precios fluctúan entre 0.91 y 1.5 dólares por Kg. de producto final, estos dependen mucho de las presentaciones en las cuales se comercializa el mango congelado, en el Cuadro 12 se muestra los diferentes precios según las presentaciones.

- **Precio en base a diferentes presentaciones**

De acuerdo a las diferentes presentaciones del mango congelado, existen precios internacionales que muestran condiciones de estabilidad en el mercado internacional. Estos precios se muestran en el Cuadro 12:

Cuadro 12: Precios del mango congelado según su presentación

Presentación	Precio (US\$/Kg.)
Cachetes	0.96
Cubos	1.05
Sor Out	0.55
Cuartos	0.7
Mitades	0.7

Fuente: Elaboración propia en base a Sunshine export S.A.C (2003)

- **Precios a base de costos**

En el Cuadro 13 se puede apreciar los diferentes costos en los que se incurren para poder programar, desarrollar y controlar la producción. Por medio de estos se determinó que el total de costos incurridos por Kilogramo de mango congelado en cubos asciende a US\$ 0.969. Estos costos serán especificados más adelante en la parte financiera del proyecto. La obtención de este precio permite determinar el margen de utilidad en relación al precio internacional y conocer hasta que precio la empresa puede continuar con la oferta de este producto.

Cuadro 13: Análisis de precios basados en Costos

Costos	US\$/Kg.
Mango fresco	0.24
Costo por procesamiento	0.336
Costos por embalaje	0.056
Costo por cajas	0.04
Costo por bolsas	0.014
Costo por etiquetas	0.002
Costos de transporte	0.145
Campo-procesadora	0.078
Procesadora-puerto y costo logístico	0.031
Fletes internos	0.004
Costo Broker	0.032
Sueldos por planilla	0.115
4 gerentes	0.115
Sueldos por contrato	0.006
Contador	0.006
Gastos de oficina	0.017
Alquiler de oficina	0.009
Luz, agua, teléfono	0.004
Limpieza	0.002
materiales de oficina	0.002
Alquiler de local	0.002
Almacén y oficina	0.002
Sueldos por contrato cargadores	0.006
3 cargadores	0.006
Comunicación	0.006
Teléfonos	0.004
Internet	0.001
Combustible	0.005
Provisión marketing	0.036
Total	0.969

Fuente: Elaboración Propia en base a Empresas proveedoras de servicios (2004)

- **Proyección de precios**

Los precios de los productos procesados congelados a nivel mundial son estables debido a la uniformidad del producto. En el caso del mango congelado la información histórica sobre los precios confirman su poca fluctuación.

Las pocas diferencias de precios del mango congelado entre las empresas exportadoras, se debe más a las presentaciones ofrecidas y estándares de calidad logrados por las procesadoras. Estos estándares varían según los requerimientos de los importadores de diferentes regiones.

- **Implicancias de los precios para el proyecto**

El precio internacional promedio del Mango en cubos congelado esta alrededor de \$1050/ TM de valor FOB (Sunshine export SAC, 2003).

Este precio permite obtener un margen en relación a los costos del proyecto permitiendo el ejercicio y sostenimiento de la empresa.

El análisis de la tendencia de los precios internacionales muestra una poca fluctuación en el tiempo, la estabilidad en el precio se debe a que es un producto estandarizado, y no se esperan fluctuaciones, salvo la aparición de un cambio radical en cualquiera de los factores que influyen su valor.

2.5.4 Tendencias y proyección de la oferta

Para proyectar la oferta se ha utilizado la siguiente información:

- Proyección por series históricas
- Proyección de oferta de empresas nacionales

Barreras de entrada

Se utilizó el método para realizar las proyecciones de la oferta en el programa SPSS.

- ***Proyección por series históricas***

En el Anexo 5, se pueden apreciar gráficamente la tendencia de los modelos cuadrático, cúbico y exponencial, así como los valores de los coeficientes de determinación (R^2) para cada uno de ellos. Estos modelos obtuvieron el coeficiente de determinación mayor en relación a los demás modelos estadísticos para ambos casos, es decir en el mango fresco y las frutas congeladas.

Se seleccionó el modelo cuadrático en ambas partidas, debido a que la curva de proyección de este modelo se ajusta de manera más conservadora a la serie de tiempo original.

En el Cuadro 14 se puede observar que los sectores de frutas congeladas y mango fresco, en el Perú, tienen una tendencia creciente en el tiempo. Esto se puede comparar con las importaciones norteamericanas de estos productos, que se encuentran en el Cuadro 7, las cuales están creciendo sostenidamente. Las personas están siendo más concientes de su salud y por ende el consumo de frutas, especialmente de aquellas que no pasan un proceso químico ni de alteración de sus componentes, esta aumentando.

Cuadro 14: Proyección de la oferta peruana de mango fresco y frutas congeladas en dólares americanos

Partida Arancelaria	HS 080450	HS 81190
Años	Mango Fresco US\$	Frutas congeladas US\$
1994	3.620.984	230.048
1995	3.525.528	32.876
1996	4.367.028	3.289
1997	3.209.689	0
1998	4.526.916	0
1999	12.961.933	77.824
2000	13.383.358	95.776
2001	15.780.375	91.21
2002	19.885.215	140.846
2003	16.805.038	1.302.859
2004	20.779.842	1.308.981
2005	22.774.975	1.779.309
2006	24.770.109	2.316.695
2007	26.765.243	2.921.141
2008	28.760.376	3.592.645
2009	30.755.510	4.331.208
2010	32.750.644	5.136.830
2011	34.745.777	6.009.510
2012	36.740.911	6.949.249
2013	38.736.044	7.956.048

Fuente: Elaboración propia en base a Statistics Canada (2004)

El proyecto tiene una demanda insatisfecha causada por el desabastecimiento en el hemisferio norte de frutas frescas y congeladas ya que en los meses de invierno del hemisferio norte se dan las condiciones de contra estación, por lo tanto podemos abastecer al público insatisfecho por la falta de abastecimiento de la agroindustria de centro América y el Caribe, al mercado estadounidense. El público objetivo esta

latente, solo se necesita posicionar el producto de una manera eficiente y de esta forma entrar al mercado con una estrategia de diferenciación.

- **Evolución de la oferta de empresas nacionales**

Cuadro 15: Evolución de la oferta de mango congelado por empresas nacionales al mercado estadounidense, valorizado en dólares.

Año	Agromar Industrial	Camposol S.A.	Exotica S.A.C	IQF del Perú	Procesadora S.A.C.	Total
2002	0	0	0	0	43,493.80	43,493.80
2003	0	470,815.43	0	68,051.00	424,048.15	962,914.58
2004	90,685.70	207,154.51	210,034.21	265,155.00	420,800.94	1,193,830.36

Fuente: Elaboración propia en base a Aduanas Perú (2004)

En el Cuadro 15 se muestra la evolución de la oferta de las principales empresas peruanas que abastecen al mercado estadounidense de mango congelado.

Esto muestra entonces como puede tender a crecer la competencia y en que medida se puede crear estrategias para abarcar volúmenes de producto que demanda la ejecución del presente proyecto.

Todos estos análisis de la competencia nacional como internacional ayudan a tener un panorama del desenvolvimiento del mercado, siempre y cuando se tomen estos datos como referenciales y no sacar conclusiones definitivas, ya que todos estos factores tienen un comportamiento dinámico que interactúan entre si y las estrategias se irán generando en el momento indicado.

- **Análisis de las barreras de entrada:**

Una importante barrera es que las plantas que brindan servicio de procesamiento de congelado están instaladas a distancias importantes a las áreas productoras de mango. Las pocas plantas de congelado de productos agrícolas existentes en la zona norte pertenecen a empresas dedicadas al congelado del mango, trabajando en su máxima capacidad durante el periodo comprendido de diciembre a marzo, motivo que dificulta la disponibilidad de brindar servicio de maquila en esta época.

La estructura del proyecto permite cubrir los fletes desde zona norte a la capital, aprovechando tanto la disponibilidad de transporte como los servicios de procesamiento de congelado en Lima.

Otra importante barrera es la instalación de una planta de congelado de productos agrícolas, es mantenerla operativa durante todo el año, lo que generaría una capacidad ociosa muy alta. Esta barrera puede ser superada debido a las condiciones favorables para desarrollo de cultivos como: papaya, melón, fréjol, pallares y otros, los cuales pueden ser procesados en la misma infraestructura de la planta.

Los requerimientos en certificaciones de calidad de procesamiento de alimentos exigidos por los importadores de este tipo de productos, hacen que las plantas procesadoras con capacidad sean limitadas.

El desarrollo de esta actividad exige una cantidad importante de inversión, el financiamiento constituye una gran barrera. Teniendo un elevado costo en el sector agroindustrial del país.

2.5.5 Comercialización: organización, mecanismos para la exportación

2.5.5.1 Organización

La manera de comercialización adoptada por el proyecto es la de usar un intermediario como lo es el broker, el cual ya tiene una cartera de posibles clientes a los cuales la empresa pueda abastecer, además de dar los requerimientos necesarios para dicha operación. El contacto con este intermediario es necesario ya que a este nivel, la mejor forma de conseguir confiablemente clientes así como abastecedores para estos es por medio de estos intermediarios.

El broker se encargará de dar los requerimientos de los clientes finales como es la presentación, las fechas en que ellos desean los productos, características globales sobre el producto final. Por sus servicios los brokers cobran un porcentaje del precio FOB del producto, que se encuentra entre 3 a 5 %, para el proyecto se tuvo contacto con diferentes brokers donde se coincidía que el porcentaje para el caso de mango congelado era de 3%.

- **Canales de distribución**

El producto será llevado hasta el puerto de embarque bajo la terminología del ICOTERM FOB, donde el cliente contactado por medio del broker se hará responsable del producto. Una vez que el producto llega al puerto de embarque se efectuarán los trámites y controles respectivos para asegurar que la carga tenga las condiciones acordadas entre el cliente y la empresa, para lo cual se contara con un supervisor del producto designado por el proyecto en dicho puerto.

- **Relaciones con los canales**

El broker será escogido con sumo cuidado mediante una rigurosa evaluación de las diferentes opciones, se escogerá al broker que de las

mejores condiciones de clientes. Una vez contactado el broker, las relaciones con el mismo serán por diferentes vías de comunicación: fax, e-mail y por teléfono.

En cuanto a las relaciones con los encargados de procesar el producto será mediante contrato. Este contará con las especificaciones respectivas que se lleguen a acordar entre el proyecto y la empresa que brindará el servicio de maquila.

- **Existencias**

La política de existencias del proyecto será de tratar de mantener el producto por el menor tiempo posible en stock, ya que esto origina gastos de almacenamiento para el mantenimiento de la cadena de frío, luego del congelamiento de los cubos de mango. Se debe de coordinar de ser posible el periodo de cosecha y de congelamiento con la fecha en que el cliente desee recibir el pedido, sin que esto signifique cosechar con un estado de madurez inadecuado, para tener el producto el mínimo tiempo en stock, debido a que mantener la cadena de frío es costoso.

- **Transporte**

Para llegar hasta el puerto de embarque, el producto será trasladado del campo a la planta de procesamiento en camiones no refrigerados, en esta etapa se espera tener una pérdida de 5 % de la materia prima, y luego de ser procesado los mangos congelados permanecerán en una cámara de almacenamiento hasta completar la carga necesaria para un contenedor. Después serán trasladados en contenedores congelados hasta el puerto marítimo del Callao donde se usaran los servicios de empresas navieras con las cuales se haya pactado el embarque.

Los costos por flete de campo a planta y de planta a puerto están detallados en el Cuadro 13.

▪ **Publicidad**

Se coordinará con el broker, el envío de muestras a los clientes que soliciten el producto para que conozcan las características ofrecidas por el proyecto.

Se contempla la posibilidad de ampliar el horizonte de alcance de la empresa, asistiendo a ferias internacionales de alimentos donde se puede conocer nuevos clientes y diversificar mercados.

La creación de una página Web que anuncie las cualidades de los productos como también la oferta exportable e información sobre la empresa.

Se tiene en consideración la importancia de las relaciones públicas, donde la comunicación y contacto con el broker son básicos. Se debe programar visitas con este tanto a la zona productiva como a la planta de procesamiento con la finalidad de que se verifique que se cuenta con certificaciones requeridas, así como para que el broker de apreciaciones de cómo mejorar en estos aspectos. Se puede realizar un viaje para conocer la manera que trabajan los importadores, y conocer aspectos en los cuales se puede entregar un mejor producto y servicio.

2.5.5.2 Mecanismos para la exportación

Los mecanismos requeridos para la exportación del mango congelado se explican a continuación, el detalle de los costos de los mismos se pueden observar en el Anexo 6.

a) Documentos de exportación

Según Prompex (2004) en la exportación se incluyen los siguientes documentos: factura comercial, lista de empaque o packing list, certificado fitosanitario, certificado de calidad, certificado de origen, orden de embarque, declaración única de aduanas (DUA) y el conocimiento de embarque, los cuales se explican a continuación:

- Packing List: lista que muestra la mercadería embalada en forma detallada, preparada por el exportador, pero no necesariamente requerida por los transportistas; una copia es enviada al consignatario o importador.
- Certificado Fitosanitario: este documento es emitido por la Dirección General de Seguridad Ambiental (DIGESA). Es de carácter obligatorio para exportaciones de frutos y hortalizas.
- Certificado de Origen: es el documento emitido por la Cámara de Comercio de Lima en formato aprobado, que detalla el producto y su perfil con una validez de 180 días, previamente aprobada por el exportador y la entidad oficial autorizada la cual registra dicho documento. Es otorgado a los productos que cumplen con las normas de origen y se encuentran en la lista de acuerdo comercial respectivo, la cual esta determinada por la partida arancelaria, descripción y/o observaciones que el acuerdo establece para que se beneficie de las preferencias arancelarias.
- Conocimiento de Embarque: es el principal documento de transporte por el cual un transportista da conocimiento del recibo del flete, describe el flete y las pautas para el contrato de transporte y es variable según el lugar de uso. El conocimiento de embarque puede ser marítimo (bill of lading) o aéreo (airway bill).

El Bill of Lading (B/L) es la prueba de la relación comercial entre la línea naviera y el dueño de la carga o su agente.

Cumple con tres funciones vitales:

- Constituye prueba de la puesta a bordo de la mercadería.
- Constituye un título-valor representativo de la mercadería (comprobante de pago).

- Constituye prueba del contrato de transporte marítimo.

b) Distribución física internacional

▪ Función del agente naviero

Es el representante de una línea u operador de barco sin línea fija o regular, que facilita la llegada, el despacho de aduana, las operaciones de carga y descarga, y el pago de derechos mientras el barco se encuentra en un puerto específico.

▪ Carga consolidada

Es la declaración específica sobre una carga, cuando esta forma parte del conjunto de cargas con el fin de copar la capacidad de carga máxima de la unidad de transporte, para este caso es un contenedor o container.

▪ Función de la agente de carga

Conocido también como “freight forwarder” es la compañía que se dedica a contactar clientes de diversos orígenes, subcontratar transportistas que cubran las rutas especificadas por los clientes, hacer documentación necesaria para el transporte y de ser requerido, recoger la mercadería de los proveedores, así como realizar los trámites aduanales y distribuir la mercadería en destino.

c) Gestión de exportación

El proceso físico y documentario para el envío del producto al exterior incluye los siguientes pasos:

Primero, la empresa envía la carga mediante una empresa de transporte, con la que se genera una guía de remisión. Inmediatamente envía el packing list del embarque al cliente, una vez llegada la carga se debe presentar en el almacén de la naviera, el personal de la agencia de carga

y agencia de aduanas (dado que el valor de la mercadería a exportar es mayor a 2000 dólares es obligatorio contratar los servicios de un agente de aduanas), para las operaciones de registro de peso.

La agencia de aduanas presenta la nota de embarque a la aduana y espera la respuesta del trámite físico o documentario. Si la respuesta de la aduana es documentaria, se continúa con el proceso de exportación. Si la respuesta de la aduana es física, se requiere la presencia del Vista para inspeccionar la carga en el almacén de la naviera (Alba *et al.*, 2002).

Segundo, aduana entrega la nota de embarque diligenciada a la agencia de aduanas, la cual entrega la nota de embarque y la matriz del Bill of Lading (B/L) a la naviera. Luego de la salida del barco, la agencia de carga solita el B/L a la naviera, la cual entrega una copia. La agencia de carga devuelve la copia con su visto bueno para la emisión del B/L en original. El agente de carga envía a la empresa el B/L en original en un tiempo máximo de 48 horas a la salida del barco, y el certificado fitosanitario y de origen de ser necesarios. Una vez recibidos, la empresa envía a su cliente lo siguiente: factura original, B/L, certificado fitosanitario y de origen (Alba *et al.*, 2002).

d) Intermediarios en el mercado de destino

- **Importadores**

El importador es quien importa la mercancía, se encarga que pase los trámites de aduanas y la lleva a su almacén, donde queda hasta que es vendida. Sus clientes pueden ser una central de compra de supermercados, distribuidores, o una cadena de tiendas. Toma posesión del producto, lo cual provoca que tenga un gran interés en la venta del mismo, por lo que colaborará activamente en el proceso de búsqueda de

nuevos clientes. Tiene el inconveniente de que a veces se puede perder el control sobre la comercialización del producto en el mercado destino.

El margen que el importador carga al producto puede variar mucho dependiendo de la empresa e incluso del segmento de población al que va dirigido el producto que se trata de introducir. No obstante suele estar alrededor de 15% a un 30% (Alvareda, 2001).

- **Distribuidores**

Es el encargado de almacenar y distribuir el producto entre la red de clientes del importador, en cuyo caso no realizará un esfuerzo de venta, o entre la suya propia. Su función es puramente logística y llevan multitud de productos, aunque pueden estar especializados en una categoría concreta. Son los distribuidores los que se encargan de llevar el producto a la central de compra de los supermercados (Alvareda, 2001).

Normalmente el distribuidor no va a realizar un esfuerzo de venta del producto, por lo que éste pueda quedar almacenado sin que nadie lo pida durante un tiempo hasta que sea liquidado por no ser interesante. Por ello es conveniente hacer un seguimiento del producto y es importante tener en cuenta que un distribuidor puede llevar cientos de productos. El margen que suele tener sobre el producto es del 30% sobre precio al que se lo vende el importador (Alvareda, 2001).

- **Importadores/Distribuidores**

Son los que ofrecen el servicio mas completo al exportador, ya que realizan las funciones de ambos intermediarios. Se encargan de importar el producto, despacharlo en aduanas, almacenarlo, buscar los clientes y distribuirlos a los mismos (Alvareda, 2001).

El margen de estas empresas es mayor que el de los importadores o distribuidores, ya que cumplen las funciones de los dos. Suele estar alrededor del 40% - 50% sobre el precio al que se lo vende el fabricante, aunque esta cifra es estimativa. Tiene la gran ventaja de que el precio final resulta mas competitivo, ya que interviene un intermediario menos y existe mayor control sobre el proceso de comercialización del mismo (Alvareda, 2001).

Para fines del proyecto y por recomendaciones de los diferentes brokers con los que se mantuvo contacto, el proyecto debe trabajar con un importador/distribuidor por las siguientes razones:

- Clientes potenciales contactados por el broker.
- Ellos asumirían la comercialización de nuestro producto en el mercado norteamericano.
- El precio del producto ofrecido al público es menor debido a que la cadena de comercialización se ha reducido en un intermediario, lo que permite al producto tener un precio competitivo en el mercado norteamericano.
- Asumen los costos de almacenamiento del producto una vez que la responsabilidad de los exportadores termina.
- Conoce mejor la forma de comercializar el producto en los Estados Unidos, además de poseer una cartera de clientes y asumir gastos de marketing.

e) Venta y pago

La venta será a intermediarios (importador y distribuidor) en los Estados Unidos.

Según la opinión de los diferentes Brokers, se puede negociar en diferentes formas de pago, asumiendo para fines del estudio un escenario

menos optimista se opta por una venta a consignación con un pago a 30 días después de enviado el producto.

La modalidad de venta será inicialmente FOB Callao pudiéndose usar más adelante CIF o CFR. FOB (free on board) es un incoterm en el cual la obligación del vendedor es entregar las mercaderías 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 mercancías en el buque. Por su parte el comprador paga el flete y el seguro, además de correr con el riesgo de pérdidas o daños de las mercancías cuando sobrepasa la borda del buque donde acaba la responsabilidad del exportador.

f) Contrato de compra - venta internacional

El contrato de compra venta internacional es un acuerdo privado entre el importador y el exportador. Es un documento que contiene cláusulas de modo de pago, responsabilidad, sanción, etc. Es decir en el queda especificado todo lo referente a la negociación en si (Alva *et al.*, 2002). En el caso del presente proyecto será indispensable de la firma de ambas partes para que se realice la venta.

Este contrato se hará bajo la presencia de los representantes legales de las dos partes involucradas.

2.4.4 Balance oferta – demanda

Debido a que la demanda es mayor que la oferta en los meses de producción suponiendo que los factores externos como la competencia seguirán desarrollándose, se puede producir y exportar un mínimo de 280 toneladas de producto procesado, traduciéndolo en valor monetario como \$294,000 dólares que para el año 2005 vendría a ser el 14.75% de la oferta exportable de nuestro país, en la época de diciembre a abril y

siendo el 0.22% de la demanda anual de frutas congeladas de Estados Unidos.

En un principio se tratará de entrar con el precio promedio del mercado, que es de \$1050/Tm. Pese a que este estudio esta orientado a la exportación al mercado norteamericano, se debe tener en la mira, la posibilidad de expandirse a futuros mercados, como el europeo, donde el consumo presenta la misma tendencia que el mercado americano.

2.6 Mercado del Proyecto

2.6.1 Posicionamiento del producto

La empresa busca posicionarse en el mercado con un producto sano y de sabor agradable. Además, la empresa cumplirá con entregar productos a tiempo, con las características del producto previamente acordadas, libre de infestaciones de insectos o patógenos.

Esto se lograra con el plan de marketing mix que se muestra en el Cuadro 16. Llevando a cabo cada una de estas estrategias y objetivos se espera alcanzar un posicionamiento adecuado del producto en la mente del consumidor para lograr las ventas satisfactoriamente y un incremento de las mismas a través de los años.

Cuadro 16: Estrategias de comercialización contempladas en el Proyecto (Marketing mix)

Elemento	Objetivo
Producto	Satisfacer las necesidades del consumidor.
Marca	Que sea reconocido nuestro producto
Envase	Que se adapte la cantidad necesaria de nuestro producto, atrayente, a un buen precio y fácil de llevar.
Distribución	Que nuestro producto llegue a todas partes
Precio	Tener una buena utilidad
Publicidad	Que nuestro producto sea reconocido ante la competencia
Promoción	Aumentar la demanda de nuestro producto
Investigación de Mercado	Saber cuales son las necesidades y preferencias del publico
Relaciones Publicas	Tratar de obtener el mayor número de contactos, los que requieran nuestro producto

Elemento	Estrategia
Producto	Ofrecer el producto de acuerdo a deseos y necesidades del consumidor.
Marca	Destacar una característica única, que no la tenga nadie.
Envase	Idear un empaque adecuado y atrayente que genere una diferenciación y preferencia.
Distribución	Mediante el contacto de diferentes clientes abastecedores de tiendas de autoservicios, Restaurantes y hoteles.
Precio	Vender el producto a un precio adecuado (precio justo). Disminuir costos sin disminuir la calidad
Publicidad	Mediante buenos diseños de los empaques
Promoción	Participación en ferias
Investigación de Mercado	Mediante la obtención de información secundaria y primaria en los países a exportar.
Relaciones Publicas	Mediante un buen trato, comunicación fluida y continua, visitas a nuestros distribuidores

Fuente: Elaboración propia (2005)

2.6.2 Características y parte de la demanda que puede ser suplida por el proyecto.

Como se plantea en el proyecto, la intención de la empresa es llegar a abarcar por medio de intermediarios (Brokers) el segmento del mercado donde se encuentran los mayoristas, así mismo, en menor proporción ventas hacia supermercados, restaurantes y hoteles; por ser un producto que puede seguir siendo transformado, debido a que las características que presenta son prácticamente las mismas que la del mango en fresco, siendo una ventaja ya que el consumidor final esta orientado a una tendencia naturalista.

Es por esto que el objetivo del proyecto es tener al quinto año una participación de 0.335 % del mercado estadounidense de frutas congeladas, por lo que se tendría que exportar 680 Tm de mango congelado.

2.6.3 Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto.

En el Cuadro 17 se señalan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se presentan en este proyecto. Se puede observar que dentro de las principales fortalezas que tiene el proyecto es la calidad del mango peruano, ya que es reconocido a nivel mundial siendo un producto de bandera, así como también el conocimiento que se tiene en su manejo agronómico. Las debilidades principales son la poca experiencia sobre el proceso de exportación, ser una empresa desconocida que cuenta con capital limitado. Además, se puede señalar como principales oportunidades la posibilidad que ofrece el mercado mostrando una demanda alta y aprovechar la ventana comercial que ofrece el cultivo del mango en el Perú. Entre las principales amenazas se encuentra el riesgo país, así como las variaciones climáticas y de plagas.

Cuadro 17: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas	Debilidades
Mango peruano reconocido a nivel mundial	Una empresa nueva y desconocida
Precios competitivos y productos de alta calidad	Inexperiencia en el negocio de exportación
Empresa con oferta de maquinaria, RRHH capacitado y entrenado	Capital limitado
Tecnología alta en el manejo agronómico	Posición débil para negociar con el canal dado el tamaño de la empresa
Poca competencia nacional	Procesamiento relativamente nuevo en nuestro país
Certificaciones BPA y BPM	
Oportunidades	Amenazas
Mercado con una demanda alta, insatisfecha y en expansión	Variaciones inesperadas en clima y plagas
Existe una ventana comercial importante	Riesgo país
Apertura del TLC	Depreciación del dólar
	Información de clientes y mercados limitada

Fuente: Elaboración Propia (2004)

2.6.4 Política de precios que será adoptada y margen para soportar variaciones.

La política de precios será inicialmente ofrecer el producto al precio de mercado en el primer año. A partir del segundo año se aumentaran los volúmenes de producción lo que disminuirá la influencia de los costos fijos sobre el precio de costo, que al final permitirá obtener un mayor margen de ganancia para así afrontar futuras variaciones de los costos. Aun así en el análisis de sensibilidad se demostrará que el precio de mercado existente puede afrontar las variaciones posibles que podrán afectar la posible rentabilidad, obteniendo un margen de ganancia aceptable.

3. TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA PLANTA

3.1 Alternativas de tamaño

El tamaño óptimo se refiere a la capacidad instalada de la planta de procesamiento que brindará el servicio de maquila. El tamaño de planta influye enormemente en la selección de esta. La solución óptima será aquella que conduzca al resultado más económico para el proyecto y que pueda satisfacer las exigencias del proyecto en cuanto a volúmenes de procesamiento.

En el Cuadro 18 se observan todas las empresas que brindan este servicio y que cuentan con un nivel tecnológico que factible para el proyecto. En este cuadro las principales empresas que cumplen con los requerimientos de línea de procesamiento de frutas son Nisa Agroempaques S.A., Agroinversiones Chavín S.A., Frío Ransa S.A. y Agropecuaria La Esmeralda.

Cuadro 18: Principales empresas en Lima y Callao que brindan servicio de maquila

Empresa	Ubicación
Agro Empaques S.A.	Callao
Almacenes Frigoríficos S.A.	San Luis
Frigorífico Pacífico S.A.	Lima
Frigorífico Santa Rosa S.A.	Callao
Frigorífico Setepo S.A.	Callao
Frío La Antártida E.I.R.L.	Ate Vitarte
Frío Ransa	Callao
Harli S.A.	Callao
ITP del Perú	Callao
Peruana de Congelado S.A.	Callao
Premium Food S.A.	Callao
Servicios Frigoríficos S.A.	Callao
Agroinversiones Chavín S.A.	Collique
Agropecuaria Esmeralda S.A.	Chorrillos

Fuente: Elaboración propia (2004)

3.1.1 Relación tamaño-mercado

Se basa según el estudio preliminar del análisis de la demanda, así como el pronóstico de ventas estimado en el mercado norteamericano mostrando una tendencia de crecimiento. De acuerdo a este factor se puede definir un tamaño necesario que cubra la demanda o parte de ella durante los cinco años de duración del proyecto, alquilando los servicios de una o varias plantas procesadoras.

La materia prima del proyecto es el mango fresco de calibres menores, los cuales cuentan con un peso mínimo de 350 gr. Para poder disponer de la materia prima necesaria para el procesamiento, en el primer año se pretende acopiar un total de 609 Tm. hasta llegar en el quinto año a un total de 1478 Tm., de manera que pueda cubrir la oferta exportable estimada. Considerando un 5 a 8 % de mermas del mango fresco, cifras las cuales fueron obtenidas por información de expertos como la Ing. Sofía Villarreal, Jefa de planta de agro inversiones Chavín.

Según esta misma fuente, en campaña de producción la planta trabaja 24 horas diarias procesando el mango, separado en tres turnos de 8 horas diarias. Por lo tanto la capacidad necesaria esta en relación al mercado, la cual sería mayor en el quinto año. Considerando las respectivas mermas y un rendimiento de 50% de procesamiento, la capacidad óptima sería la de 680 TM de mango congelado correspondientes a la quinta campaña.

La estacionalidad de la producción del cultivo de mango en el Perú se encuentra distribuida en cuatro meses (Diciembre-Marzo) mencionado en el punto 2.2.4.2, concentrando una mayor oferta de mango fresco entre los meses de enero y febrero, razón por la cual se encuentran precios menores del mango en campo.

Considerando todos estos factores se piensa procesar 40% de la producción de cada año en el mes de febrero, por lo que la capacidad

óptima para el quinto año en dicho mes sería cercana a 275 TM de mango congelado.

3.1.2 Relación tamaño-materia prima

Las limitantes para la selección de la planta en relación con la materia prima vendrían a ser principalmente la disponibilidad de materia prima y la capacidad necesaria para almacenar el volumen requerido para el funcionamiento del proyecto. Es decir, la planta seleccionada deberá tener una capacidad para almacenar 46 Tm de mango fresco, considerando el mayor volumen productivo en el mes de febrero del quinto año del proyecto. Se piensa tener un ingreso cada dos días de 45,485 Kg. de materia prima dejando un margen de 3 Tm entre la capacidad del almacenamiento y la materia prima ingresada, para poder almacenar materia prima que no haya llegado al punto de madurez necesario para ser procesada. Como se puede apreciar en el Anexo 7 el área y altura mínima requerida del almacén de materia prima es de 14.32 x 10.38 m² y de 3.1 m de altura.

En el caso del área productiva, esta deberá tener la capacidad para transformar en el mes de febrero del quinto año, 22, 800 Kg. de materia prima convirtiéndolo a 10,500 Kg. de mango congelado diariamente.

3.1.3 Relación tamaño-tecnología

La tecnología del proyecto estará referida al conjunto de elementos que incluye el proceso de fabricación tales como las maquinarias, equipos y al conjunto de conocimientos necesarios para el proceso de producción (Know How). El tamaño de la planta con respecto a la tecnología esta en función a las especificaciones de las máquinas y equipos pertenecientes a las plantas que brinden el servicio.

La planta de producción contemplada por el proyecto debe ofrecer una capacidad de producción aproximada a 275 Tm al mes, ya que en los meses de enero y febrero los volúmenes a procesar son mayores, llegando a un total 10.462 Tm por día en 26 días útiles, lo que nos da un resultado de 1163 Kg/hora con un promedio de 9 horas de funcionamiento al día del equipo de congelación, sabiendo que el cuello de botella en el proceso es la etapa de congelamiento, la mínima capacidad aceptada será la de 1200 Kg/hora del equipo de congelación.

- IQF (Individual Quickly Frozen)

Como su nombre lo dice, es una congelación rápida e individual de la materia prima. Este sistema consiste en someter a productos pequeños perecibles, a corrientes de aire frío, mientras circula por una faja transportadora.

Cuadro 19: Capacidad instalada de sistema de congelado IQF

Departamento	Empresas (n°)	Cantidad (n°)	Capacidad (kg/h)
Ica	4	4	1500
Tacna	1	2	375
Tumbes	2	2	500
Total	7	8	2375

Fuente: Elaboración propia (2004)

Como se aprecia en el Cuadro 19, el departamento de Ica posee la mayor capacidad instalada de sistemas de congelación IQF. Este sistema es muy empleado en congelación de espárrago. El sistema IQF es uno de los mejores sistemas de congelación, ya que es posible que en él se forme rápidamente los cristales de hielo en la materia prima sin alterar mayormente la estructura intracelular de éste, logrando de esta manera que en el momento de descongelar

el producto guarde íntegramente sus características organolépticas.

- Túnel de congelado

Son cámaras acondicionadas con un sistema de congelación, caracterizadas por congelar a la materia prima en grandes bloques, siendo el tiempo para congelar mucho mayor que el empleado en el sistema IQF.

Cuadro 20: Capacidad instalada de túneles de congelado

Departamento	Empresas (n°)	Cantidad (n°)	Capacidad (kg/h)
Ancash	6	10	4000
Callao - Prov.	6	9	3200
Ica	4	4	660
La Libertad	10	12	4505
Lambayeque	2	5	200
Lima	10	14	1600
Tacna	2	5	1500
Tumbes	4	6	900
Total	40	59	16565

Fuente: Elaboración propia (2004)

En el Cuadro 20, se aprecia que la mayor capacidad instalada de túneles de congelado se encuentra en los departamentos de La Libertad y Ancash, así como también entre Lima y Callao, que conjuntamente representan mas del 60 % de la capacidad instalada a nivel nacional. Este tipo de sistemas de congelado se usa aún a nivel internacional, pero en menor proporción que IQF, debido a que la formación de cristales de hielo es mas lenta, pudiendo dañar la estructura intracelular de algunos productos, y alterando ligeramente las características organolépticas.

- **Sistemas de armarios congeladores**

Como su nombre lo describe, son armarios que contienen bandejas en donde se depositan los productos que pasarán por el proceso de congelado.

Cuadro 21: Capacidad instalada de armarios congeladores

Departamento	Empresas (n°)	Cantidad (n°)	Capacidad (kg/h)
Ancash	3	4	1950
Tacna	1	1	150
Tumbes	5	11	5177
Total	9	16	7277

Fuente: Elaboración propia (2004)

Según el Cuadro 21, el departamento de Tumbes tiene la mayor capacidad instalada de armarios congeladores, debido al aumento de criaderos de langostinos, los cuales son preferentemente congelados bajo este sistema.

3.1.4 Relación tamaño-inversión-recursos financieros

La disponibilidad de recursos financieros (reales o de capital) será un factor de incidencia para definir el tamaño del proyecto.

Las cotizaciones actuales de mercado en referencia a proceso de maquila son de \$ 400 por tonelada producida.

3.1.5 Selección del tamaño

Los puntos críticos son tecnología, recursos productivos y financiamiento. Se analizó estos puntos, seleccionando aquella alternativa que sea la más viable, es decir contar con un tamaño que cubra la materia prima disponible y que el volumen de producción final este cubierto por la

demanda a captarse (por tener una demanda creciente en este sector). Así mismo el tamaño de planta requerido sea factible de alquilarse, y que los inversionistas estén en capacidad de financiarlo.

3.2 Selección de la planta de procesamiento

Las plantas que se seleccionen para prestar el servicio de maquila deben ser aquellas en la que los servicios y las condiciones sean económica y operativamente viables. La rentabilidad que genere el proyecto en las plantas seleccionadas debe ser mayor que en cualquier otra alternativa.

3.2.1 Determinación de planta

3.2.1.1 Requerimientos indispensables

Para analizar la mejor opción de maquila, las plantas que serán evaluadas deberán contar con los siguientes requerimientos:

- a) Aspecto sanitario: para que el producto final sea aceptado internacionalmente, el aspecto sanitario es indispensable. Es por esto, que la planta a ser seleccionada deberá contar con una certificación ISO o que tenga implementado un plan HACCP sobre el producto a exportar.
- b) Instalaciones: la planta debe contar con una cámara de congelación para almacenamiento temporal del producto terminado de 25.86 x 9.03 m² de área mínima mostrado en el Anexo 8, además de contar con laboratorio de control de calidad equipado con los instrumentos básicos para efectuar el control de calidad de la materia prima, proceso y producto terminado. También debe contar con un área de almacén para la materia prima con dimensiones de 14.32 x 10.38 m² y de 3.1 m de altura.
- c) Capacidad, maquinaria y equipo: es indispensable que la planta a elegir cuente con la capacidad mínima de producción de 10.5 Tm diarias, además de los equipos para la transformación de 23 Tm de mango fresco

al día para el quinto año de funcionamiento del proyecto. También deberá contar con el espacio necesario en sus almacenes tanto de materia prima como de producto terminado.

3.2.1.2 Factores de selección de planta

Debido a la naturaleza del proyecto se consideran los factores tanto macrolocalizacionales como microlocalizacionales.

3.2.1.2.1 Macrolocalización

Para el análisis de la macro localización es necesario identificar el lugar que tenga las condiciones y servicios de operación que satisfagan mejor los requerimientos de la misma y permita un fácil transporte simplificando los requerimientos de procesamiento. Los departamentos escogidos fueron Piura, Lambayeque y Lima, tomando en cuenta las mejores ventajas comparativas entre éstos, en cuanto a los diferentes factores de evaluación.

La localización de la planta se determinara mediante el método de la ponderación, sistema de evaluación subjetivo el cual requiere de la consideración de una serie de factores, siendo evaluados mediante las llamadas fuerzas locacionales.

Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye. Este peso relativo depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

La valoración que se le va otorgar a cada una de estas fuerzas se hace más realista si se elabora una tabla de enfrentamiento (o matriz de enfrentamiento).

El procedimiento a seguir para la construcción de una tabla matriz de enfrentamiento es el siguiente:

- 1) Diagrama de una matriz cuadrada de $n \times n$ (n =numero de factores locacionales)
- 2) Analizar por filas la importancia de cada factor. Se da la siguiente calificación:

Si: $F1 > F2$	=	1
$F1 < F2$	=	0
$F1 = F2$	=	1
- 3) Se compara el factor 1 con el factor 2, 3, 4, 5, etc. hasta concluir con la fila. Se repite el procedimiento para las demás filas procurando avanzar en orden.
- 4) Al concluir con todas las filas de la matriz se suman horizontalmente los puntajes anotándolos.
- 5) Después de hallar la sumatoria total, se procede a encontrar el % de cada uno de los factores. Este porcentaje constituye la valoración final de cada factor.

- **Factores Macrolocacionales**

Disponibilidad de materia prima (F1): Se debe considerar a las zonas de producción que satisfagan los requerimientos y que sean cercanas a la planta, para así contar con un abastecimiento adecuado. También debemos considerar la cercanía de la planta a la zona de cultivo, para así garantizar el no deterioro de la materia prima durante su transporte. Se debe tomar en cuenta los costos de transporte para no incrementar el costo de la materia prima.

El abastecimiento de la materia prima a la planta debe ser continuo para no afectar el funcionamiento y rendimiento de la planta.

Según el Ministerio de Agricultura (2005), la producción de mango en el departamento de Piura es de 125,400 Tm, en Lambayeque la producción de mango es de 23,933 Tm, en La Libertad es de 4,968 Tm, en Ancash es de 4,377 y en Lima es de 10,462 Tm.

Clima (F2): La temperatura anual de los departamentos de Piura y Lambayeque se mantiene aproximadamente entre 23 y 25°C; mientras que en Lima el promedio está entre 16 y 19°C. Así mismo se cuenta con humedad relativa alta en el departamento de Lima y presencia de precipitación pluvial en la zona norte. Para fines de localización de la planta el clima no es un factor determinante.

a. **Suministro de agua (F3)**: Este servicio es importante para el funcionamiento de la planta: acondicionamiento de la materia prima, limpieza, entre otras. El suministro de agua debe ser permanente y potable. En los tres departamentos se cuenta con buen abastecimiento de agua.

b. **Energía eléctrica (F4)**: El suministro de la energía es importante para el funcionamiento de las máquinas, equipos e iluminación de la planta. Los departamentos de Piura, Lima y Lambayeque por tener una considerable zona urbana, presentan una buena distribución de las redes de energía eléctrica, por lo que este factor no afecta la decisión final de macro localización. Es importante considerar el precio que se paga por la energía siendo el departamento de Lima el de mayor tarifa, sin embargo es el que cuenta con un mayor suministro. En Cuadro 22 se observa la producción de energía en los departamentos que van a ser evaluados.

Cuadro 22: Producción de energía eléctrica, según departamentos, 2001 (Giga Watt/hora)

Departamento	Total
Lambayeque	74.4
Lima	3848
Piura	472

Fuente: Elaboración propia tomando como referencia el ministerio de energía y minas- dirección general de electricidad (2001)

- c. **Mano de obra (F5)**: La disponibilidad de mano de obra en los departamentos de Piura y Lambayeque es similar pero de menor costo comparándola con la de Lima. Basándonos en los últimos censos realizados los departamentos de Lima y Piura son los que concentran mayor densidad poblacional.
- d. **Facilidad de drenaje (F6)**: Se debe tener consideración de las reglamentaciones de la zona respecto al vertido de efluentes de la planta. Siendo el departamento de Lima el que tiene el mejor sistema de drenaje seguido por el departamento de Piura y luego Lambayeque.
- e. **Facilidad de transporte (F7)**: La disponibilidad de carreteras es importante para el abastecimiento de materia prima e insumos así como para el traslado del producto final hacia el puerto de embarque. Los tres departamentos cuentan con buen sistema de vías de transporte, pero el departamento de Lima y Piura están más cerca de puertos de embarque internacionales, del mismo modo Piura cuenta con una mayor cercanía de la materia prima que Lima.

f. **Disponibilidad de maquila de plantas (F8):** Existen plantas en los tres departamentos, las plantas ubicadas en los departamentos de Piura y Lambayeque en esa época se encuentran procesando el mango. Estas plantas se dedican casi exclusivamente a procesar mango congelado sin contar con la capacidad de servicios de congelado a terceros. Por otro lado en el departamento de Lima se puede obtener los servicios de varias plantas que cuentan con la capacidad necesaria para procesar los volúmenes de materia prima que se requiere.

g. **Puertos de embarque (F9):** Se refiere a la cercanía de los puertos de embarque donde se colocará el producto ya procesado. Los dos puertos más importantes serían el puerto marítimo de Paita en el departamento de Piura y el puerto marítimo del Callao en la provincia constitucional del Callao.

h. **Seguridad (F10):** Es muy importante en todos los aspectos (terrorismo, robos, accidentes, ambiental, etc.).

Cuadro 23: Matriz de enfrentamiento de factores

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Total	%
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12.9
F2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2.86
F3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12.9
F4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12.9
F5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12.9
F6	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	4.29
F7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	11.4
F8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12.9
F9	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7	10
F10	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	5	7.14
TOTAL											70	100

Fuente: Elaboración propia (2004)

6) Una vez elaborada la matriz de enfrentamiento, se procede a elaborar el cuadro de calificación de alternativas.

Las puntuaciones que se han determinado para este análisis son:

Cuadro 24: Escala de Calificación de alternativas para la macrolocalización.

Muy Bueno	20
Bueno	15
Regular	10
Malo	5
Muy malo	0

Fuente: Elaboración propia (2004)

7) Luego, se define las locaciones tentativas donde se podría alquilar la planta. Considerando que se cuenta con los resultados del Cuadro 23 (matriz de enfrentamiento de factores) y que se tiene una escala de calificación de locaciones como se muestra en el Cuadro 24. Se procede a desarrollar el Cuadro 25, donde se toman las valoraciones finales para cada factor halladas en el Cuadro 23 y se multiplican por la calificación determinada según el estado de cada uno de estos factores en relación a los intereses del proyecto. Obteniéndose un puntaje para cada factor en cada una de las locaciones y la suma de estos puntajes conducirá a la elección de la mejor localización.

Cuadro 25: Calificación de macrolocalización para la selección de la planta

Factores	Pesos	Departamentos					
		Lima		Lambayeque		Piura	
		C*	P**	C*	P**	C*	P**
Disponibilidad de la Materia Prima	12.9	10	129	15	193.5	20	258
Clima	2.86	15	42.9	15	42.9	15	42.9
Suministro de agua	12.9	15	193.5	15	193.5	15	193.5
Energía eléctrica	12.9	20	258	10	129	15	193.5
Mano de obra	12.9	15	193.5	10	129	15	193.5
Facilidad de drenaje	4.29	20	85.8	10	42.9	10	42.9
Facilidad de transporte	11.4	20	228	10	114	15	171
Disponibilidad de Maquila de Planta	12.9	20	258	5	64.5	5	64.5
Cercanía a puerto	10	20	200	10	100	20	200
Seguridad	7.14	15	107.1	15	107.1	15	107.1
TOTAL	100	170	1696	115	1116.4	145	1466.9

Leyenda:

* Calificación = C

** Puntaje = P

Fuente: Elaboración propia (2004)

3.2.1.2.2 Microlocalización

Una vez elegido el departamento de Lima, se procedió a analizar la localización de los distintos distritos donde se ofrecen servicios similares de congelado, Se debe tomar en consideración:

- **Factores microlocalizacionales**

- a. **Disponibilidad de transporte**

La tendencia de localizar el proyecto en la cercanía de las fuentes de materias primas depende del costo de transporte. Normalmente, cuando la materia prima es un producto agrícola como el mango, que mantiene actividad post-cosecha que afecta al producto, se tiene que evaluar la

facilidad del acceso a los campos de cultivo, así como la cercanía a las plantas de procesamiento.

Como se determinó en la fase macrolocalización la planta que brindará el servicio de congelado deberá estar ubicada en el departamento de Lima, considerando que las principales plantas se encuentran en los siguientes distritos: Collique, Carmen de la Legua, Chorrillos y Callao.

En el caso de Collique, las vías de acceso no son adecuadas, aunque existe un buen asfaltado, la seguridad de la zona tanto de acceso como de salida de planta, aunados al tránsito y tráfico se ha considerado inseguros para el objetivo de la empresa.

En el caso de Chorrillos se llega por varias rutas de acceso en buen estado, pero en donde el tráfico y la distancia son los factores limitantes, puesto que la materia prima proviene del norte.

En cuanto a la provincia de Callao, donde se encuentran ubicadas las plantas de Nisa Agroempaques S.A. y de Frío Ransa S.A. el tiempo de llegada en comparación con las otras dos zonas es menor. Esto debido a la ubicación en el cono norte, contando con una mayor cercanía con el puerto de embarque y la zona norte del país.

b. Disponibilidad de mano de obra calificada

Los cuatro distritos analizados cuentan con disponibilidad de mano de obra. Las plantas que ofrecen el servicio de congelado cuentan con personal calificado y con experiencia en esta actividad.

c. Disponibilidad de servicios, de energía, accesos (carreteras).

En las cuatro zonas donde se encuentran las plantas con capacidad de brindar servicio de congelado no tienen problemas en acceso, pero se debe resaltar que las plantas localizadas en el Callao se encuentran en una zona industrial, por lo que cuentan con una mayor disponibilidad de servicios. Dentro de este factor se debe considerar lo que respecta a la seguridad y prestigio de la planta a ser elegida.

d. Servicio de Almacenamiento

Este factor se refiere a la disponibilidad de almacenar la materia prima en refrigeración tanto como el producto terminado en una cámara de congelación, en la planta de servicio, conforme se va procesando el producto hasta llegar a la cantidad requerida para el embarque, que se realizará una vez por semana. El almacenamiento de materia prima tiene un costo incluido en la tarifa de procesamiento por ser parte del proceso de producción, la planta deberá contar con una capacidad para almacenar el acumulado de materia prima antes de comenzar el proceso de producción que se hará efectivo cada dos días útiles. Las capacidades de los almacenes de refrigeración y congelación están señaladas en el punto 4.5.1 dentro de ingeniería del proyecto donde se señalan las capacidades mínimas indispensables para satisfacer el proyecto.

e. Servicio de Maquila

Este factor se refiere a la disponibilidad de la planta para cubrir el servicio de maquila con respecto a la capacidad a exportar, así como el costo que incurriría esta operación, el cual incluiría los costos de mano de obra, el procesamiento del producto y su posterior almacenamiento. Este factor es explicado detalladamente en la sección 4.4.6 de la parte de Ingeniería del

proyecto, ya que allí se presentan detalladamente los requerimientos de las capacidades de los equipos que tendrá la planta procesadora a elegir para satisfacer las necesidades del proyecto. El puntaje que reciba este factor es indispensable para el proyecto, además de estar influido por el costo de servicio de operación logística integral de exportación que significa una ventaja para la administración del proyecto, ya que simplifica los procesos administrativos.

Cuadro 26: Comparación de las vías de acceso a las plantas que brindan procesamiento en Lima.

Plantas con disponibilidad de servicio	Ubicación			
	Distrito	Provincia	Departamento	Acceso
<i>Planta Agroinversiones Chavín</i>	Collique	Lima	Lima	Panamericana norte Camino asfaltado Tiempo 50 min.
<i>Planta Nisa Agroempaques S.A.</i>	Carmen de la legua	Callao	Lima	Avenida Argentina Pista asfaltada Tiempo 25 min.
<i>Planta Agropecuaria Esmeralda S.A.</i>	Chorrillos	Lima	Lima	Avenida Matellini Pista asfaltada Tiempo 80 min.
<i>Planta FRIO RANSA S.A.</i>	Callao	Callao	Callao	Avenida Argentina Pista asfaltada Tiempo 20 min.

Fuente: Elaboración propia (2004)

Para el desarrollo de los Cuadros 27 y 28 se siguió la metodología utilizada en la macrolocalización de la planta.

Cuadro 27: Matriz de enfrentamiento de factores de microlocalización para la selección de la planta

	A	B	C	D	E	Total	%
A	1	0	0	0	0	1	9.09
B	1	1	1	1	1	3	27.3
C	1	1	0	0	0	1	9.09
D	1	1	1	1	1	3	27.3
E	1	1	1	1	1	3	27.3
TOTAL						11	100

Fuente: Elaboración propia (2004)

Cuadro 28: Calificación de microlocalización para la selección de la planta

Factores	Peso	Plantas Procesadoras							
		Frío Ransa		Esmeralda		Nisa agroempaques		Agroinversiones Chavín	
		C*	P**	C*	P**	C*	P**	C*	P**
Disponibilidad de transporte	9,09	20	181,82	15	136,36	20	181,82	15	136,36
Disponibilidad de mano de obra	27,3	20	545,45	15	409,09	20	545,45	15	409,09
Disponibilidad de servicios	9,09	20	181,82	15	136,36	15	136,36	15	136,36
Servicio de almacenamiento	27,3	20	545,45	10	272,73	20	546	10	272,73
Disponibilidad de Maquila de Planta	27,3	20	545,45	10	272,73	15	409,5	5	136,36
TOTAL	100	100	1999,99	65	1227,27	65	1819,13	60	1090,9

* Calificación = C
 ** Puntaje = P

Fuente: Elaboración propia (2004)

3.2.2 Análisis y selección de plantas

Según los resultados obtenidos en los análisis de los Cuadros 27 y 28, se puede llegar a la conclusión de que la selección óptima para la ubicación de la planta que brindará el servicio de maquila al proyecto es la provincia constitucional del Callao, debido a que presenta un mejor acceso vial, mayor cercanía al puerto de embarque, así como disponibilidad de

servicios y mano de obra calificada. Dentro de estas especificaciones, la mejor opción es la empresa Frío Ransa, que cuenta con la capacidad de brindar el servicio de maquila y almacenamiento señaladas en el punto 4.4.6. El grupo comercial Ransa puede realizar las gestiones de logística de exportación mediante Ransa Comercial S.A. detalladas por dicha empresa en el Anexo 9, lo cual provee un mayor control al proyecto, reduciendo las operaciones a los encargados del mismo en la cadena de valor.

3.2.3 Justificación de la planta elegida

De acuerdo al análisis de las alternativas y considerando los factores de selección de planta, Frío Ransa S.A. fue la que obtuvo un mayor puntaje, debido a que ofrece un buen servicio a un costo de mercado y esta cerca al puerto de embarque, además puede intervenir en la logística de exportación facilitando la administración del proyecto.

Debido a que el proyecto tiene como característica la tercerización, el cambio de proveedores en los servicios de maquila y logístico es asequible y dependerá de las alteraciones en el tiempo de los factores locacionales, pudiéndose ajustar fácilmente cualquier evolución en estos.

3.3 Localización del centro de acopio

El centro de acopio debe estar ubicado en las cercanías de las zonas productivas y debe reunir condiciones mínimas para el almacenamiento y mantenimiento de la calidad del mango, es decir deberá contar con un área de piso afirmado y estar protegida de la luz solar, agua de lluvia y contar además con una buena ventilación.

3.3.1 Macrolocalización

La macrolocalización del centro de acopio esta determinada por la zona de producción, los departamentos que presentan mayor producción son Piura y Lambayeque respectivamente.

La elección en la localización del mismo esta supeditada a la estacionalidad productiva, es decir empezando en Piura desde el mes de diciembre y trasladando esta logística al departamento de Lambayeque en el mes de febrero. Se determinará la ubicación del local de acopio analizando factores locacionales de los valles en ambos departamentos.

3.3.2 Microlocalización

Una vez elegidos los departamentos de Piura y Lambayeque se procedió analizar los distintos valles, tomando en cuenta los siguientes factores microlocalizacionales:

- **Factores microlocacionales**

- a. Disponibilidad de servicios**

Este factor se refiere a servicios que ofrezcan un soporte logístico a la coordinación, compra, almacenamiento y transporte del mango.

Los valles de Sullana y Tambogrande son los considerados para la elección dentro del departamento de Piura, estos valles tienen un mediano desarrollo, es decir cuentan con servicios de agua, electricidad, teléfono e Internet en los centros poblados, sin embargo en los campos productivos se carece de estos servicios y la señal telefónica no existe. Sin embargo el valle de Sullana debido a contar con una mayor cercanía

a la ciudad de Piura y a la presencia de varias empresas agroindustriales, ofrece una mejor red de comunicaciones.

En el departamento de Lambayeque se consideran los valles de Olmos, Motupe y Jayanca, los cuales presentan similares condiciones que los valles en el departamento de Piura. Sin embargo el valle de Motupe cuenta con mayor número de empresas agroindustriales que han generado un mayor desarrollo en dicho valle, además este alberga un mayor volumen de producción en el departamento y esta ubicado entre los valles de Olmos y Jayanca.

b. Cercanía a los campos de producción

La tendencia es a localizar el centro de acopio en una zona en la cual el acceso a los campos de producción sea fácil, y a la vez este se encuentre cerca de ellos para así reducir el costo de transporte interno de los campos productivos al centro de acopio.

c. Disponibilidad en transporte

En el departamento de Piura el valle de Sullana cuenta con una mayor disponibilidad de transporte, debido la carretera panamericana atraviesa la ciudad, también a la existencia de un mayor número de empresas agrícolas.

En el departamento de Lambayeque, Jayanca es el valle que posee una mayor cercanía a ciudad de Chiclayo, sin embargo los valles de Motupe y Olmos al contar con una mayor producción agrícola y mayor número de empresas agroindustriales ofrecen una mayor disponibilidad de transporte.

d. Mano de obra calificada

Los valles que tienen mayor producción cuentan con una mano de obra calificada en cosecha y manipulación del mango. En el caso de Sullana y Tambogrande son los valles con mayor antigüedad en desarrollar plantaciones de mango, donde se encuentra una mano de obra altamente calificada.

En el departamento de Lambayeque, el valle de Motupe es el que cuenta con un mayor conocimiento, desarrollo y producción de plantaciones de mango dentro de este departamento, por cual este valle cuenta con mayor personal calificado.

En el Cuadro 29 y 30 se presentan la matriz de enfrentamiento de factores y la calificación de microlocalización para el centro de acopio respectivamente, para desarrollar estos cuadros se siguió el mismo método explicado y desarrollado en la macrolocalización de la planta.

Cuadro 29: Matriz de enfrentamiento de factores para el centro de acopio

	A	B	C	D	Total	%
A		1	0	0	1	14,29
B	0		1	0	1	14,29
C	1	1		0	2	28,57
D	1	1	1		3	42,86
TOTAL					7	100

Leyenda:

- A Disponibilidad de servicios
- B Cercanía a los campos
- C Disponibilidad de transporte
- D Mano de obra calificada

Fuente: Elaboración propia (2004)

Cuadro 30: Calificación de microlocalización para el centro de acopio

Factores	Peso	Piura				Lambayeque					
		Tambogrande		Sullana		Olmos		Motupe		Jayanca	
		C*	P**	C*	P**	C*	P**	C*	P**	C*	P**
Disponibilidad de servicios	14,29	10	142,86	20	285,71	15	214,29	20	285,71	20	285,71
Cercanía a los campos	14,29	20	285,71	20	285,71	15	214,29	20	285,71	15	214,29
Disponibilidad de transporte	28,57	5	71,429	20	285,71	20	285,71	20	285,71	15	214,29
Mano de obra calificada	42,86	20	285,71	20	285,71	15	214,29	20	285,71	15	214,29
TOTAL	100	55	785,71	80	1142,9	65	928,57	80	1142,9	65	928,57

Leyenda:

* Calificación = C

** Puntaje = P

Fuente: Elaboración propia (2004)

Después de los análisis macro y micro locacionales los resultados determinaron que la localización propicia para el centro de acopio debería ser el valle de Sullana en el departamento Piura para los meses de diciembre y enero, y el valle de Motupe en el departamento de Lambayeque para los meses de febrero y marzo.

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 Justificación del servicio de maquila

El proyecto está orientado a la exportación de mango congelado en cubos al mercado estadounidense. Como se mencionó en el estudio de mercado, se trabajara en la contra estación, periodo comprendido entre diciembre y marzo, por lo tanto la empresa no operará durante todo el año. Con la tercerización se puede aprovechar la capacidad instalada de la industria, muchas de las cuales no trabajan al 100 %, además de disminuir al máximo la inversión fija. Otro factor considerado es el elevado costo de instalación del túnel de IQF, cámara de congelado y demás maquinarias y equipos necesarios. Según Arriola *et al.*, (1996) el costo de instalación de una planta de congelado y almacenado en frío con una capacidad de 1 tonelada por batch asciende a US \$ 202,891.00. Por estas razones se considera que la tercerización es lo más factible para este proyecto. La instalación de un equipo de IQF es costoso, lo que hace que los costos financieros (con las tasas de interés altas existentes en la región) y de depreciación, sean muy altos. Existen varios tipos de IQF, en el caso de frutas y vegetales se recomienda el de lecho fluido con R22 como refrigerante. La capacidad mínima recomendada es de 1.2 tonelada/hora, aunque siempre la capacidad del equipo y de refrigeración, deben ser mayores previendo una expansión.

La instalación de equipos, maquinarias y obras civiles de una planta de congelamiento de alimentos por IQF, siguiendo los criterios arriba mencionados es del orden de US\$ 1,302,707 incluyendo, en este caso específico, un IQF York con capacidad de 1500 Kg/hora (no incluye costo del edificio) mencionado en el Anexo 10. El costo y especificaciones de los equipos requeridos varían según lo disponible en el mercado, sin embargo estos números pueden servir de guía en referencia a la cotización ofrecida por la empresa York Internacional adjuntada en el Anexo 11.

4.2 Estudios previos

Se ha tomado como referencia la situación actual de la exportación de mango congelado y mango fresco al mercado estadounidense, teniendo en cuenta las diferentes modalidades de presentación de dichos productos. Las fuentes de información fueron: Aduanas, Prompex, Informacion, Adex, FAO, International Trade Center – WTO, Statistics Canada, Department of Commerce – US. Census Bureau. Además se han utilizado como fuentes de información las tesis que tengan que ver con la exportación de mango en fresco y la utilización de una tecnología similar a la que es necesaria para el funcionamiento del proyecto. Las tesis son Del campo *et al.* (2003), Arriola *et al.* (1996).

Así como también, se ha utilizado la información brindada por empresas que actualmente se encuentran exportando mango congelado e intermediarios con las cuales se ha tenido acceso.

4.3 Características técnicas

4.3.1 Materia prima

Se utilizarán los mangos provenientes del norte del país, específicamente de las zonas de Tambogrande, Motupe y Jayanca; de las variedades Kent y Hadden, con un estado de madurez óptimo para su procesamiento (aproximadamente 13 - 14 °Brix), presentando además todas las propiedades del fruto señaladas en la NTP 011.010:2002 (Anexo 12).

4.3.2 Bolsas de polietileno

El polietileno es el material más utilizado, más ligero y sus hojas se caracterizan por una máxima capacidad de envoltura. Por las características que presentan sus hojas constituyen inmejorables barreras impermeables al vapor y al agua. Otra de sus ventajas es de resistir temperaturas hasta de – 60 °C, posibilidad de soldadura térmica,

resistencia frente a la acción de ácidos y bases, así como tener características inodoras (Gruda y Postolski, 1996).

Las bolsas de polietileno no deberán impartir olor alguno ni sabor desagradable al producto. Tampoco debe ceder sustancias extrañas que puedan contaminar el producto, atentando contra la salud del consumidor. La norma técnica NTP 311.230 (Anexo 13), menciona que la película de polietileno debe cumplir con un espesor nominal menor o igual a 0.25 mm y de ancho menor o igual a 2 m. Con la finalidad de ser lo suficientemente resistente. Su composición se basará principalmente en polímeros de etileno, mínimo 85 % de etileno. Así mismo, indica las características físico-mecánicas mostradas en el Cuadro 31 (NTP, 1982).

Cuadro 31: Características físico mecánicas para las películas de polietileno.

Características físico-mecánicas	Cantidad
% Mínima de alargamiento	200
Resistencia al vapor de agua, en (g/24hm ² /mm de espesor)	3.94 - 15.76
Permeabilidad gaseosa, en cm³/m².24hr.pascal/mm.10⁴ a 23 °C y 0 % humedad relativa	
Para oxígeno	9.75 - 32.50
Para gas carbónico (CO ₂)	19.25 - 192.50
Temperatura de sellado al calor en °C	121 - 177
Coefficiente de sellado al vapor*	Mínimo 0.60

* Coeficiente de sellado al calor: relación entre la resistencia a la tensión del material sellado al calor con respecto a la resistencia a la película original.

Fuente: NTP (1982)

Dado que el polietileno se caracteriza por su alta permeabilidad al oxígeno (transmisión de oxígeno de 150 cc/100pulg²/día, medidos a 0 % de humedad relativa), se le agregará a la bolsa un doble laminado de

PVDC (cloruro polivinilideno), conocido como sarán. Este material constituye una excelente barrera para el oxígeno (transmisión de oxígeno de 0.5 cc/100pulg²/día, medidos a 0 % de humedad relativa), humedad y olor; además, puede sellarse térmicamente (Mobil, 1987).

4.3.3 Cajas de cartón

Se utilizarán cajas de cartón corrugado con una capacidad para una bolsa de 30 lb. ó 13.6 Kg. Las dimensiones de la caja 28.5 cm. de ancho, 38.5 cm. de largo y 25 cm. de altura.

En la parte exterior se colocarán las etiquetas donde estarán impresas las especificaciones del producto.

Según NTP 209.038,1994 (Anexo 14), que establece la información que debe llevar todo alimento dirigido a consumo humano, esta deberá contener:

- Nombre del producto
- Peso neto
- Procedencia del producto
- Información de conservación del producto
- Fecha de producción
- Fecha de caducidad

4.3.4 Producto terminado

En el producto final se presenta el mango congelado a - 25 °C en cubos de 0.9 - 1.2 cm. de lado, en bolsas de polietileno dentro de cajas de cartón corrugado de dimensiones de 28.5 cm. x 38.5 cm. x 25 cm.

4.4 Proceso de producción

4.4.1 Definición y alternativas tecnológicas de las principales operaciones del proceso de producción.

Las operaciones unitarias tecnológicas más importantes para el proceso de producción de mango congelado son las siguientes:

4.4.1.1 Recepción

La recepción de la materia prima consiste en la descarga directa del mango proveniente de la zona de acopio, pasando por una operación de pesado de materia prima antes de la selección.

Se tiene que considerar que desde que se cosecha el mango hasta su arribo a la planta procesadora el fruto se va a ver afectado por diferentes factores tales como la humedad, temperatura, respiración del fruto en relación a su carácter climatérico, así como la velocidad de manipuleo, por lo cual, se debe coordinar la operación logística al detalle, para evitar una alta merma de la materia prima. Es por esto, que la recepción del producto se hará diario, teniendo en cuenta la fecha de cosecha y el cuidado en su manipuleo.

4.4.1.2 Lavado y selección

El lavado busca retirar la contaminación grosera en la materia prima, estas se realizan de manera manual en un estanque lavador de flujo constante de agua, como señala Wiley (1997) el lavado se refiere a la eliminación de los materiales extraños.

Durante el proceso de lavado manual, los operarios se encargan de seleccionar los frutos que son aptos para el procesamiento verificando que la materia prima se encuentre en buen estado, libre de picaduras de mosca de la fruta y magulladuras. Además de verificar empíricamente las condiciones de la fruta ya que de encontrarse en estado sobremaduro sin

contar con una contextura firme, sobrepasando los 16 ° Brix, el fruto sería descartado para la congelación.

4.4.1.3 Pesado

Este pesado se realiza para llevar un control sobre el producto que se está recibiendo y obtener el porcentaje de pérdida debido a la selección de materia prima, donde se existirá la diferencia entre los pesos de recepción y después de la selección, debido a las mermas que se presentarán por una mala condición del mango fresco para iniciar su procesamiento. El rendimiento que se podrá apreciar en dicha operación dependerá de forma directa de las operaciones previas, incluyendo la cosecha, el acopio y el transporte a planta.

4.4.1.4 Almacenamiento de materia prima

En esta etapa se tiene como objetivo el almacenamiento a temperaturas de refrigeración de la materia prima, con el fin de acumular la materia prima para su posterior procesamiento. Esta operación se da a temperaturas de 9 a 11 °C, a condiciones atmosféricas normales. Ya que a estas temperaturas como señala Wiley (1997) las temperaturas de refrigeración pueden variar entre 5 - 7 °C y entre 10 - 15 °C como temperaturas de enfriamiento, además señala que la temperatura óptima de almacenamiento es alrededor de 12 °C. Así mismo, Quispe (1988) cita la SCTA (1984) que recomienda para los mangos de florida temperaturas de refrigeración entre 10 a 12 °C; por otro lado menciona que Lakschminarayana y Subramanyan (1970), citan un rango de 11 a 12 °C para las variedades de la India, mientras que Thomson (1971), Kapse y Col (1979) mencionan 10°C. En cambio Kader (2004) menciona que para mantener la calidad post-cosecha del mango, los que presenten una madurez parcial o completa deben tener una temperatura de refrigeración de 10 °C y de 13° C para los mangos que estén verdes.

Durán Torrellardona (1983) menciona que la pre-refrigeración es la operación que tiene por finalidad bajar lo mas rápidamente posible la temperatura que tienen los frutos al recolectarse, hasta otra mucho mas baja; la entidad de la reducción y la temperatura final que se pretenda dependen de la naturaleza del producto, de la duración del almacenamiento y del tipo de manipulación. Se pretende retardar el metabolismo de los frutos reduciendo, en consecuencia, la intensidad respiratoria, la transpiración (perdida de agua), la perdida de elementos nutritivos, etc. En el caso de que se tenga fruta que aun no se encuentre en el nivel de maduración necesaria para su procesamiento, esta se puede almacenar a temperaturas bajas, siendo mucho más lenta su maduración, por lo que es preferible almacenarse a temperatura ambiente, lo que aceleraría el proceso de maduración. Es por esto que la fruta que arriba directo del centro de acopio a la planta de procesamiento será almacenada bajo estas temperaturas para retardar los posibles cambios físicos y químicos que podría afectar la materia prima.

4.4.1.5 Desinfección y clasificación

El agua de lavado deberá contener una concentración de 15 ppm. de cloro libre residual para iniciar la desinfección. Esta operación consiste en eliminar diversas sustancias que contaminan dejando su superficie en condiciones adecuadas para su posterior procesamiento (Fellows, 1994).

Además, se verificará las condiciones de la fruta ya que debe encontrarse en estado maduro con una contextura firme, en un rango de 13 – 14° Brix, con calibre menor o igual a 8 del mango.

4.4.1.6 Pelado

La operación de pelado tiene como fin separar la cáscara de la pulpa, para su posterior acondicionamiento y congelado. Además, Gruda y

Postolski (1986) señalan que el pelado es una operación en la que se eliminan de la materia prima las porciones vegetales no comestibles o de inferior valor, así como las suciedades orgánicas (es decir cuerpos extraños inocuos). Las frutas y verduras congeladas deben estar completamente exentas de desperdicios. Esta operación se puede realizar de diferentes maneras como: mecánicos, químicos y térmicos.

- a) Mecánico: las maquinas que eliminan la piel mediante frotación son llamadas comúnmente peladoras abrasivas. La cantidad de piel eliminada viene determinada por el tiempo de permanencia en la maquina, que puede ser ajustado mediante la velocidad. Este tipo de pelado se aplica a productos de superficies planas y uniformes, tales como patatas, zanahorias, etc. (Arthey y Dennis, 1991). Según Aleman (1986) estas maquinas realizan el trabajo automáticamente y disponen de diversos aditamentos y mecanismos propios para cada especie de materia prima.
- b) Químico: la inmersión de algunas frutas y hortalizas en soluciones calientes de hidróxido sódico provocaran el pelado mediante la erosión química de la piel y el tejido subyacente. El pelado depende de la temperatura de la solución, de la concentración y del tiempo que dura la inmersión. Además, este método presenta las siguientes características, según Neyra (1976): permite un tratamiento rápido y muy uniforme del producto, causa menos pérdida de producto y reduce costos de operación.
- c) Térmico: pelado con agua caliente, aplicado a remolachas y tomates, y con vapor, aplicado a patatas y zanahorias (Arthey y Dennis, 1991)

Así mismo Wiley (1997), menciona que se puede efectuar un pelado manual, pero señala que muchas veces es lento, costoso y ocasiona muchos desperdicios.

La modalidad de pelado manual, que si bien actualmente la tendencia es reducir el contacto con la materia prima en algunos casos es aun necesaria debido a que se cuenta con mano de obra disponible y capacitada para los fines del proceso, además de no ocasionar perdidas considerables que afecten el rendimiento de la producción. En este proyecto se presenta este tipo de operación, ya que el mango no debe presentar ningún tipo de daño físico, la mano de obra no calificada es de poco costo, y las empresas en el mercado local no cuentan con maquinas con la tecnología para el pelado.

4.4.1.7 Acondicionamiento de la materia prima

El acondicionamiento consiste en preparar a la materia prima para así obtener la presentación que vaya a pasar por el proceso de congelación. En este caso el mango de calibres bajos, son cortados de forma que se obtengan los cubos de aproximadamente 10 mm de lado, por lo que este operación consiste en la reducción de tamaño de la materia prima para su procesamiento.

En esta operación se debe tener cuidado de no contaminar la fruta, por lo que se debe seguir las buenas practicas de manufactura, así como también será un filtro para la materia prima que no se encuentre en estado optimo para su congelación.

En esta etapa se debe operar de forma rápida para evitar que los cambios enzimáticos de la fruta puedan afectar el posterior proceso congelación. En este proyecto no se efectuara ninguna de las acciones necesarias

para ciertos tipos de frutos con el fin de lograr la inactivación enzimática de ellos mencionadas por Álvarez *et al.*, (1995):

- Inactivación Térmica
- Regulación del PH
- Inhibidores químicos

Aunque el caso de la materia prima necesaria para el proyecto cuenta con un estado de madurez en el cual el pardeamiento es mínimo, como señala Joslyn y Pointing (1951), las frutas inmaduras tienen mayor contenido de sustratos además de mayor actividad de la fenolasa, ya que se supone en la industria que el pardeamiento se da por la interacción de las enzimas fenoloxidasas con oxígeno molecular y sustratos fenólicos adecuados. Así también Cox (1987), señala que puede aparecer cierta decoloración en la fase de congelación y posterior descongelación, pero se da generalmente en frutas de pulpa clara, como los melocotones y albaricoques.

Además del cortado del fruto, la materia prima se distribuye en las mallas plásticas previamente, para luego colocarla en las repisas del carro que entrara al túnel de congelación.

4.4.1.8 Congelación

La misión principal de la congelación en términos económicos estriba en conservar la calidad de la materia prima y productos alimenticios durante los almacenamientos de larga duración a bajas temperaturas.

La conservación mediante congelación se consigue aplicando temperaturas inferiores a la zona térmica. zona en la cual son posibles la proliferación de los microorganismos y la actividad de la mayoría de enzimas tisulares.

El agua, componente fundamental de los alimentos es un disolvente que permite los procesos de difusión y las consiguientes reacciones químicas y bioquímicas. La solidificación del agua es un factor que inhibe estos procesos, ya que la transición agua – hielo tiene la ventaja de fijar la estructura del tejido y aislar el agua bajo la forma de cristales de hielo, agua que por ende no esta disponible ni como disolvente ni como reactivo (Gruda y Postolski, 1986).

La congelación y el depósito en congelación de los alimentos originan en estos, determinadas mermas de calidad que dependen sobre todo del carácter del producto y de las condiciones en que se llevan a cabo los procesos industriales. En algunos casos solo se logra una acción óptima de la conservación por congelación cuando esta se asocia con un tratamiento térmico previo (escaldado de las verduras) o una preparación química (adición de azúcar o jarabe a la fruta), así como acompañada del empleo de envases adecuados. Si se cumplen adecuadamente todas las prescripciones referentes al estado de la materia prima, al método de tratamiento, al tipo de congelación, a las condiciones del deposito en ambiente refrigerado y a la modalidad de descongelación, los alimentos así conservados presentan en relación a sus características sensoriales y a la preservación de importante nutrientes y vitaminas, ostensibles ventajas frente a otros procedimientos de congelación (Gruda y Postolski, 1986).

Según Cox (1987), la congelación es el único método que proporciona un alimento virtualmente indistinguible de su equivalente fresco. Este método menos complicado y requiere menos tiempo que el embotellado o enlatado y es igual de útil tanto para grandes como para pequeñas cantidades de producto.

Congelar fruta es mucho más difícil que congelar verdura. En ambos casos la congelación rompe la estructura y destruye la turbidez de las

células vivas, si bien las verduras cuentan con una estructura fibrosa que se mantiene unida después de descongelar. La fruta carece de ella.

Los productos congelados por los métodos IQF de congelación pueden ser fácilmente procesadas después de ser congelados. Ello supone un enorme adelanto en la mecanización y la drástica reducción de mano de obra en muchas líneas de producción. Además, el producto tratado por IQF simplifica la operación de envasado, lo que permite utilizar ampliamente en las maquinas envasadoras materiales tan baratos como las bolsas de polietileno (Gruda y Potolski, 1986).

Los alimentos que son congelados en forma muy rápida retienen mejor sus características originales que aquellos que son congelados lentamente (Dyer, 1951; Dykstra, 1956; Mac Arthur, 1948; citados por Fennema et al., 1973). Si se descongelan después de un periodo de almacenamiento mínimo las muestras congeladas en forma rápida generalmente exhiben mucho menor pérdida de líquido que las congeladas lentamente (Beatherage y Hamn, 1960; Woodroof, 1938; citados por Fennema *et al.*, 1973).

Bergeret (1963) menciona las ventajas que presenta la congelación rápida sobre la congelación lenta, estas son:

- Los cristales de hielo formados durante la congelación son muchísimo mas pequeños que los formados en la congelación lenta, y no afectan para nada las células de los tejidos. Sobre este particular, Vladicov y Zarotschenzeff, midiendo los cristales de hielo producidos, encontraron que en la congelación lenta alcanzaban de 90 a 450 micras, mientras que en la rápida alcanzaban solo entre 50 y 90 micras.
- El periodo necesario para alcanzar la congelación de los tejidos es de 12 a 20 veces más corto, lo que impide la difusión de las sales y

la separación de agua en forma de grandes cristales de hielo. Así, mientras en el método lento son necesarios 360 minutos para congelar un pescado de 5 cm. de espesor, en la congelación rápida solo se necesitan 30 minutos.

El producto llega rápidamente a temperaturas en el que el desarrollo de las bacterias de descomposición es nulo, por lo cual el contenido de microbios se reduce en gran manera.

Para la operación existen varios métodos para la congelación rápida de alimentos, Bergeret (1963) los clasifica de la siguiente manera:

A) Sistema de aire forzado: se utilizan potentes ventiladores que hacen circular el aire en un circuito cerrado, entre los evaporadores y los alimentos que hay que congelar. La alta velocidad de aire hace que la congelación se produzca rápidamente que en el sistema de congelación lenta, pues la transferencia de calor se efectúa mejor.

Dentro de este tipo se haya una variante en la cual se usa un transportador hecho con malla de alambre, empleado para la congelación del maíz, dada la tendencia que este vegetal muestra a pegarse en otros sistemas de transportadores.

Otro tipo esta constituido por el congelador tubular o de túnel, el cual tiene un espacio central dentro del que circulan vagonetas cargadas con el material que se debe congelar, colocado en bandejas. El aire es enfriado por medio de una batería de radiadores evaporadores situados ya encima, ya en los costados del túnel, e impulsados por potentes ventiladores.

B) Por contacto directo: fue el primero utilizado en la congelación de pescado por inmersión en una mezcla de agua y sal, método que

tenia grandes inconvenientes. Actualmente a sido sustituido por soluciones incongelables que se enfrían a temperaturas muy bajas, para luego transmitir el frío directamente a la sustancia a congelar.

En unos casos, la solución se pulveriza sobre los alimentos que pasan por un túnel sobre un transportador. En otros casos, los alimentos son sumergidos en tanques que contienen la solución incongelable. Esta solución, para el caso de carnes o pescado, esta constituida por salmueras de cloruro de sodio, mientras que para las frutas se usan jarabes de azúcar invertido al 50 % o en otros casos, preparado con glucosa y sacarosa. En el caso de frutas, la temperatura de la solución será de -11 a -12 °C

Por otra parte el uso de de la solución de azúcar en el caso de las frutas proporciona una capa protectora que ayuda a preservar el color y sabor, sin necesidad de envasar el producto con azúcar o jarabe.

C) Por contacto indirecto: este método se aplica a los productos previamente envasados, a los cuales se les puede someter a los siguientes variantes de este método:

- Congelación del producto envasado entre dos planchas refrigeradas

Congelación del alimento envasado, por medio de una lluvia de salmuera incongelable (procedimiento Z)

Congelación por inmersión de los alimentos envasados en una solución incongelable

Congelación del producto sin envasar, en cajas sumergidas parcialmente en la solución (carne y pescado).

4.4.1.9 Envasado y embalado

Luego de obtener el producto congelado se procede a empacar en las bolsas de polietileno con capacidad de 30-35 lb., como señala Gruda y Potolski (1996), el buen envasado es un requisito indispensable para la buena conservación de los alimentos congelados, ya que la sola aplicación de bajas temperaturas no basta por lo general para conservar la buena calidad de los artículos congelados durante largos periodos de almacenamientos. Por añadidura, hace falta una protección lo más completa y eficaz de los productos contra las acciones de factores externos de las exigencias del comercio, sobre todo en el aspecto tecnológico, es decir, atendiendo a la función protectora que se espera de ellos.

Las especificaciones que se deben tener para los envases destinados para alimentos congelados son las siguientes:

- Bajo grado de permeabilidad al oxígeno y al vapor de agua, así como de permeabilidad para sustancias aromáticas volátiles.
- Ausencia de reacciones químicas con el agua, grasas y ácidos
- Protección contra contaminaciones microbianas secundarias, contra la acción de sustancias nocivas vegetales y animales, contra el empolvado y el ensuciado.
- Inodoros e insípidos, y también indiferentes en los aspectos químico y fisiológico.
- Conservación de propiedades básicas tales como la solidez ante sobrecarga mecánicas, impermeabilidad a la luz, elasticidad y falta de adherencia a los productos congelados dentro de grandes zonas de temperatura.

- Capacidad de conformación, dosificación y cierre con maquinas.

Wiley (1997) señala también como los requerimientos de un envase o de los materiales de envasado son los siguientes:

- Prevenir pérdidas por rezumado, vertido o hurto
- Proteger el contenido de agentes biológicos, mecánicos y físicos, externos durante el almacenamiento, transporte y comercialización.
- Conservar el contenido y prevenir o retardar, directa o indirectamente, la descomposición química o disminución de la calidad del producto envasado
- Hacer cómodo el llenado y cierre así como proporcionar una satisfactoria integridad del producto envasado.
- Resistir las condiciones térmicas a las que se someterá tanto en la preparación como posteriormente
- Proporcionar una aceptable apariencia, color, textura, diseño y posible etiquetado.
- Cumplir con todas las normas legislativas desde el punto de vista de los materiales de fabricación
- Suministrar un nivel aceptable o mínimo de interacción material de envasado/contenido del envase

Así, el efecto protector del envase se deduce en comparar con el tiempo que conserva la buena calidad en alimentos congelados envasados y la capacidad de conservación de alimentos congelados que se almacenaron en iguales condiciones, pero sin envasar.

Como menciona Gruda y Potolski (1986), la permeabilidad de los materiales de envase al vapor de agua no debe ser en las frutas y

verduras congeladas superior a $1 \text{ g/m}^2/\text{d}$. Deberá cumplir como protección contra las alteraciones por oxidación, por lo que debe impedir la difusión del oxígeno, para evitar alteraciones de sus características organolépticas durante su almacenamiento (enranciamiento y trastornos de color). Así también, debe ser una barrera contra la cesión y captación de olores, esta función está en relación con la característica de permeabilidad al vapor de agua, ya que es esta que arrastra a las sustancias olorosas (aceites etéreos, ésteres, aldehídos, cetonas). Es por esto que el material de la bolsa debe cumplir con los requerimientos del producto.

El producto se debe envasar en un ambiente a baja temperatura y lo más rápido posible para evitar la ruptura de la cadena de frío, puesto que el descongelamiento del producto hace que se pierdan las propiedades del fruto (sabor, aroma). Según los requisitos del mercado que necesita cumplir el producto final, este envasado se efectúa de manera manual, sin la necesidad de que la operación sea hecha al vacío.

Una vez que se envasa el producto es pesado y embalado en cajas de cartón corrugado, que permita el fácil manejo del producto terminado durante su almacenamiento, transporte y posterior comercialización.

4.4.1.10 Almacenado

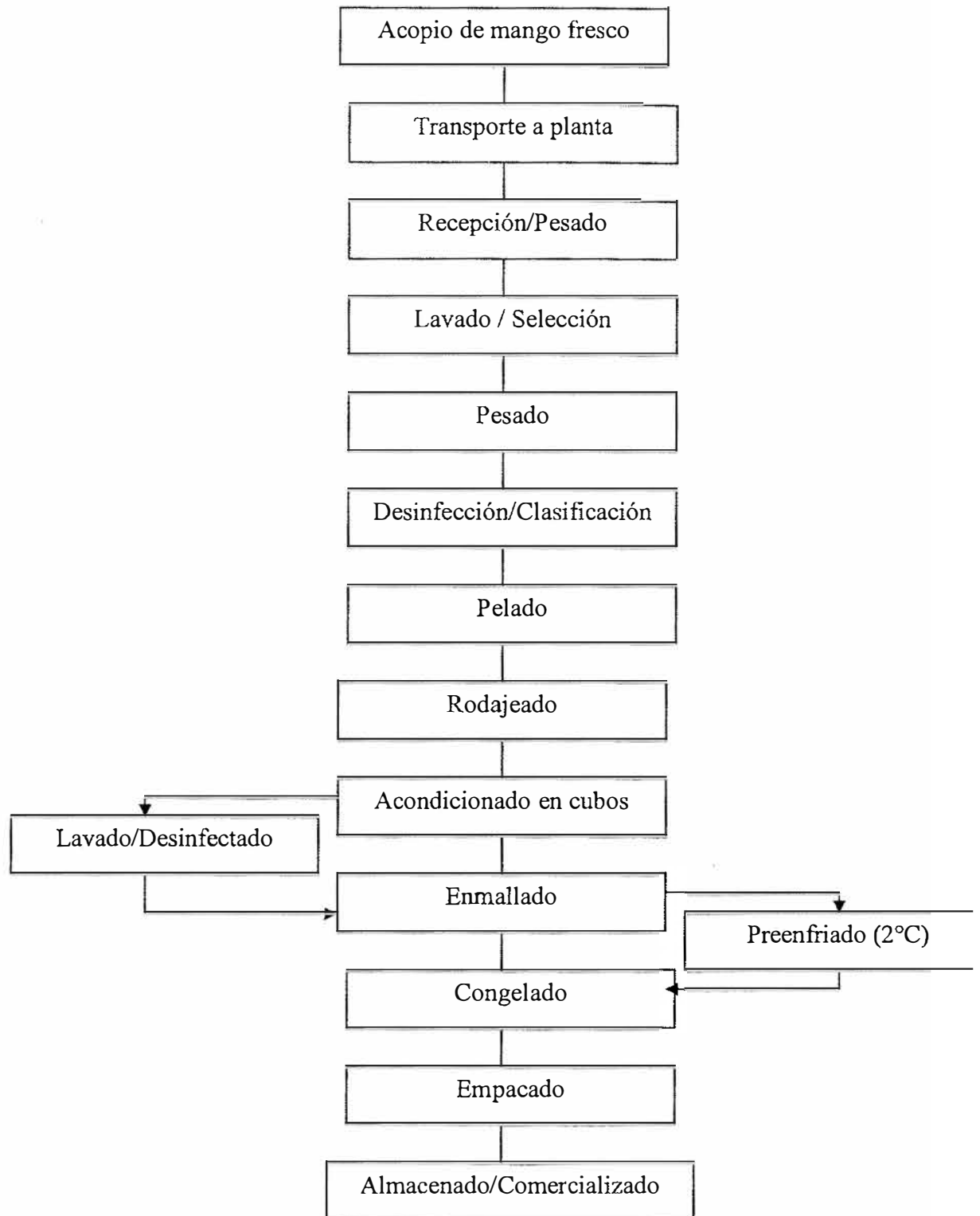
Es en esta etapa que se debe tener el mayor cuidado para evitar que el producto pierda la calidad otorgada por la tecnología de congelación, evitando así que se interrumpa la cadena de frío. Según Gruda y Postolski (1996) los eslabones de esa cadena son los almacenes frigoríficos de producción, depósito y distribución, instalaciones frigoríficas del comercio, así como las neveras caseras con capacidad congeladora y vitrinas de congelación. El elemento que une los eslabones de la cadena entre sí es el transporte frigorífico. Las condiciones óptimas de almacenamiento para el caso de un almacén frigorífico son de -24°C , frigorífico de distribución de -20° , vehículo de transporte a -18°C al igual que las vitrinas

congeladoras de venta a -18°C . Los frigoríficos de producción se sitúan inmediatamente al lado de los establecimientos que fabrican los productos congelados. En lo referente a su construcción y modo de funcionamiento no se diferencian de los almacenes para el depósito de artículos congelados; sin embargo, disponen generalmente en comparación con estos últimos una capacidad de congelación mucho mayor.

Lo que puede resaltar en estos almacenes frigoríficos es la capacidad aislante que pueden presentar, ya que, depende de su construcción la capacidad que tendrá para no ganar calor, y así consumir más energía para mantener la temperatura de almacenaje. Gruda y Postolski (1996) mencionan los materiales aislantes en la construcción, que son: planchas de corcho, espuma de poli esterol, lana mineral, espuma de vidrio y poliuretano, esta última es, sin duda, el mejor aislante.

La política del proyecto es la de mantener en almacenamiento el menor tiempo posible las exigencias, esto se hará en relación a la logística de exportación, puesto que los embarques se harán cuando se cuente con un volumen necesario para completar un contenedor refrigerado, de aproximadamente de 22 tm de capacidad.

4.4.2 Grado de desagregación tecnológica (flujo de proceso)



Fuente: Elaboración propia (2004)

4.4.3 Tecnologías existentes y selección del proceso productivo

4.4.3.1 Tecnologías existentes

Según Herrmann (1976), para congelar alimentos se aplican los siguientes procedimientos:

- a) Congelación en corriente de aire frío.
- b) Congelación por contacto con placas enfriadas a bajas temperaturas.
- c) Congelación en líquidos enfriados a bajas temperaturas.
- d) Congelación en gases licuados.

a) Congelación en corriente de aire frío

Es posible practicar una corriente rápida por aire frío haciendo descender a -30 y hasta -45 °C la temperatura del aire y aumentando sensiblemente su velocidad. Los métodos a aplicar no dependen casi en absoluto de la forma, tamaño y tipo de envase de los productos a congelar y sirven para todos los alimentos, sea cual fuere su forma y consistencia, estén o no envasados. Por eso este procedimiento goza de universal aplicación (Herrmann, 1976).

- Túneles de congelación

Se denomina así a las cámaras equipadas de evaporadores y de ventiladores, donde el aire frío circula a través de los productos situados sobre bandejas o cuadros que están dispuestos a su vez sobre estantes estacionarios, o sobre carros que recorren el "túnel" aisladamente o en serie; las capas de los productos están suficientemente separadas para que el aire circule libremente.

El desplazamiento de los productos puede hacerse a mano o por carros en los túneles "estacionarios", o bien con la ayuda de mecanismos que empujan o cadenas de tracción, o también por

deslizamiento de las bandejas (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores de banda transportadora

Este sistema se ha desarrollado para congelar grandes cantidades de productos, y el que puede contar con dispositivos automáticos de carga y descarga. Los congeladores de banda transportadora son útiles para la congelación de aves, pescados, platos preparados y otros productos cuya obtención o elaboración no se encuentre circunscrita a temporadas de corta duración (Herrmann, 1976).

Estos congeladores pueden ser de una sola banda, de dos bandas superpuestas, o también de bandas enrolladas alrededor de un tambor rotatorio (congelador en espiral) (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores de lecho fluidizado

Cuando se trata de congelar grandes cantidades de alimentos en pequeñas piezas o a granel, cual es el caso de guisantes, judías, coles de Bruselas, frutas en baya compactos y patatas fritas, ha dado buen resultado en la práctica el túnel de congelación con lecho fluidizado, que funciona en continuo.

Los productos escaldados y aún húmedos, llevados a una cinta transportadora, son dirigidos de manera uniforme al bieldo mediante un dispositivo agitador. Existe al final del bieldo una compuerta de altura regulable, por medio de la cual puede ajustarse la altura de la capa del producto y, consiguientemente, el tiempo de congelación. El producto que se encuentra en suspensión camina ("fluye"), lentamente, sin

necesidad de dispositivos mecánicos, a través del lecho intensamente aireado, de ahí la designación de lecho fluidizado.

Puede ampliarse las posibilidades del procedimiento utilizado para la toma del producto una cinta transportadora perforada y, por consiguiente, permeable al aire, sobre la que es transportado el producto y que se halla constantemente atravesada por una corriente de aire frío (Instituto Internacional del Frío, 1990).

b) Congelación por contacto con placas enfriadas a baja temperatura

Al contrario de lo que sucede en otros procedimientos de congelación, en los que la extracción del calor se realiza por convección, en el de congelación por contacto con placas metálicas intensamente enfriadas, se extrae el calor por conducción. Este procedimiento está especialmente indicado en el caso de paquetes pequeños, formados homogénea, preferentemente de planos paralelos (Herrmann, 1976).

- Congeladores de placas

El congelador típico de placas horizontales contiene 15 a 20 placas. El producto se coloca sobre bandejas o sobre cuadros metálicos. El automatismo de funcionamiento se obtiene de la siguiente manera: la batería de placas puede moverse hacia arriba o hacia abajo en un sistema elevador; a nivel de un transportador de carga, las placas se separan y los paquetes acumulados sobre la cinta son empujados entre las placas, descargando simultáneamente un piso de paquetes congelados del lado opuesto; la operación se repite hasta que se han reemplazado todos los paquetes congelados; después se aprietan las dos placas, el conjunto vuelve a subir y un nuevo ciclo comienza.

El congelador de placas verticales se utiliza sobre todo para productos en bloques de 10 a 15 Kg.; por ejemplo, pescados enteros o desviscerados, despojos de pescado o de carne destinados a la alimentación animal (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congelador de tambor

Este tipo de aparato puede considerarse como un congelador de correa más compacto. En principio se pueden congelar los mismos productos que en los congeladores de correas. Tanto los congeladores de correas como los de tambor pueden dar una forma deseada al producto en el curso mismo de la congelación; un producto que entra en "copos" o pequeños fragmentos puede ser moldeado en gránulos o en "moldes rectangulares" (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores rotativos

El congelador rotativo es un aparato de gran capacidad (15 toneladas/día) que pueden congelar bloques de 60 a 85 mm de espesor y dimensión de 800 a 500 mm (envueltos en material permeable), llevándolos a -24 °C durante 2 horas. El aparato sirve perfectamente para carne, productos lácteos, pescado y otros numerosos productos; mantiene apretados los bloques en el curso de la congelación; su funcionamiento es automático y la descarga al final de la congelación no requiere descongelación parcial (Instituto Internacional del Frío, 1990).

c) Congelación en líquidos enfriados a bajas temperaturas

Durante algún tiempo se han empleado procedimientos de esta naturaleza para el pescado, y realmente con cierta frecuencia. En la

actualidad solo se utilizan aún para zumos concentrados de cítricos y, en menor escala, para aves, rara vez para pescado.

En comparación con otros procedimientos, la congelación por líquidos enfriados ha disminuido mucho en importancia, aunque el coeficiente de transmisión de calor de los alimentos a los líquidos es diez veces, cuando menos, más elevado que el de transmisión de calor de aire, que influye decisivamente en la velocidad de congelación cuando se trata de congelar pequeñas piezas. Las condiciones del procedimiento imponen, sin embargo serias desventajas. La sal de los líquidos utilizados para el intercambio calórico puede penetrar directamente en los alimentos y afectar desventajosamente su calidad. Se ha de evitar además que los líquidos lleguen a estar sucios, siendo preciso renovar con frecuencia los baños (Herrmann, 1976).

- La congelación por contacto directo con líquidos enfriados a bajas temperaturas

Hoy sin importancia, puede llevarse a cabo tanto por procedimiento de inmersión en salmueras como de rociado o pulverizado de las mismas (Herrmann, 1976).

- La congelación sin contacto directo con líquidos enfriados a bajas temperaturas

La congelación sin contacto directo de los líquidos enfriados con los alimentos se lleva a efecto, por ejemplo, dentro de compartimientos o celdas de chapa, buenos conductores, que se sumergen en el líquido frío (Herrmann, 1976).

d) *Congeladores en gases licuados*

Comúnmente se emplean tres criógenos: nitrógeno líquido, dióxido de carbono sólido o líquido y un hidrocarburo halogenado (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores de nitrógeno líquido

La disposición más corriente consiste en pulverizar el nitrógeno líquido (-196 °C) sobre una banda transportadora; el nitrógeno gaseoso se evacua en la atmósfera después de haber servido para pre-refrigerar los productos.

El nitrógeno líquido también es utilizado en los túneles, o armarios, o congeladores "en espiral" de pequeña o media capacidad (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores de dióxido de carbono

El procedimiento descrito para el nitrógeno líquido puede aplicarse al dióxido de carbono, pero el CO₂ no existe a la presión atmosférica más que en estado gaseoso o sólido (Instituto Internacional del Frío, 1990).

- Congeladores a base de hidrocarburos halogenados líquidos

El diclorodifluorometano (R12) especialmente purificado (temperatura de ebullición -30 °C a la presión atmosférica) se utiliza en circuito cerrado. El producto a congelar es transportado sobre una correa a un baño con el criógeno; el vapor formado es recuperado por condensación, sobre el evaporador de un circuito frigorífico, en la parte superior del aparato. El producto retiene un poco de criógeno cuya mayor parte se evapora en el almacén frigorífico, no dejando más que un pequeño residuo (Instituto Internacional del Frío, 1990).

4.4.3.2 Requerimientos básicos de la selección

- en función del producto: Dado que el producto a procesar es mango, el material de las maquinas debe ser de acero inoxidable, que congele de manera rápida y efectiva la pulpa del fruto para evitar daño en los tejidos de este, y así evitar la pérdida de líquido debido al daño causado por cristales de hielo de mayor tamaño formados por procesos de congelación mas lentas por lo que se recomienda túnel de congelación IQF o túnel de congelación con aire forzado.
- en función al proceso: La operación principal para la elaboración de congelado es la congelación. Por lo que las características técnicas de las tecnologías existentes para este proceso serán cubiertas por un túnel de congelación que se adecue a la capacidad y a las posibilidades de inversión.

Es necesario reducir costos y que la planta cuente con equipos de alta eficiencia y que satisfagan las crecientes exigencias de calidad de los consumidores.

4.4.3.3 Descripción de los equipos existentes

- Túnel continuo de congelado, es un túnel mecánico (evaporador-ventilador) que iguala los tiempos de congelado de los sistemas criogénicos (N₂, CO₂), pero con un costo operativo hasta 20 veces menor que éstos. Permite congelar simultáneamente tres productos diferentes, El aire frío golpea al producto en sus dos caras, produciendo el "doble impacto", con un congelado uniforme en la superficie. Es de mínimo costo energético y bajo costo de mantenimiento.
- Túnel de congelación con aire forzado: Este sistema se utiliza para productos propensos a apelmazarse en el proceso de congelación. Utiliza como principio básico la congelación por aire frío. Se utiliza en productos

con tiempos más largos de congelación que la tecnología por fluidización. Este equipo es tiene la ventaja de tener una capacidad variable de 500 Kg. a 10000 Kg. por hora, además se obtiene un producto con mínima deshidratación.

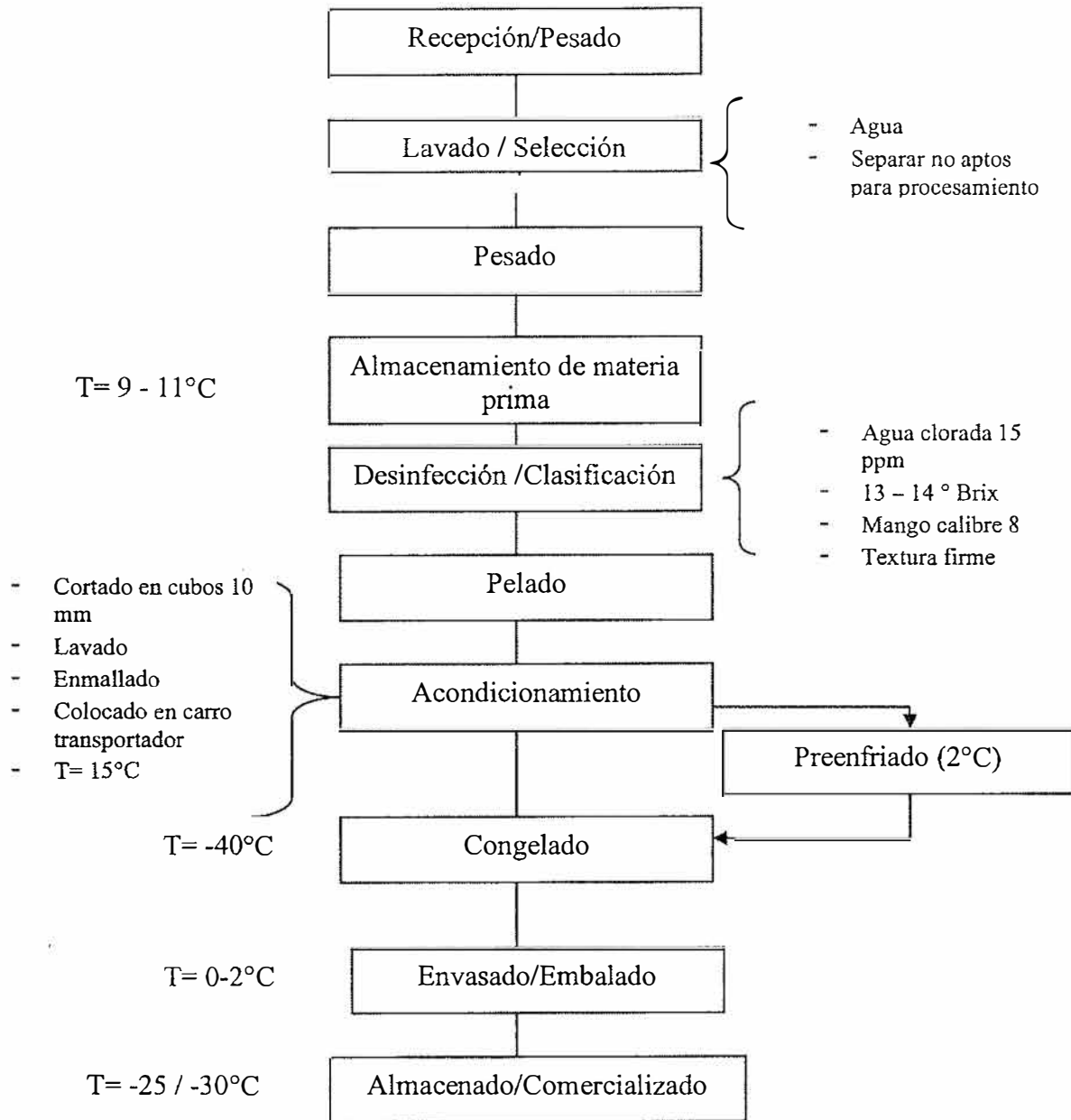
Para fines del proyecto se elige este último por ser el equipo que puede brindar la empresa que efectuará el servicio de maquila, ya que actualmente es la que se encuentra mas disponible para cubrir los volúmenes de producción contemplados por el proyecto. En el caso de la empresa Frío Ransa s.a. se cuenta con un túnel de congelación con una capacidad de 5500 Kg. por batch de procesamiento, lo cual cumple con los requerimientos del proyecto.

4.4.4 Flujo cualitativo y cuantitativo del proceso de producción

4.4.4.1 Flujo cualitativo

En la Figura 3 se aprecia el flujo cualitativo del proceso involucrado en el presente proyecto.

Figura 3: Flujo cualitativo de proceso

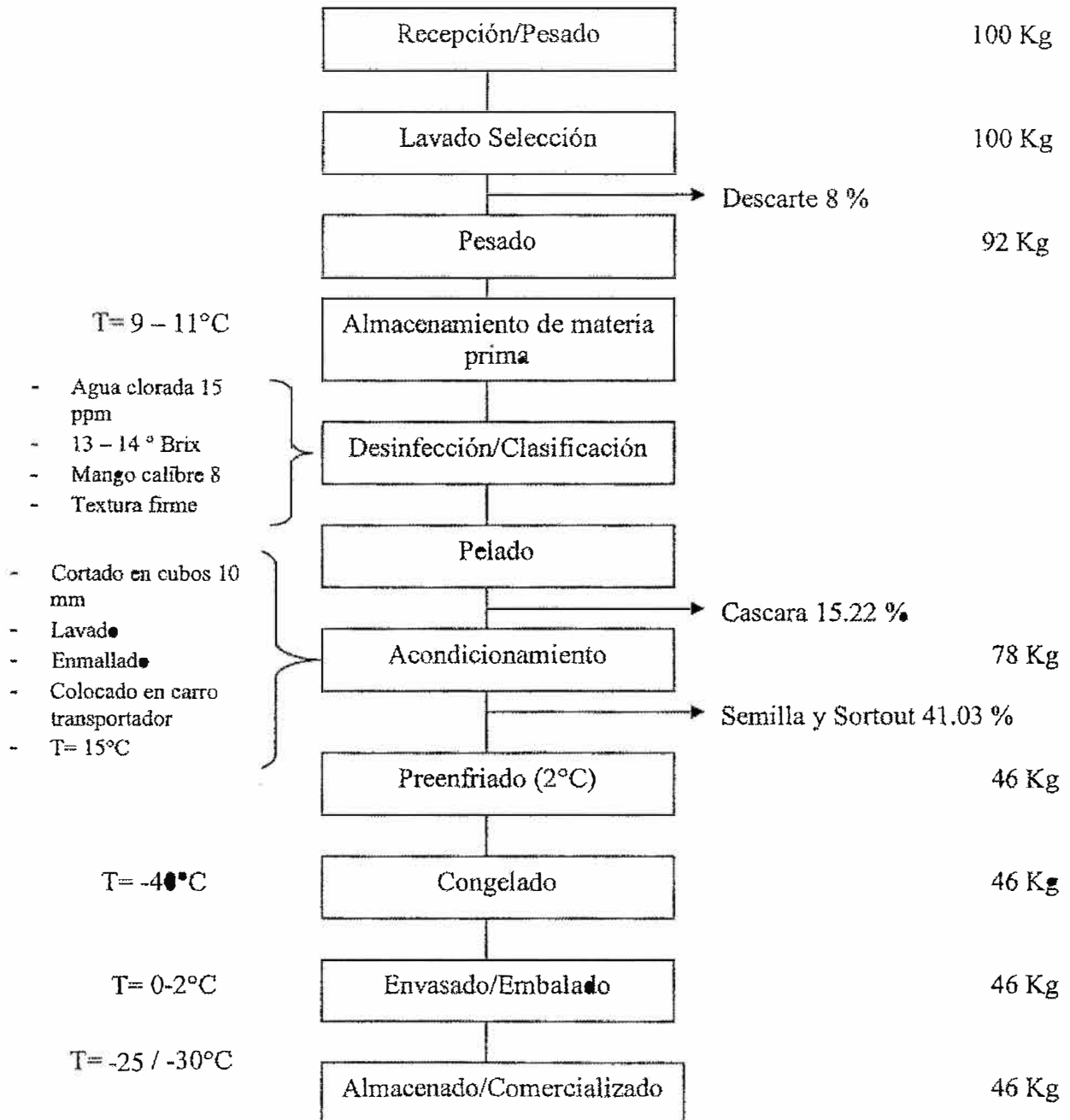


Fuente: Elaboración propia (2004)

4.4.4.2 Flujo cuantitativo

En la Figura 4 se puede apreciar el flujo cuantitativo del proceso involucrado en el presente proyecto.

Figura 4: Flujo cuantitativo de proceso

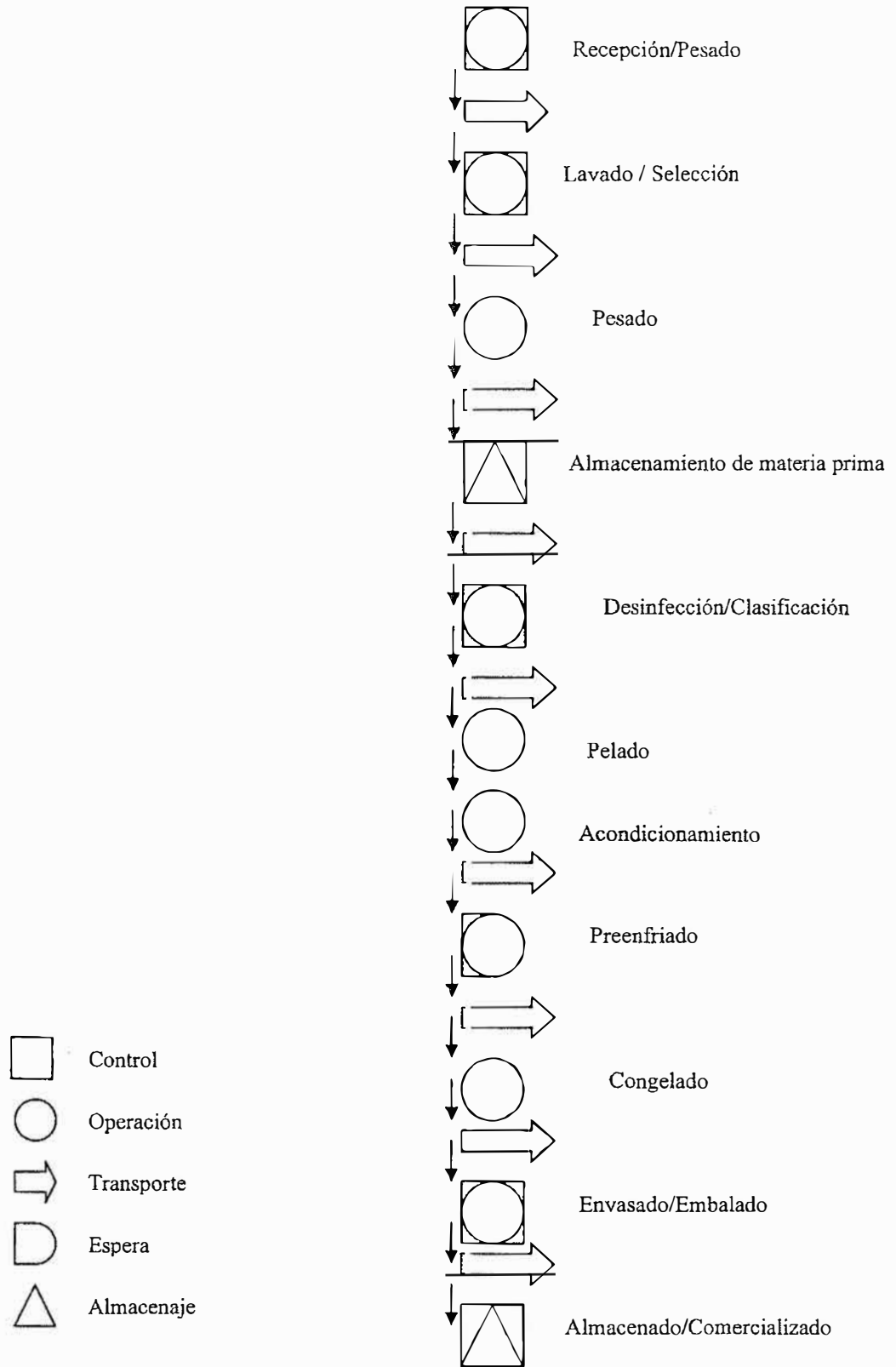


Fuente: Elaboración propia (2004)

4.4.5 Diagrama de flujo del proceso de producción

En la Figura 5 se puede apreciar el diagrama de operaciones que requiere el proyecto en su flujo de proceso.

Figura 5: Diagrama de flujo



4.4.6 Necesidades de capacidad de maquinaria y equipos para el proceso de producción.

a) Recepción de materia prima

- Esta operación se realiza cada 2 días útiles proveniente del centro de acopio
- La fruta es transportada en camiones hasta la planta.
- Se utilizan cajas plásticas cuyo peso es de 20 Kg.
- En cuanto a la *mano de obra*, un obrero es capaz de apilar 10 cajas plásticas por minuto.
- El transporte hacia la planta debe realizarse de modo que no haya mucho manipuleo y golpes ya que estos pueden perjudicar la fruta.

b) Pesado

- El pesado de los mangos se realiza en una balanza
- El peso de los mangos defectuosos son descontados al proveedor
- Se hará efectivo en una balanza de 1 Tm.

c) Selección

- El *tiempo* que debe demorar esta operación debe ser la misma que demora el pesado (120 minutos).
- Será realizadas en 2 mesas de acero inoxidable de dimensiones de 3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.3 de alto. Donde operarán 12 personas, que seleccionarán los frutos aptos para el procesamiento.
- La fruta es seleccionada para lo cual se escogen aquellas que estén frescas, maduras, sanas y enteras descartando aquellas que hayan sufrido daños mecánicos.
- Si la fruta no se utiliza de inmediato deberá ser almacenado en cámaras de temperatura de 9 a 11°C
- Es necesario además un *carrito* para facilitar el transporte de las jabas (serán necesarias 10 jabas para el transporte de los desechos).

- Se estima que en la selección habrá una merma del 8% del total de materia prima enviada desde el centro de acopio

d) Lavado

- Para esta operación es necesaria la mano de obra, puesto que se serán sumergidas en un tanque de 500 lts donde circula agua y se tienen que limpiar a mano utilizando escobillas.
- Esta operación se realiza para eliminar toda materia extraña a la fruta, especialmente los restos de insecticidas, tierra etc.
- El *tiempo* requerido para esta operación es el mismo para la selección y el pesado de 120 minutos, donde participan 8 personas a lo largo de la tina de lavado de dimensiones de 4 m de largo, 85 cm. de ancho y 1.25 m de alto.
- Los mangos lavados son trasladados a canastillas limpias de 20 Kg. donde se dejaran escurriendo durante 10 minutos.

e) Desinfección y clasificación

- Esta operación se realiza en tinajas de agua con una solución de 15 ppm de cloro libre residual, para lograr su desinfección.
- Una vez desinfectados se procede a una clasificación midiendo los grados Brix de la fruta, que deben estar en el rango de 13 – 14 °Brix y presentar una textura firme.
- Los mangos deben ser de calibre 8 o menor, es decir aproximadamente 500 gr.
- El tiempo de operación no debe superar los 120 minutos, donde participan 6 operarios en una mesa de acero inoxidable de dimensiones de 3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.3 de alto.

f) Pelado

- Se realiza con cuchillas afiladas con el fin de separar la cáscara de la pulpa. (18-20 personas con un rendimiento 2.5 Kg./hombre-min.) según los requerimientos del proyecto para el mes de febrero del quinto año.
- Las cáscaras se descartan, mientras que los mangos son acondicionados para su posterior cortado, es decir colocados en jabas plásticas de 20kg de capacidad.
- Se necesitan 3 mesas de acero inoxidable de dimensiones de 3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.3 de alto
- En el pelado también se revisa y elimina el mango que se encuentre dañado o que presenten algún resto extraño a su naturaleza

g) Acondicionamiento

- El objetivo de esta operación es el rodajeado. Las rodajas deben ser de color característico, no deben presentar restos de cáscara, pepa, ni materiales extraños. (12-15 personas con un rendimiento 2.0 Kg./hombre-min.). La operación de rodajeado debe durar aproximadamente 2 horas.
- Consiste en partir a la fruta en 2 mitades y retirar la pepa.
- Luego del pelado 3 personas trasladan el mango mediante jabas plásticas a las 2 mesas de rodajeado de dimensiones de 3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.3 de alto.
- La cáscara significa un 15.22 % del peso que entra a proceso, además la semilla y el sortout son el 41.03% del peso después de pelado de la fruta. Luego estos residuos pueden ser industrializados
- Las dos mitades son colocadas en canastillas para su distribución hacia otra mesa de dimensión de 3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.3 de alto para ser cortadas en cubos. (6 personas con un rendimiento 4.9 Kg./hombre-min.). El tiempo de esta operación está influido directamente por el de rodajeado, es decir durará mínimo 2 horas.

- Dependiendo del tamaño del mango se obtendrán diferentes cantidades de cubos:
Mangos chicos: 6-9 cubos
Mangos medianos: 12-16 cubos
Mangos grandes: 16-20 cubos
- Los cubos se colocan en canastillas plásticas, para su posterior lavado.

h) Lavado

- Se realiza mediante aspersion con una manguera que arroja agua helada (máx. 3°C), proveniente de un tanque acondicionado para este fin e impulsado por una bomba centrífuga
- Estas operaciones se realizan con la finalidad de eliminar toda posible contaminación física, que pueda llevar el producto después de la manipulación
- Luego del lavado el mango está listo para el enmallado y colocado en los carros que irán al túnel de congelación

i) Enmallado

- Consiste en acomodar el producto de las canastillas en mallas plásticas, antes que entre al túnel de congelación (8 personas con un rendimiento 3.7 Kg./hombre-min.) en 22 carros con capacidad de 250 Kg. cada uno.
- El objeto de esta operación es el de evitar que los productos se adhieran unos con otros por la humedad que cada uno presenta, al momento de la congelación
- Además esta operación ayuda a una mejor y mas rápida congelación del producto
- El enmallado también elimina aquel producto con algún defecto que haya llegado a esta operación, para así tener un producto homogéneo.

j) Preenfriamiento-Congelado

- El producto en las rejillas pueden ser sometidas a un periodo de preenfriamiento en una antecámara de enfriamiento que esta a 2°C para así poder obtener un congelamiento mas rápido en el túnel de congelación.
- Se realiza a través de un túnel de congelamiento en dirección horizontal con una temperatura aprox. a -40°C. Con una capacidad Mínima requerida de 1163kg / hora.
- En este recorrido el producto obtiene las características finales requeridas.

k) Empacado/ Etiquetado

- Se realiza en forma aséptica a través del uso de guantes, mascarillas y gorros por parte del personal.
- El producto congelado se empaca en bolsas de polietileno de baja densidad.
- Es pesado en una balanza de capacidad de 50 Kg.
- Por ultimo son etiquetadas de acuerdo a la presentación.
- Se necesitan 2 personas.

l) Almacenado

- El producto terminado en bolsas es luego colocado en cajas de cartón corrugado y estas cajas luego son colocadas en parihuelas rotuladas, las cuales entran a las cámaras de congelación a -25°C para su almacenamiento hasta que son trasladadas a los contenedores para su exportación
- Se necesita un pato transportador para su movilización.

4.5 Capacidad de planta que brindara el servicio de maquila

La tecnología del proyecto estará referida al conjunto de elementos que incluye el proceso de fabricación tales como las maquinarias, equipos y al conjunto de conocimientos necesarios para el proceso de producción (Know How). El tamaño o capacidad de la planta con respecto a la tecnología esta en función a las especificaciones de las maquinas y equipos pertenecientes a las plantas que brinden el servicio.

La empresa en la cual se procesará debe ofrecer una capacidad de producción aproximada a 269 tm. al mes, ya que en el mes de febrero del quinto año los volúmenes a procesar son mayores, transformándolo a días en un total 10.4 tm, lo que nos da un resultado de 1163 Kg./hora operando este equipo 9 horas al día, sabiendo que el cuello de botella en el proceso es la etapa de congelamiento, la Mínima capacidad aceptada será la de 1200 Kg./hora en su túnel de congelación. Como nos informo el ingeniero Juan Felipe LLona, subgerente administrativo de Frío Ransa s.a., ellos cuentan con un túnel con una capacidad de 5500 Kg./batch y pueden brindar el servicio cubriendo los requerimientos del proyecto.

En el primer año se piensa procesar 600 toneladas de producto fresco lo que nos daría un total de 280 toneladas de producto procesado listo para la exportación, para luego aumentar 100 toneladas de producto procesado anualmente hasta llegar a las 680 toneladas de mango congelado. Tanto desde el primer hasta el quinto año que durará este proyecto se cuenta con el mismo porcentaje de rendimiento de materia fresca entre materia procesada, así como también la capacidad de la planta, en este caso Frío Ransa, debido a que esta tiene ya varios años de experiencia en este rubro de procesamiento de productos congelados por lo cual esperamos que sus rendimientos sean constantes o que aumenten, esto nos lleva a considerar una curva de aprendizaje que seria casi una línea recta.

4.5.1 Requerimientos de maquinaria, equipos e instalaciones

Balanza de recepción:

Una balanza industrial con una capacidad para poder pesar hasta 1 TM, con indicador digital de peso.

Tanque de lavado:

Un tanque de lavado con una capacidad de 800 Kg./hr, y una tina para el desinfectado con capacidad de 600 Kg./hr.

Balanza de pesado después de selección:

Una balanza industrial con una capacidad para poder pesar hasta 1 TM, con indicador digital de peso.

Almacén de materia prima:

Almacén prefabricado con dimensiones mínimas de 14.32 x 10.38 m² y una altura de 3.1 m. Con un evaporador o evaporadores de capacidad de 3 HP para soportar una carga térmica de 5'256,000 BTU/día. Esta es la mínima capacidad requerida. Frío Ransa cuenta con 6 almacenes de capacidad para 20 TM cada uno lo cual nos permite tener la seguridad que cumplen con los requisitos.

Los cálculos para la determinación de las dimensiones mínimas y capacidad de los evaporadores se encuentran en los Anexos 7 y 15 respectivamente.

Balanza de pesado antes de proceso:

Una balanza industrial con una capacidad para poder pesar hasta 250 Kg., con indicador digital de peso.

Mesas de acero inoxidable:

6 o 7 Mesas de acero inoxidable para la zona de procesamiento, con dimensiones de 3 m de largo por 1.5 m de ancho. Así como también, 2 mesas para la zona de recepción y una para la zona de embalaje.

Túnel de congelación de bandejas:

Bandeja perforada de acero inoxidable. Evaporadores de gran rendimiento de aluminio o acero galvanizado y con ventiladores potentes, de acero inoxidable y aluminio. Flujo de aire mejorado y transferencia de calor optimizada. Acceso para limpieza y mantenimiento. Capacidad de 1200 Kg./h Bandeja en anchuras de 660 mm. Este es el mínimo de capacidad necesaria, Frío Ransa cuenta con una capacidad de 5500 Kg./hr.

Balanza para zona de pesado de producto terminado:

1 Balanza de acero inoxidable con capacidad de 50 KG.

Almacén de producto terminado:

Almacén prefabricado con dimensiones mínimas de 25.86 x 9.03 m² de área y 3.1 m de altura. Con un evaporador o evaporadores de capacidad de 3 HP para soportar una carga térmica de 12'042,000 BTU/día. Esta es la mínima capacidad requerida. Frío Ransa cuenta con 1 almacén de capacidad para 2500 TM lo cual nos permite tener la seguridad que cumple con los requisitos.

Los cálculos para la determinación de las dimensiones mínimas y capacidad de los evaporadores se encuentran en los Anexos 8 y 16 respectivamente.

4.5.2 Programa de producción

El programa de producción para los cinco años de duración del proyecto se elaboró teniendo en cuenta los pronósticos de venta estimados.

Se debe considerar que las exportaciones anuales deben producirse únicamente en los meses de contra estación (Diciembre – Marzo).

En el Cuadro 32 se presenta la producción mensual y anual de cajas de 30 lb. de capacidad de mango congelado.

Cuadro 32: Programa de producción

Año	N° de cajas de 30 lb. de Mango congelado					Merma (Kg.) *
	Dic	Ene	Feb	Mar	Total	
1	4116	7202	8231	1029	20578	328696
2	5585	9774	11170	1397	27926	446087
3	7055	12346	14110	1764	35275	563478
4	8525	14918	17049	2132	42624	680870
5	9995	17490	19989	2499	49973	798261

* La merma es calculada a partir de la materia prima que entra a la planta, esta es una merma de 54 %.

Fuente: Elaboración propia (2004)

4.5.3 Requerimientos de materia prima y materiales de embalado

En Cuadro 33 se presentan los requerimientos de materia prima y materiales de embalado estimados de acuerdo a la demanda prevista por el proyecto y considerando los rendimientos del proceso productivo.

Cuadro 33: Requerimiento de materia prima y materiales de embalaje

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Volumen de Ventas (Kg.)	280000	380000	480000	580000	680000
Volumen de producción (Kg.)	280000	380000	480000	580000	680000

Mango fresco (Kg.)	608696	826087	1043478	1260870	1478261
cajas (unidades)	20578	27926	35275	42624	49973
etiquetas (unidades)	41156	55852	70550	85248	99946
bolsas (unidades)	20578	27926	35275	42624	49973

Fuente: Elaboración propia (2004)

4.5.4 Control de calidad

El control de calidad se realizará en la materia prima, proceso de producción y en el producto final.

La calidad total de un alimento resulta del nivel de las propiedades determinantes de su valor de uso, referente a los parámetros: Valor nutritivo, valor culinario, madurez para el consumo y forma de presentación (Heinz, 2000).

4.5.4.1 En la materia prima

- Inspección visual de la materia prima
- Análisis de la fruta en recepción (índice de madurez: grados Brix, color y acidez)
- Control del peso exacto de la materia prima
- Control de materiales extraños.

4.5.4.2 En el proceso de producción

- Control de insumos de producción (bolsas, cajas, etc.)
- Control del agua de lavado y desinfectado
- Control del porcentaje de mermas en la etapa de selección
- Control de adecuada limpieza de la maquinaria y equipos de la línea de producción

- Control de parámetros de cámara de almacenamiento de materia prima
- Control de parámetros del túnel de aire forzado
- Control de parámetros de cámara de almacenamiento de producto terminado
- Control de las buenas practicas de manufactura
- Control del peso neto
- Control del sellado en el empaçado

4.5.4.3 En el producto final

- Análisis Microbiológicos (recuento de mesófilos, hongos y levaduras, bacterias ácido lácticas, psicrófilos, psicotróficos, termófilos esporulados y NMP de coliformes totales y fecales)
- Análisis físico – químicos (°Brix, °T y pH)
- Análisis de características organolépticas
- Control de temperatura de cámara de congelación

5. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

5.1 Composición de la inversión

5.1.1 Inversiones fijas

La inversión ha sido determinada según los requerimientos de este proyecto, el cual estará controlado por los gerentes administrativos en los valles productores de mango en el norte del país y en Lima donde se encuentra la planta procesadora.

Se considera la inversión que permita un control en el acopio y transporte de materia prima. En Lima se implementaría una oficina ubicada en el distrito de Miraflores donde el gerente de logística realizará las coordinaciones para la compra de materia prima, el procesamiento, mantener contacto con el broker y tener acceso a la información del mercado de los EEUU.

La inversión fija por lo tanto, estará compuesta por los activos de larga duración que son requeridos para la puesta en marcha del proyecto. Está inversión fija se detalla en el Cuadro 34. En lo que se refiere a los costos de constitución se incluyen los S/. 5.0 por la búsqueda en registros públicos, S/. 700.0 en redacción de la minuta autenticada por un abogado, S/. 385.0 de costo para elevarla a escritura pública y S/.110.0 por la inscripción en registros públicos.

Cuadro 34: Determinación de la inversión fija

Inversión		Soles	US\$
Constitución de la empresa		1,200.00	342.86
Jabas Plásticas	US \$/uni 2.5		5,000.00
2 Computadoras			1,500.00

Muebles y enseres		1,500.00
Camioneta		7,000.00
TOTAL		15,342.86

Fuente: Elaboración propia (2004)

5.1.2 Capital de trabajo

La inversión en el capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. Debido a las características del proyecto el capital de trabajo constituye el mayor monto de la inversión, representando un 85.33% del total.

El capital de trabajo inicial ha sido determinado tomando en cuenta el primer año de los flujos operativos del proyecto, este muestra que el requerimiento en capital de trabajo se encuentra determinado por los flujos negativos resultantes de los tres primeros meses de operación. El acumulado de estos flujos asciende a US\$ 89,280.53, el detalle de los flujos de caja operativos están contenidos en el Anexo 17.

Los capitales de trabajos estimados de los siguientes años de operación del proyecto sirven para estimar el diferencial en el capital de trabajo. En el Cuadro 35 se muestra los flujos de caja negativos de cada mes y el capital de trabajo para cada uno de los cinco años de duración del proyecto.

Cuadro 35: Determinación del capital de trabajo y sus respectivos flujos operacionales. (en US \$)

Flujos de caja operacionales							
Años	Nov	DIC	ENE	FEB	MAR	K-Trabajo	Dif- k- Trab
Año 1	-24022.17	-49209.32	-16049.04	22374.53	114,695	89280.53	89280.53
Año 2	-32225.50	-64498.88	-19495.64	32650.64	157,943	116220.01	26939.48
Año 3	-38928.82	-80188.43	-23342.23	42526.75	200,791	142459.49	26239.48
Año 4	-45632.15	-95677.98	-26988.83	52602.86	243,839	168298.96	25839.48
Año 5	-52335.48	-111167.54	-30635.42	62678.97	286,887	194138.44	25839.48

Fuente: Elaboración propia (2004)

5.1.3 Inversión total de moneda nacional y extranjera

La inversión total es el monto requerido para llevar a cabo el proyecto, este incluye la inversión fija y el capital de trabajo. El monto de la inversión total es de US \$ 104,623.00 que expresado a moneda nacional al mes de junio del 2004 equivale a S/. 366,180.5 considerando el tipo de cambio de 3.3.

5.2 Financiamiento del proyecto

5.2.1 Fuentes de financiamiento para la inversión fija y capital de trabajo

Se contará tanto con fuentes de financiamiento interno como con fuentes de financiamiento externo.

5.2.1.1 Fuentes de financiamiento interno

Capital de accionistas, proveniente de inversionistas nacionales y los autores del proyecto, estos últimos, en la actualidad financian el estudio del proyecto. Estos inversionistas están dispuestos a cubrir el 40% de la inversión inicial. Este monto asciende a US\$ 41,849.20 para cubrir los costos fijos y parte del capital de trabajo.

5.2.1.2 Fuentes de financiamiento externo

En la actualidad se han considerado como fuentes de financiamiento externo al Banco Sudamericano o el Banco de Crédito por ser bancos con un buen respaldo y que tiene tasas promedio del 10 – 15 % en moneda extranjera (Dólar), moneda que se utilizará en el proyecto y del 20% en moneda nacional. El proyecto, según la recomendación de José Luis Mendoza (sectorista del Banco de Crédito), se le debe considerar una tasa de interés conservadora del 15%. Estos préstamos estarán basados para cubrir el capital de trabajo. Estas operaciones se llevarán a cabo antes del inicio de la campaña, haciendo una sola amortización semestral para cada préstamo.

En el Cuadro 36 se muestra la estructura del financiamiento de la inversión:

Cuadro 36: Estructura del financiamiento de la inversión

Concepto	Monto en US \$	Porcentaje
Fuente interna	41,849.20	40%
Fuente externa	62,773.80	60%
Total	104,623.00	100%

Fuente: Elaboración Propia (2004)

5.2.2 Financiamiento de la inversión fija

La inversión fija en su totalidad será cubierta por medio del financiamiento interno, que aportarán los socios e inversionistas del proyecto. Este monto ascenderá a US \$ 15,342.86 equivalente al 36.66 % del financiamiento interno.

5.2.3 Financiamiento del capital de trabajo

El capital de trabajo para el primer año será cubierto en un 70.31% por la inversión externa del primer año que asciende a un monto de US \$ 62,773.80, además la diferencia la cubrirá el excedente de la inversión interna, siendo el 29.69% de la fuente necesaria para lograr el capital de trabajo del mismo año, necesitándose un valor de US\$ 26,506.34 proveniente de dicha fuente, este monto se reinvertirá en el capital de trabajo de los siguientes años.

5.2.4 Aspectos cualitativos ligados al financiamiento

Según Sapag y Sapag (2003), se deberán estudiar las barreras que sean necesarias superar para la obtención del financiamiento, las características cualitativas en torno a los tramites que deberán cumplirse, las exigencias de avales, el período que podría transcurrir desde el inicio de la solicitud de la operación de crédito hasta su concreción definitiva, etcétera.

El tipo de financiamiento necesario para este proyecto lleva el nombre de línea de capital de trabajo, puesto que generalmente el préstamo esta dirigido para cubrir el monto en el que incurre el capital de trabajo. En estos casos los aspectos cualitativos están dados por el banco con el cual se trabajará, mayormente se comienza con la presentación del proyecto para que este sea aprobado por la entidad financiera, en el cual debe estar determinado los flujos de caja del proyecto y la posible facturación del mismo.

Los accionistas del proyecto deberán presentar además una relación de de bienes patrimoniales, así como garantías hipotecarias, y posibles avales o fiadores. Dichos accionistas deben presentar sus estados de

cuenta, y el proyecto debe aperturar una cuenta en dicho banco donde se harán todos los depósitos de los resultados de los contratos de compra venta internacional. Esta modalidad de financiamiento será posible si es que el proyecto permite la devolución total del préstamo en un plazo menor a 8 meses desde que se realice este.

5.2.5 Programa de pago de intereses y amortización del principal

Los préstamos serán individuales por cada año, con las características de hacerse pagaderos a los 6 meses de recibido el préstamo para disminuir el costo financiero y cumplir con el plazo de los 8 meses dado por la entidad financiera. Estos pagos no se considerarán como amortizaciones debido a que son usados para el capital de trabajo y no para la compra de activos fijos. Dichos préstamos estarán en función del capital de trabajo, es decir, este cubrirá en un alto porcentaje las exigencias de dicho capital.

Como podemos apreciar los préstamos individuales aumentan en los primeros 3 años del proyecto, ya que están relacionados con la necesidad de cubrir el capital de trabajo, necesario para hacer efectivo los pagos que incurren en un aumento de la producción. En los dos últimos años, los préstamos son menores, ya que el proyecto se hace cada vez más autosostenible.

El monto del préstamo para cada año se obtiene de la diferencia entre el capital de trabajo estimado para cada año con los flujos de caja anteriores y US\$ 26,506.34 provenientes del capital interno. Sin embargo, para el primer año se obtiene del 60 % de la inversión total.

El esquema de pagos para amortizar la deuda y los intereses que afectarán al proyecto se muestran en el Cuadro 37.

Cuadro 37: Prestamos de los 5 primeros años (en US \$)

Primer Préstamo						
Mes	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Ahorro imp.	Saldo
0	62774,03	0,00	0,00	0,00	0,00	62774,03
1		784,68	0,00	784,68	235,40	62774,03
2		784,68	0,00	784,68	235,40	62774,03
3		784,68	0,00	784,68	235,40	62774,03
4		784,68	0,00	784,68	235,40	62774,03
5		784,68	0,00	784,68	235,40	62774,03
6		784,68	62774,03	63558,71	235,40	0,00
Segundo Préstamo						
Mes	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Ahorro imp.	Saldo
0	66478,54	0,00	0,00	0,00	0,00	66478,54
1		830,98	0,00	830,98	249,29	66478,54
2		830,98	0,00	830,98	249,29	66478,54
3		830,98	0,00	830,98	249,29	66478,54
4		830,98	0,00	830,98	249,29	66478,54
5		830,98	0,00	830,98	249,29	66478,54
6		830,98	66478,54	67309,52	249,29	0,00
Tercer Préstamo						
Mes	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Ahorro imp.	Saldo
0	74885,34	0,00	0,00	0,00	0,00	74885,34
1		936,07	0,00	936,07	280,82	74885,34
2		936,07	0,00	936,07	280,82	74885,34
3		936,07	0,00	936,07	280,82	74885,34
4		936,07	0,00	936,07	280,82	74885,34
5		936,07	0,00	936,07	280,82	74885,34
6		936,07	74885,34	75821,41	280,82	0,00
Cuarto Préstamo						
Mes	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Ahorro imp.	Saldo
0	59278,83	0,00	0,00	0,00	0,00	59278,83
1		740,99	0,00	740,99	222,30	59278,83
2		740,99	0,00	740,99	222,30	59278,83
3		740,99	0,00	740,99	222,30	59278,83
4		740,99	0,00	740,99	222,30	59278,83
5		740,99	0,00	740,99	222,30	59278,83
6		740,99	59278,83	60019,82	222,30	0,00
Quinto Préstamo						
Mes	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota	Ahorro imp.	Saldo
0	19023,32	0,00	0,00	0,00	0,00	19023,32
1		237,79	0,00	237,79	71,34	19023,32
2		237,79	0,00	237,79	71,34	19023,32
3		237,79	0,00	237,79	71,34	19023,32
4		237,79	0,00	237,79	71,34	19023,32
5		237,79	0,00	237,79	71,34	19023,32
6		237,79	19023,32	19261,11	71,34	0,00

Fuente: Elaboración Propia (2004)

6. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

Los ingresos y costos para el proyecto se presentan en esta sección y están conformados por los siguientes presupuestos: ingreso por ventas anuales, costo de producción, costo de administración, costo de comercialización y costos financieros.

Estos presupuestos son elaborados para un horizonte de 5 años de proyecto, toma como base el pronóstico de ventas, programa de producción, administración y organización, e inversión y financiamiento.

6.1 Programa de producción y de ventas durante el horizonte de planeamiento del proyecto

6.1.1 Programa de producción durante el horizonte de planeamiento del proyecto

Se planea para el primer año del proyecto producir 280 Tm de mango congelado, aumentando en 100 Tm de mango congelado por año para así llegar a 680 Tm de mango congelado para el 5 año del horizonte del proyecto.

En todos los años del horizonte del proyecto se espera que la producción se desarrolle dentro de los meses de diciembre a marzo, donde los porcentajes de producción serán de 20% para diciembre, 35% para enero, 40% para febrero y 5% para marzo, se espera de esta manera debido a la disposición de materia prima para el proyecto.

A continuación se presenta el Cuadro 38 donde se muestra el programa de producción del proyecto donde se aprecia la cantidad de mango congelado producido por año y por mes respectivamente.

Cuadro 38: Programa de producción durante el horizonte del proyecto (en toneladas métricas)

	Dic	Ene	Feb	Mar	
Año	20%	35%	40%	5%	Total
1	56	98	112	14	280
2	76	133	152	19	380
3	96	168	192	24	480
4	116	203	232	29	580
5	136	238	272	34	680

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.1.2 Programa de ventas durante el horizonte de planeamiento del proyecto

El programa de ventas esta en relación directa al programa de producción, debido a que el proyecto tendrá un programa de cero existencias, es decir se proyectara vender todo lo producido, ya que las características del mercado y los intermediarios así lo permite.

En consecuencia se pronostica vender 280 toneladas de mango congelado al primer año, teniendo un crecimiento de 100 toneladas anuales para así llegar al quinto año con ventas de 680 tm.

Todos los pronósticos se realizaron considerando, para el horizonte de 5 años del proyecto, un tipo de cambio fijo de 3.5 nuevos soles por dólar americano.

6.2 Presupuesto de ingreso por venta anual

Los ingresos percibidos por la venta de mango congelado muestran aumento según el volumen producido año por año.

En el Cuadro 39 se muestra el ingreso por ventas considerando un precio internacional de 1.05 y manteniéndose este precio como muestra el análisis de la tendencia del mismo.

Cuadro 39: Presupuesto de ingreso por venta anual

	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año-5
Mango IQF (Kg.)	280,000.00	380,000.00	480,000.00	580,000.00	680,000.00
Ventas (US\$)	294,000.00	399,000.00	504,000.00	609,000.00	714,000.00

Fuente: Elaboración Propia (2004)

6.3 Presupuesto de costos**6.3.1 Costos de producción (fabricación)**

Los costos de producción comprenden los costos de materiales directos, mano de obra directa (MOD), y los costos indirectos de fabricación (CIF). (Sapag y Sapag, 2000).

Para el caso de este proyecto se tiene los costos de materia prima, procesamiento, embalaje, transporte y mano de obra indirecta.

6.3.1.1 Materiales directos

El presupuesto de los materiales directos para los 5 años de la producción se determinó sobre la base del programa de producción y se muestra en el Cuadro 40. Estos comprenden los costos de materia prima (mango fresco) y los materiales de embalaje (cajas, bolsas de polietileno y etiquetas).

6.3.1.2 Mano de obra directa

El presupuesto de mano de obra directa para los 5 años de la producción se determinó sobre la base del programa de producción y se muestra en el Cuadro 40. La mano de obra directa para el caso de este proyecto está conformada por el costo de servicio de procesamiento o maquila.

6.3.1.3 Costo indirecto de fabricación

Son los costos de los materiales que no son susceptibles de ser transformados o que no se identifican directamente con el producto terminado, pero intervienen en el proceso de producción. Este incluye costos como agua, energía eléctrica, petróleo, mano de obra indirecta, costos de la base agrícola, depreciación y otros.

El presupuesto de costo indirecto de fabricación para los 5 años de la producción se determinó sobre la base del programa de producción y se muestra en el Cuadro 40. El costo indirecto de fabricación para el proyecto esta compuesto por costos de transporte, mano de obra indirecta y depreciación.

Cuadro 40: Costos de producción (en US \$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MATERIALES DIRECTOS					
<i>Costos de materia Prima</i>					
Mango fresco	67,194.40	91,192.40	115,190.40	139,188.40	163,186.40
<i>Costos por embalaje</i>					
Costo por cajas	11,239.20	15,253.20	19,267.20	23,281.20	27,295.20
Costo por bolsas	3,967.60	5,384.60	6,801.60	8,218.60	9,635.60
Costo por etiquetas	568.4	771.4	974.4	1,177.40	1,380.40
MANO DE OBRA DIRECTA					
<i>Costo por procesamiento</i>					
Mango IQF	94,116.40	127,729.40	161,342.40	194,955.40	228,568.40
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION					
<i>Costos de transporte</i>					
Campo-procesadora	21,921.20	29,750.20	37,579.20	45,408.20	53,237.20
Procesadora-puerto y Costos logísticos de exportación	8,556.80	11,612.80	14,668.80	17,724.80	20,780.80
Fletes internos	1,170.40	1,588.40	2,006.40	2,424.40	2,842.40
<i>Mano de obra indirecta</i>					
Cargadores	1,542.86	1,542.86	1,542.86	1,542.86	1,542.86
Depreciación	3,000.00	3,375.00	3,875.00	4,625.00	6,125.00
Total	213,277.26	288,200.26	363,248.26	438,546.26	514,594.26

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.2 Costos de administración

Se consideran costos administrativos a los sueldos y salarios del personal perteneciente al área administrativa, beneficios sociales, útiles de oficina, amortización de intangibles, muebles y equipo de oficina, asesoría legal, asesoría contable, y gastos de energía eléctrica y de teléfono incurridos por el área administrativa. A continuación se muestra en el Cuadro 41 la relación de costos administrativos para los 5 años de la duración del proyecto.

Cuadro 41: Presupuesto de costos administrativos (en US \$)

	US \$/per-mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos por planilla						
3 gerentes de áreas	800.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
1 gerente general	1,000.00	17,760.00	17,760.00	17,760.00	17,760.00	17,760.00
Sueldos por contrato						
Contador	300.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
alquiler de oficina	200.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Luz, agua, teléfono	100.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Limpieza	50.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
materiales de oficina	50.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Alquiler de local						
almacén	100.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Comunicación						
Teléfonos	30.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Internet	40.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Combustible	142.86	1,714.00	1,714.00	1,714.00	1,714.00	1,714.00
Viáticos						
2 Ing. Agrónomos	150.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
Total		44,394.00	44,394.00	44,394.00	44,394.00	44,394.00

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.3 Costos de comercialización

En estos costos se consideran los gastos de representación, así como los gastos en los que incurra el proyecto en enviar a uno de los gerentes a una feria internacional para conocer nuevos clientes y las tendencias del mercado.

El monto total de representación se va incrementando debido al aumento del nivel de ventas, ya que este es un porcentaje de las ventas. Esto se puede observar en el Cuadro 42 donde se aprecian los costos en los que incurre la comisión del broker y los gastos de marketing.

Cuadro 42: Costos de comercialización (en US \$)

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Broker US\$	3 % FOB	8,820.00	11,970.00	15,120.00	18,270.00	21,420.00
Provisión Marketing US\$		10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.4 Costos financieros

Son recursos monetarios que se destinan para el pago periódico de los intereses generados por el préstamo adquirido de las distintas instituciones financieras.

En el caso del proyecto estos costos serán amortizados mensualmente durante un periodo de 6 meses en cada año, como se puede apreciar en el Cuadro 37, a continuación en el Cuadro 43, se observa el monto anual de los intereses (Costo Financiero).

Cuadro 43: Presupuesto de costo financiero anual (en US\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Intereses 15% anual	4,593.00	5,057.00	5,691.00	4,524.00	1,509.00

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.5 Resumen total de costos

Todos los costos que afectan al proyecto se pueden resumir en el Cuadro 44, donde se puede apreciar claramente que el mayor porcentaje de los costos se centran en el servicio de procesamiento de mango congelado, como también en la compra de materia prima.

Cuadro 44: Resumen total de costos por año (en US \$)

Resumen total de costos en US\$							
Detalle de Egresos	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	TOTAL	PORCENTAJE
Compras de mango fresco	67,193.68	91,191.42	115,189.20	139,186.90	163,184.60	575,945.80	23.91 %
Maquila	112,000.00	152,000.00	192,000.00	232,000.00	272,000.00	960,000.00	39.86 %
Alquiler de almacenes	500	500	500	500	500	2,500.00	0.1 %
Transporte de Norte a Lima	26,086.96	35,403.73	44,720.50	54,037.27	63,354.04	223,602.50	9.28 %
Pago planilla	17,760.00	17,760.00	17,760.00	17,760.00	17,760.00	88,800.00	3.69 %
Pagos por contrato	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	72,000.00	2.99 %
Combustible	1,714.28	1,714.28	1,714.28	1,714.28	1,714.28	8,571.42	0.36 %
Cargadores	1,542.85	1,542.85	1,542.85	1,542.85	1,542.85	7,714.28	0.32 %
Comunicación	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	7,800.00	0.32 %
Cajas, bolsas y etiquetas	18,769.31	25,472.64	32,175.97	38,879.29	45,582.62	160,879.80	6.68 %
Transporte a puerto y Costo logístico	10,181.82	13,818.18	17,454.55	21,090.91	24,727.27	87,272.73	3.62 %
Fletes internos	1,391.30	1,888.19	2,385.09	2,881.98	3,378.88	11,925.47	0.5 %
Comisión broker	8,820.00	11,970.00	15,120.00	18,270.00	21,420.00	75,600.00	3.14 %
Constitución de la empresa	342.85	0	0	0	0	342.85	0.01 %
Jabas Plásticas	5,000.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	11,000.00	0.46 %
Computadora	1,500.00	0	0	0	0	1,500.00	0.06 %
Camioneta	7,000.00	0	0	0	0	7,000.00	0.29 %
Contador	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	9,000.00	0.37 %
Alquiler y mantenimiento de oficina	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	42,000.00	1.74 %
Provisión de marketing	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	50,000.00	2.08 %
Viáticos	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	5,000.00	0.21 %
TOTAL	316,963.10	391,921.30	479,222.40	566,523.50	653,824.60	2'408,455.0	100 %

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.6 Estructura de costos (fijos y variables)

Con el objeto de determinar el punto de equilibrio del proyecto, se clasifican los costos y gastos de acuerdo a su naturaleza en fijos y variables.

- **Costos variables**

Se llaman variable por que el monto total del costo varia en proporción directa al volumen producido (Cogorno, 2003).

A continuación en el Cuadro 45 se muestran los costos variables que afectan al proyecto.

Cuadro 45: Detalle de los costos variables del proyecto (en US\$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de materia Prima					
Mango fresco	67,193.67	91,191.41	115,189.15	139,186.90	163,184.64
Costo por procesamiento					
Mango IQF	112,000.00	152,000.00	192,000.00	232,000.00	272,000.00
Costo por cajas	13,374.58	18,151.22	22,927.85	27,704.49	32,481.13
Costo por bolsas	47,20.00	6,405.71	8,091.42	97,77.14	11,462.85
Costo por etiquetas	674.73	915.70	1,156.68	1,397.65	1,638.63
Costos de transporte					
Campo-procesadora	26,086.95	35,403.72	44,720.49	54,037.26	63,354.03
Costos de transporte					
Procesadora-puerto y Costos logísticos de exportación	10,181.81	13,818.18	17,454.54	21,090.90	24,727.27
Fletes internos	1,391.30	1,888.19	2,385.09	2,881.98	3,378.88
Costo Broker 3% FOB	8,820.00	11,970.00	15,120.00	18,270.00	21,420.00
TOTAL	244,443.06	331,744.16	419,045.26	506,346.35	593,647.45

Fuente: Elaboración propia (2004)

- **Costos Fijos**

Los costos fijos son aquellos cuyo monto total por período (mes, trimestre, año, etc.) se mantiene en el mismo nivel ante cambios en la cantidad producida (Cogorno, 2003).

En el proyecto los costos fijos están comprendidos por las siguientes descripciones: sueldos por planilla, sueldos por contrato, gastos de oficina, gastos de local de acopio, sueldo por contrato de cargadores, comunicación, combustible, la provisión de marketing y viáticos. El detalle de los costos fijos se puede observar en el Cuadro 46 siendo el mismo monto en los cinco años de ejecución del proyecto.

Cuadro 46: Presupuesto de costos fijos (en US \$)

	MES	AÑO
Sueldos por planilla	US \$/per-mes	
3 gerentes de áreas	800	14,400.00
1 gerente general	1,000.00	17,760.00
Sueldos por contrato	US \$/per-mes	
Contador	300	1,800.00
Gastos de oficina	US \$/mes	
alquiler de oficina	200	2,400.00
Luz, agua, teléfono	100	1,200.00
Limpieza	50	600
materiales de oficina	50	600
Gastos en local de acopio	US \$/mes	
alquiler almacenes	100	500
Sueldos por contrato cargadores	US \$/per-mes	
3 cargadores	128.57	1,543.00
Comunicación	US \$/tel-mes	
Teléfonos	30	1,440.00
Internet	40	480
Combustible	US \$/mes	
	142.85	1,714.00
Provisión marketing		10,000.00
Viáticos	US \$/mes	
2 ing., Agrónomos	150	1,500.00
Total de costos fijos		55,937.00

Fuente: Elaboración propia (2004)

6.3.7 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio económico se refiere a la cantidad (en valor monetario o en cantidad) que debe vender el proyecto para igualar a la suma de los costos fijos y variables, es decir, sin obtener ganancias ni pérdidas (Chou, 2003).

En Cuadro 47 se muestra el esquema que se siguió para determinar el punto de equilibrio económico. Al ingreso total por ventas se le restaron los costos variables totales, con lo que se obtuvo la contribución marginal. A esta a su vez se le resto lo correspondiente a los costos fijos totales, con lo que se obtuvo el resultado neto de la explotación del negocio, que representa la utilidad antes de intereses e impuestos. Finalmente, para obtener el punto de equilibrio en valor monetario se utilizo la siguiente formula:

$$\text{Punto de Equilibrio (\$)} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{1 - \left[\frac{\text{Costos Variables Total}}{\text{Ingreso por Ventas}} \right]}$$

Cuadro 47: Determinación del Punto de equilibrio (en US \$)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por ventas	294,000.00	399,000.00	504,000.00	609,000.00	714,000.00
Costo variable total	244,443.07	331,744.17	419,045.26	506,346.36	593,647.45
Contribución marginal	49,556.93	67,255.84	84,954.74	102,653.64	120,352.55
Costo fijo total	55,937.00	55,937.00	55,937.00	55,937.00	55,937.00
Resultado neto de la explotación del negocio	-6,380.07	11,318.84	29,017.74	46,716.64	64,415.55
Punto de equilibrio (US \$)	331,850.21	331,850.21	331,850.21	331,850.21	331,850.21
Punto de equilibrio (TM)	316,047.82	316,047.82	316,047.82	316,047.82	316,047.82

Fuente: Elaboración propia (2004)

En este proyecto se da un caso especial el primer año, ya que, se trabaja por debajo de el punto de equilibrio económico, pero este resultado se ve superado en la práctica, debido a que existen ingresos provenientes de la recuperación de impuestos y la devolución del draw back, que hace a este proyecto autosostenible en este primer año, arrojando un balance positivo. Como se puede apreciar además, en los siguientes años, el punto de equilibrio se mantiene en forma constante en dichos años, debido a que las variables que afectan el punto de equilibrio permanecen constantes.

7. ESTADOS ECONÓMICO – FINANCIERO

7.1 Estado de ganancias y pérdidas

El estado de ganancias y pérdidas, llamado también estado de resultados, es un informe de todos los ingresos y gastos correspondientes a un período en particular. En este informe se indica como las operaciones del período han incrementado el activo neto, mediante ingresos, o lo han disminuido con los gastos. En él se determina la utilidad neta, la cual mide la cantidad en la que el incremento de activos recién adquiridos (ingresos) supera el vencimiento de otros activos (gastos). Una pérdida neta significa que los gastos son mayores que los ingresos. En esencia, la utilidad neta es una medida de la riqueza creada por el proyecto durante un período contable (Hornngren *et al*, 2000).

En el Cuadro 48 se observa el estado de ganancias y pérdidas proyectado para los 5 años de duración del proyecto.

Cuadro 48: Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado (US \$)

	Año-1	Año-2	Año-3	Año-4	Año-5
Ventas	294,000.00	399,000.00	504,000.00	609,000.00	714,000.00
Costo Variables	235,623.07	319,774.16	403,925.26	488,076.36	572,227.45
Utilidad Bruta	58,376.93	79,225.84	100,074.74	120,923.64	141,772.55
Gastos administrativos	32,160.00	32,160.00	32,160.00	32,160.00	32,160.00
Gasto vtas (3 % broker)	8,820.00	11,970.00	15,120.00	18,270.00	21,420.00
Gastos fijos de operación	23,777.14	23,777.14	23,777.14	23,777.14	23,777.14
Depreciación y amortización	3,069.00	3,444.00	3,944.00	4,694.00	6,194.00
Utilidad Operativa	-9,449.21	7,874.69	25,073.60	42,022.50	58,221.40
Intereses	4,592.63	5,056.78	5,691.01	4,524.44	1,509.40
Utilidad después intereses	-14,041.84	2,817.91	19,382.58	37,498.06	56,712.00
Draw-back	14,700.00	19,950.00	25,200.00	30,450.00	35,700.00
devolución de IGV	29,252.25	39,737.86	49,938.48	60,139.10	70,339.72
Impuesto a la renta (30%)	8,973.12	18,751.73	28,356.32	38,426.15	48,825.52
Utilidad neta	20,937.28	43,754.04	66,164.75	89,661.01	113,926.21

Fuente: Elaboración propia (2004)

7.2 Flujo de caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen. El flujo de caja indica la variación en las entradas y salidas de efectivo del proyecto durante el período cubierto por el estado de pérdidas y ganancias (Sapag y Sapag, 2003)

En la elaboración de los flujos de caja económico y financiero se considero el flujo de efectivo total, es decir, se incluyo el pago del impuesto general a las ventas (IGV) y el pago de impuesto a la renta. En el Cuadro 48 se observa el flujo de caja del proyecto.

En el flujo de caja económico no se considera el financiamiento externo, por que, se considera sólo el aporte del inversionista como fuente de financiamiento.

El flujo de caja financiero, a diferencia del económico, se debe agregar el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda. Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto, se diferenció que parte de la cuota se paga a la institución que otorgó el préstamo y que parte es amortización de la deuda, porque el interés se incorporará antes de los impuestos, mientras que la amortización al no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no esta afecta a impuesto y debe compararse en el flujo después de haber calculado el impuesto (Sapag y Sapag, 2003).

Cuadro 49: Flujo de caja económico y financiero proyectados (US \$)

	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	LIQUIDACION
INGRESOS							Valor de Rescate
Precio		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
Cantidad Vendida		280.000	380.000	480.000	580.000	680.000	
Ventas Netas (P x Q)		294.000	399.000	504.000	609.000	714.000	
Draw back		14.700	19.950	25.200	30.450	35.700	
Devolución IGV variables		28.562	38.762	48.963	59.164	69.364	
Devolución IGV fijos	2.565	691	976	976	976	976	
EGRESOS							
Inversión Total	104.623						197.438
Constitución de empresa	343						
Camioneta	7.000						3.200,0
Jabas plásticas	5.000	0	1.500	1.500	1.500	1.500	0,0
Computadora	1.500						100,0
Muebles y encerados	1.500						
Cambio en el K de Trabajo	89.281	0	26.939	26.239	25.839	25.839	194.138,4
Costos de Fabricación		235.623	319.774	403.925	488.076	572.227	
Maquila		112.000	152.000	192.000	232.000	272.000	
Materia Prima		67.194	91.191	115.189	139.187	163.185	
Gastos Indirectos de Fab.		56.429	76.583	96.736	116.889	137.043	
Costos de Operación		64.757	67.907	71.057	74.207	77.357	
Administración		55.937	55.937	55.937	55.937	55.937	
Comisión Broker (3%)		8.820	11.970	15.120	18.270	21.420	
Impuesto a la Renta (30%)		10.351	20.269	30.064	39.783	49.278	-990
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-104.623	26.531	21.323	45.377	69.207	92.862	196.448
FINANCIAMIENTO NETO	62.774						
Préstamos		62.774	66.479	74.885	59.279	19.023	
Amortización		62.774	66.479	74.885	59.279	19.023	
Intereses 15% anual		4.708	4.986	5.616	4.446	1.427	
Escudo Fiscal		1.412	1.496	1.685	1.334	428	
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-41.849	23.235	17.833	41.446	66.095	72.840	196.448

Fuente: Elaboración propia (2004)

8. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

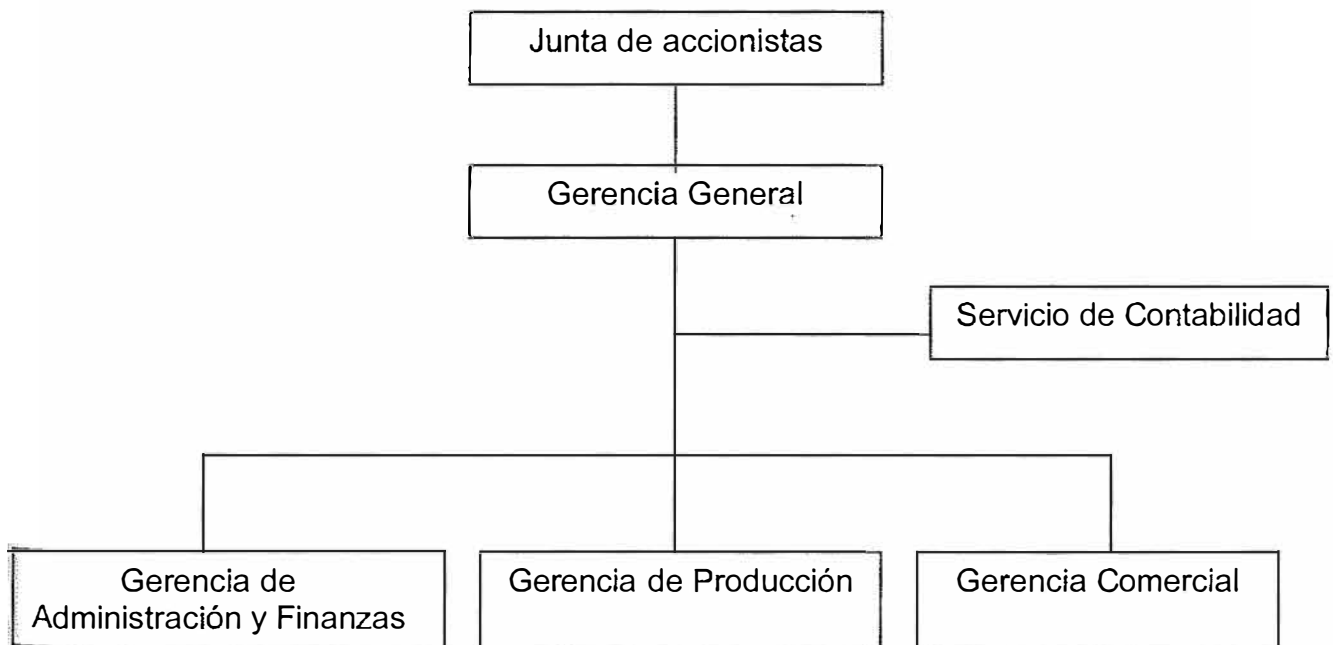
8.1 Estructura orgánica

8.1.1 Organización propuesta

La organización propuesta en este proyecto esta conformada por una junta general de accionistas así como también por una gerencia general, gerencia de administración y finanzas, la gerencia comercial y la gerencia de producción estos puestos serán explicados a continuación en el siguiente punto.

En la Figura 6 se aprecia la estructura orgánica propuesta en este proyecto para un mejor desenvolvimiento del mismo.

Figura 6: Organigrama estructural



Fuente: Elaboración propia (2004)

8.1.2 Funciones principales

8.1.2.1 Junta general de accionistas

Estará constituida por los accionistas los cuales tendrán poder de decisión sobre el establecimiento y la modificación de las políticas y normas de la empresa.

También definirán el camino o la dirección a seguir de la empresa aprobando la misión, objetivos y estrategias.

La junta general de accionistas evaluará y decidirá las nuevas inversiones que la empresa pueda hacer.

8.1.2.2 Gerencia general

El gerente general es el ejecutivo máximo de la empresa y responsable de su marcha. Se encarga de coordinar el funcionamiento de las diferentes áreas de la empresa y lograr una buena interacción entre estas. Además debe proponer a la junta de accionistas las políticas más adecuadas. Sus principales funciones son:

- Verificar el normal desempeño de la empresa.
- Administrar y dirigir las actividades de la empresa de manera eficaz y eficiente.
- Dirigir el planeamiento estratégico y los ajustes necesarios para la obtención de este.
- Asumir responsabilidad sobre las decisiones de las diferentes áreas.
- Coordinar la logística entre comercialización y producción.

- Manejar la empresa de manera legal haciendo cumplir con las obligaciones tributarias así como también sobre la justificación y cumplimiento de los programas de inversión preestablecidos.

8.1.2.3 Gerencia de producción

Esta área estará encargada de la dirección, coordinación y plantación del abastecimiento oportuno de materia prima e insumos a la planta que brindara el servicio, el proceso productivo, control de calidad y almacenamiento del producto, así como también se encargará de controlar el perfecto funcionamiento de dichas etapas.

Entre las principales funciones del gerente de producción están:

- Coordinar y controlar el cumplimiento del programa de producción.
- Asegurar la obtención del rendimiento esperado por la empresa.
- Controlar los stocks de insumos y productos terminados de la empresa.
- Establecer contratos con los proveedores.
- Asegurarse del cumplimiento de las normas sanitarias y estándares de calidad exigidos por los importadores.

8.1.2.4 Gerencia de administración y finanzas

Esta área es la encargada de realizar las actividades de programación, supervisión y control en las áreas administrativas así mismo como analizar los registros contables de la empresa y la administración de los recursos financieros.

Se contará con el servicio de un contador externo encargado de la elaboración de registros contables, balance general, estado de pérdidas y

ganancias, draw back, devolución del IGV y la declaración jurada del impuesto a la renta.

8.1.2.5 Gerencia comercial

Esta se encargará de planear, organizar, coordinar, dirigir y controlar las actividades destinadas al mercadeo y exportación del producto terminado, así como la cobranza de acuerdo con las políticas establecidas.

Las principales funciones del gerente de comercialización son:

- Negociar con los clientes el detalle de los envíos, la forma de pago, precio, volúmenes y establecer la cláusula de las penalidades y sanción de los contratos de compra y venta.
- Supervisar los trámites de exportación realizados por el agente de aduanas.
- Coordinar con la naviera el embarque de los contenedores de producto terminado.
- Gestionar el otorgamiento de los certificados de calidad y de origen para poder realizar las actividades de exportación.
- Enviar al cliente de manera oportuna los documentos necesarios para iniciar el proceso de cobranza.
- Hacer contactos con nuevos clientes vía fax, correo electrónico, teléfono o a través de la participación de ferias internacionales y misiones comerciales.

8.2 Administración general

8.2.1 Políticas de la empresa

8.2.1.1 Política de venta

Las ventas del producto se realizarán a través de varios importadores distribuidores en los Estados Unidos, que serán contactados por el Broker con el que trabajará la empresa en el Perú. Este último será pieza clave en decidir a los mejores clientes (con un buen historial en el tipo de operaciones financieras y mercantiles), para de esta manera, poder llegar a exportar los volúmenes estimados de venta y hacer las respectivas cobranzas en un tiempo establecido de 30 días, según el acuerdo estipulado en el contrato de compra y venta internacional, y de esta manera evitar cualquier problema que pueda acontecer esta operación.

Se exportará bajo precio FOB Callao, utilizando una modalidad de venta a consignación, el pago se efectuará 30 días después de fecha del B/L (Bill of Lading).

8.1.2.2 Políticas de compra

La compra de la materia prima será en los valles productores de mango en la zona norte del Perú, como Tambogrande en Piura y Motupe en Lambayeque, mediante trato directo con los agricultores a los cuales se les cancelará en efectivo a un precio promedio a lo largo de toda la campaña de 0.11 dólares por Kilogramo de mango fresco en chacra, asegurando el abastecimiento de la materia prima con un precio mayor de lo ofrecido, además de tener en cuenta brindar servicio técnico a los agricultores que lo necesiten, para fidelizarlos con la empresa.

La adquisición de los materiales de empaque y embalaje (bolsas de polietileno de alta densidad, cajas de cartón corrugado, etiquetas) serán una vez al año, bajo la modalidad de pago al contado.

El pago de maquila se hará una vez terminado el proceso y el producto este cargado en el transporte listo para ser enviado al puerto de embarque, es decir, una vez terminada la responsabilidad de la empresa contratada.

El pago por transporte se hará por carga transportada semanalmente y se basará en lo que se cobra regularmente para el transporte de productos desde el centro de acopio ubicado en Motupe, hasta la planta procesadora ubicada en Lima. Tendrá un precio máximo de 0.04 dólares por kilogramo de mango fresco. Este precio contempla el traslado de la mercadería y el retorno de las jabas plásticas.

8.1.2.3 Políticas de personal

El personal contratado será remunerado en base a una jornada de 8 horas de trabajo diarias, durante un periodo 6 meses, donde se evaluará su rendimiento para su continuidad en la siguiente campaña, tomando como prioridad los intereses de la empresa y el grado de compromiso que los empleados tengan con ella.

8.1.2.4 Políticas de remuneraciones

La remuneración del personal se hará a la par del mercado laboral, donde al personal administrativo se le remunerará mensualmente mientras dure el contrato, y a los empleados operativos se les pagará a destajo.

8.2.2 Staff

En la organización lineal, los órganos que componen la organización siguen rígidamente el principio escalar – autoridad de mando. Sin embargo, para que los órganos de línea se puedan dedicar exclusivamente a sus actividades especializadas, se hace necesario contar con otros órganos encargados de la presentación de servicios especializados extraños a las actividades de los órganos de línea. Esos

órganos que prestan servicios se llaman de "staff" o de asesoría los cuales proveen servicios, consejos, recomendaciones, etc. Los órganos de staff no obedecen al principio escalar ni poseen autoridad en relación a los órganos de línea (Chiavenato, 1989).

En el presente proyecto se pretende prestar servicios de asesoría por parte de un contador público colegiado, para que se encargue de la parte contable de la empresa, tener en claro los pagos que se deban realizar a la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT). Así como también si es que fuera necesario contratar servicios de un abogado especializado en los temas de formación de empresas y tenga conocimiento de las leyes que rigen al rubro de las exportaciones del presente proyecto.

8.3 Aspectos legales

8.3.1 Legislación relacionada con la actividad del proyecto

8.3.1.1 Drawback

El Drawback es un régimen muy conocido internacionalmente. Consiste en la devolución de los derechos e impuestos realmente pagados por la importación de un bien que después de ser incorporado en otro es exportado.

La ley general de aduanas define el drawback como el régimen aduanero que permite, como consecuencia de la exportación de mercancías, obtener la restitución total o parcial de los derechos arancelarios que hayan gravado la importación de la mercancía contenidas en los bienes exportados o consumidos durante su producción.

El artículo 77 de la ley general de aduanas, faculta al poder ejecutivo para establecer a través del decreto supremo un procedimiento simplificado de restitución arancelaria. En virtud de esta disposición, se promulgó el

decreto supremo N° 104-95-EF, modificado por los decretos supremos N° 093-96-EF y 072-2001-EF, que establecen un procedimiento especial para la utilización del drawback arancelario. Mediante este mecanismo aduanero, el exportador obtiene una compensación equivalente al 5% del valor FOB de la exportación realizada.

8.3.1.2 Devolución del impuesto general de las ventas

Los exportadores pueden acceder a la devolución del impuesto general de las ventas (IGV) que ha gravado su proceso productivo en el país de origen, al exportar dichas mercancías, el estado le brinda la facultad de deducir el pago del IGV mensual, compensarlo en sus pagos de impuesto a renta o solicitar la devolución del IGV a la SUNAT, mediante la emisión de notas de crédito negociables o cheque, de conformidad con lo establecido en la ley del impuesto general a las ventas y su reglamento, así como el reglamento de las notas de crédito permutables.

9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este capítulo es analizar la rentabilidad del proyecto. La evaluación compara los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados.

En la evaluación del proyecto, las matemáticas financieras consideran la inversión como el menor consumo presente y la cuantía de los flujos de caja en el tiempo como la recuperación que debe incluir esa recompensa (Sapag y Sapag, 2003).

9.1 Determinación de indicadores de rentabilidad

Los indicadores que se han utilizado para evaluar el proyecto son: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Recuperación de la Inversión, la Relación Beneficio - Costo.

Muchos otros métodos se han desarrollado para evaluar proyectos, aunque todos son comparativamente inferiores al del valor actual neto. Algunos, por no considerar el valor del dinero en el tiempo y otros porque, aunque lo consideran, no entregan una información tan concreta como aquel. (Sapag y Sapag, 2003)

9.1.1 Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto es la diferencia entre lo que cuesta un proyecto de presupuesto de capital y lo que vale (su valor de mercado), es decir, es el valor presente de todos los flujos de efectivo relacionados con el proyecto, todos sus costos e ingresos ahora y en el futuro. Es importante señalar que la incertidumbre asociada a los supuestos relativos a los ingresos, costos y precio de venta están incluidos en el costo de capital (rendimiento requerido). Es decir, el cálculo del VAN no reduce el riesgo.

El criterio de decisión según el valor del VAN es el siguiente:

- Si el VAN es menor que cero, los beneficios del proyecto son menores a sus costos, por lo que se debe rechazar la inversión.
- Si el VAN es igual a cero, los beneficios del proyecto son iguales a sus costos, por lo que se puede aceptar la inversión.
- Si el VAN es mayor que cero, los beneficios del proyecto son mayores a sus costos, por lo que se debe aceptar la inversión.

Como se puede apreciar en el Cuadro 50 los resultados del valor actual neto del proyecto, tanto el financiero como el económico, arrojan los valores mayores a cero, por lo cual el proyecto debe ser aceptado. En el caso del Valor Actual Neto Económico, donde se considera que toda la inversión esta respaldada por capital propio de los inversionistas, arroja un valor de US\$ 51,207.09, mientras que, en el caso de que el proyecto sea respaldado tanto por capital de los inversionistas más el de un préstamo bancario, arroja un Valor Actual Neto Financiero de US\$ 101,109.22, en ambos casos se considera una tasa de rendimiento requerido para el proyecto de 30% que ha sido elegida por los inversionistas.

Cuadro 50: Resultados del Valor Actual Neto

Tasa de Descuento del inversionista COK	30%
Valor Actual Neto Económico	\$51,207.09
Valor Actual Neto Financiero	\$101,109.22

Fuente: Elaboración propia (2004)

9.1.2 Tasa Interna de Retorno

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los

desembolsos expresados en moneda actual (Sapag y Sapag, 2003). Es decir, la TIR es la tasa de descuento que hace que el valor presente total de todos los flujos de efectivo esperados de un proyecto sume cero.

La Tasa Interna de Retorno que muestra el proyecto, tanto en el caso económico como financiero, se pueden apreciar en el Cuadro 51, donde señala que la Tasa Interna de Retorno Económica es de 44.8 % y para la Tasa Interna de Retorno Financiera es de 85.79 %. En ambos casos se da que el costo de capital es menor, por lo cual se debe de aceptar el proyecto.

Cuadro 51: Resultados de la Tasa Interna de Retorno

Tasa de Descuento del inversionista COK	30%
Tasa Interna de Retorno Económico	44.8%
Tasa Interna de Retorno Financiero	85.79%

Fuente: Elaboración propia (2004)

9.1.3 Relación Beneficio – Costo

Otro método ajustado por el valor del dinero en el tiempo que puede servir para evaluar el proyecto de presupuesto de capital es la relación Beneficio – Costo, o también llamado índice de rentabilidad. La relación Beneficio – Costo de un proyecto es igual al valor presente de los flujos de efectivo futuros divididos entre la inversión inicial (Sapag y Sapag, 2003).

La regla de decisión para la relación Beneficio – Costo es:

Emprender el proyecto de presupuesto de capital si la relación Beneficio – Costo es mayor que 1.0.

En Cuadro 52 se muestra la relación Costo Beneficio tanto económico como financiero, que arroja el proyecto después de los 5 años de

ejecución de este. En el caso de la relación Beneficio – Costo económico, el valor es de 1.49, mientras que en la relación Beneficio – Costo financiero es de 3.42, en ambos casos se puede superar la regla de decisión para emprender el proyecto de presupuesto de capital.

Cuadro 52: Resultados de relación Costo – Beneficio

Relación Beneficio Costo Económico	1.49
Relación Beneficio Costo Financiero	3.42

Fuente: Elaboración propia (2004)

9.1.4 Período de recuperación de la inversión (recuperación del capital)

Uno de los criterios tradicionales de evaluación bastante difundido es el del Período de Recuperación de la Inversión, mediante el cual se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos del proyecto. La regla de decisión para el Período de Recuperación de la Inversión sugiere emprender el proyecto si el tiempo de recuperación es menor que un número preestablecido de años, el cual es definido por el inversionista.

La inversión de que se debe realizar para poner en marcha el proyecto se vera recuperada para el caso supuesto de que este proyecto trabaje sin un financiamiento externo, el Período de Recuperación de la Inversión es de 4.17 años. En el caso de que la inversión total sea cubierta por un financiamiento externo, el Período de Recuperación de la Inversión seria de 2.33 años, esto se debe a que la inversión inicial es menor. Estos dos supuestos se pueden apreciar en el Cuadro 53.

Cuadro 53: Resultados del período de recuperación de la inversión

Período Recuperación Económico	4.17 años
Período Recuperación Financiero	2.33 años

Elaboración propia (2004).

9.2 Análisis de sensibilidad

Sapag y Sapag (2003) citan que la importancia del Análisis de Sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

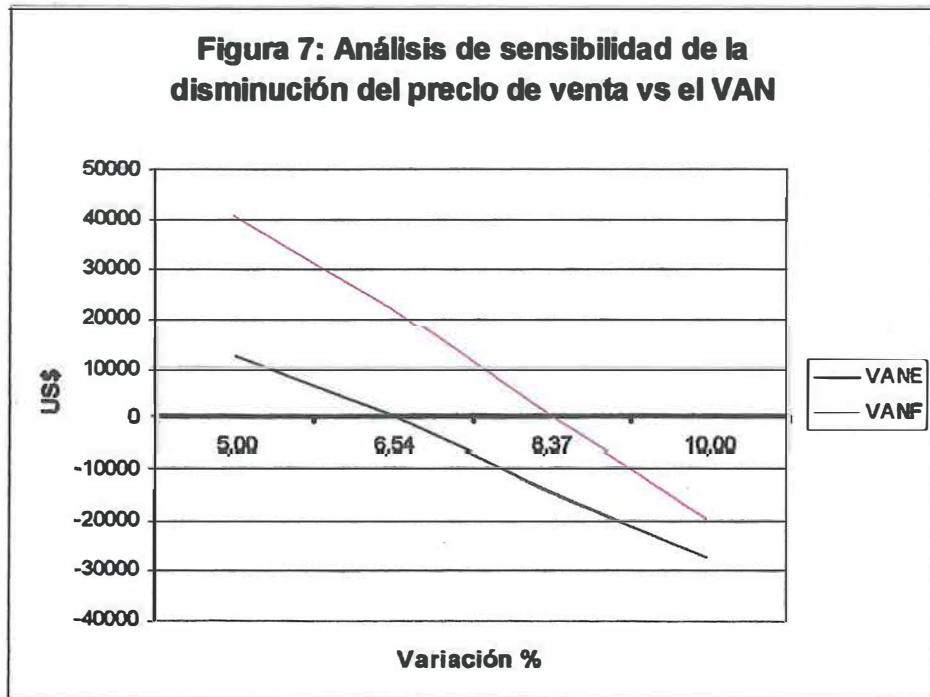
En ese análisis se evalúa como varían los principales indicadores de rentabilidad del proyecto (VANE, VANF, TIRE y TIRF) frente a modificaciones, ocasionadas por eventos sobre los cuales no se tiene control, en las variables más importantes como precio de venta internacional en valor FOB del producto final, el precio de compra de la materia prima (mango fresco) y el costo de maquila o servicio de procesamiento.

9.2.1 Precio de venta

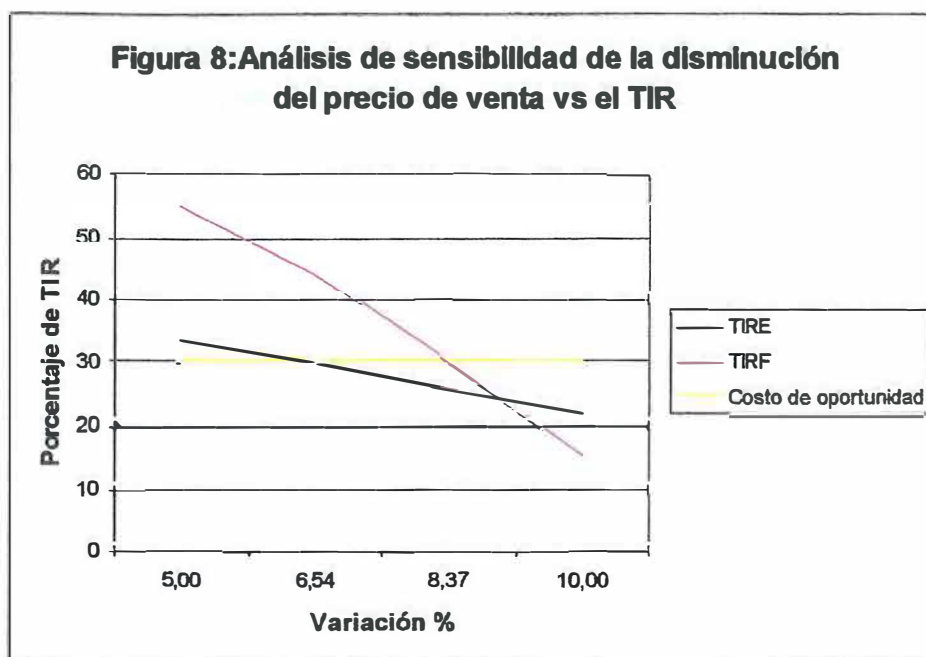
En los presupuestos proyectados se trabajó con un precio de venta de US\$ 1.05 por kilogramo de mango congelado en valor FOB. Este precio puede variar por factores como recesión económica, respuesta indiferente del mercado objetivo, aparición de nuevos sustitutos, etc. Por estas razones y además de ser una de las variables más influyentes en los ingresos del proyecto se realizó un análisis de sensibilidad.

Este análisis nos ayuda a determinar hasta qué variación del precio sería rentable este proyecto, dicha variación se muestra en el Figura 7 y 8. El proyecto deja de ser rentable económicamente con una disminución de

6.54 % del precio de venta inicial y financieramente deja de serlo con una disminución de 8.37% (Anexo 18).



Fuente: Elaboración propia (2004)

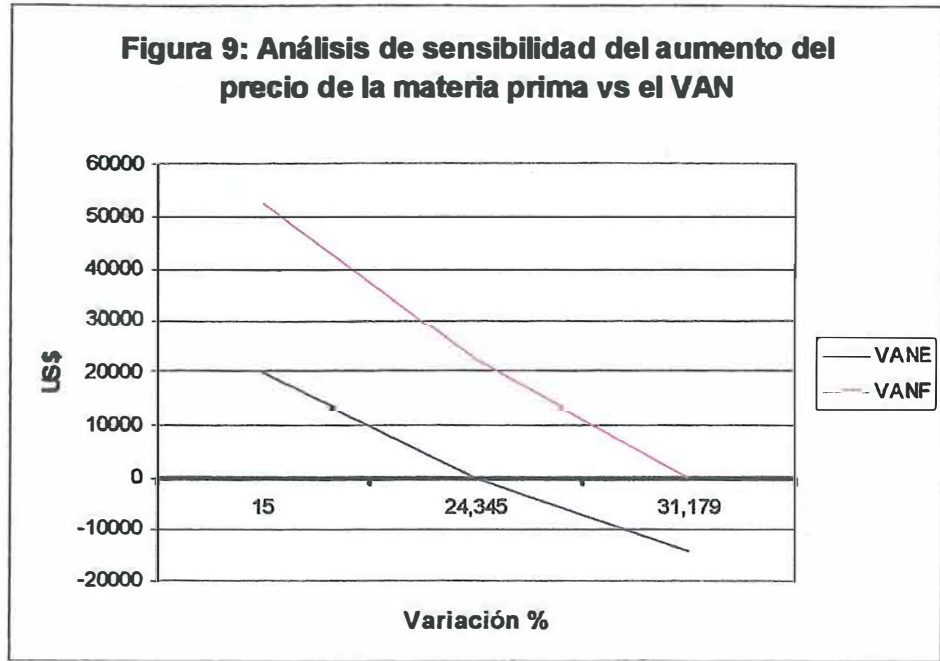


Fuente: Elaboración propia (2004)

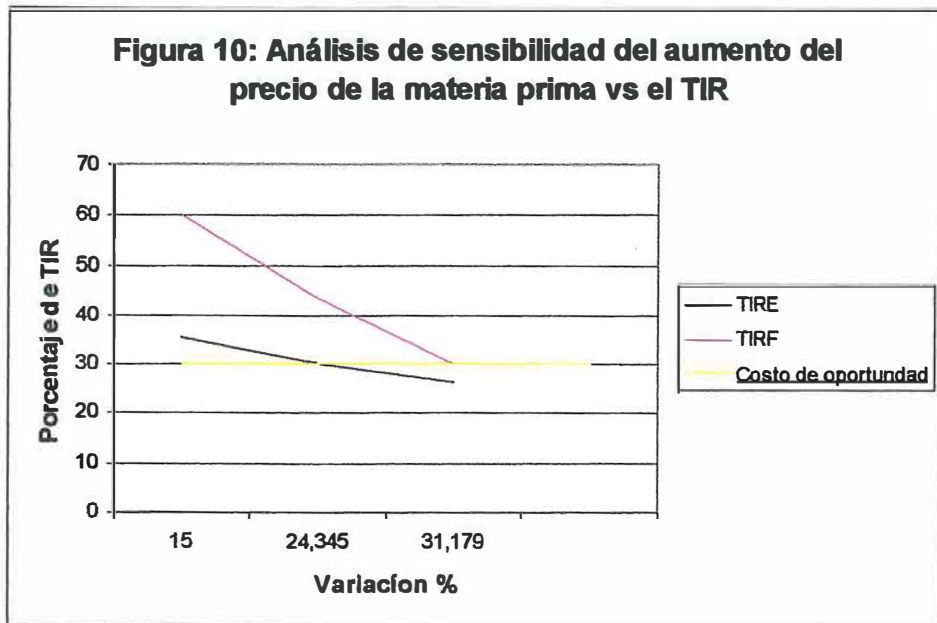
9.2.2 Precio de compra de la materia prima

En los presupuestos proyectados se trabajó con un precio de compra de materia prima de US\$ 0.23998 por kilogramo de mango congelado en valor FOB. Este precio puede variar por factores como recesión económica, aparición de nueva competencia, desastres naturales en la zona de producción, condiciones agronómicas y climáticas, etc. Por estas razones y además de ser una de las variables más influyentes en los costos del proyecto se realizó un análisis de sensibilidad.

Este análisis nos ayuda a determinar hasta qué variación del precio de materia prima sería rentable este proyecto, dicha variación se muestra en el Figura 9 y 10. El proyecto deja de ser rentable económicamente con un aumento de 24.34% del precio de materia prima inicial y financieramente deja de serlo con un aumento de 31.17% (Anexo 18).



Fuente: Elaboración propia (2004)

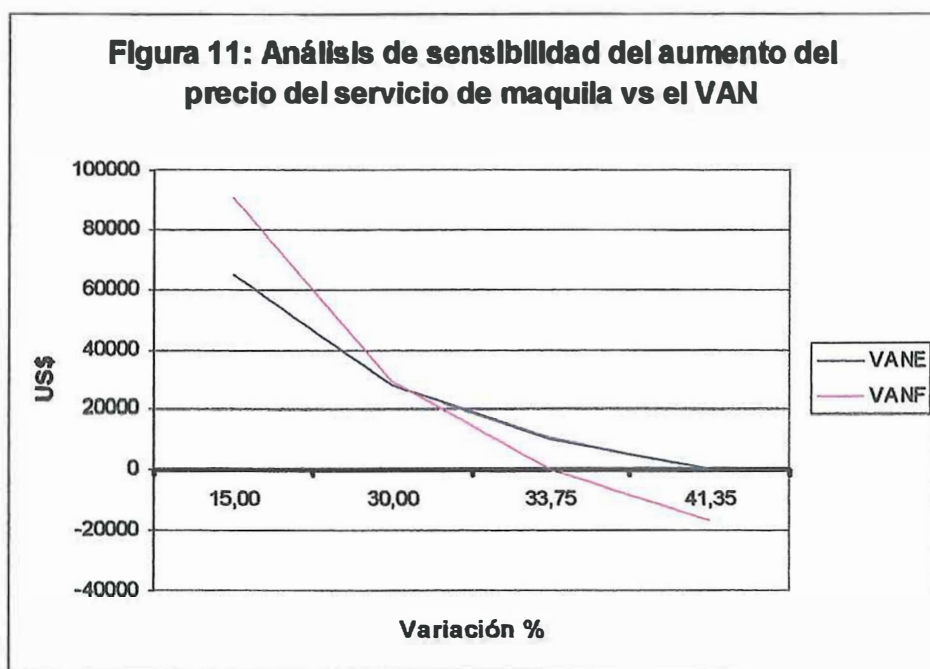


Fuente: Elaboración propia (2004)

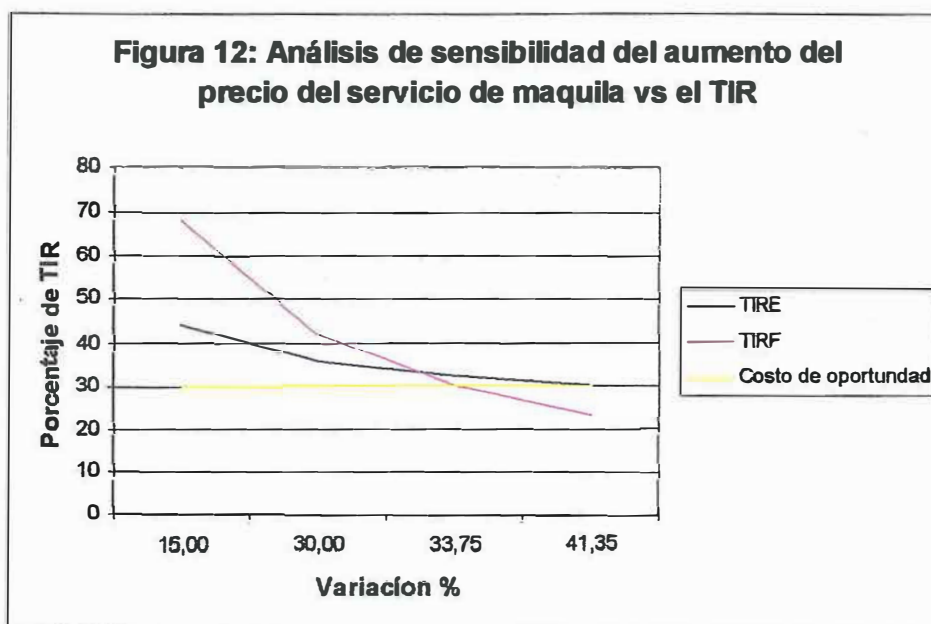
9.2.3 Costo de maquila o servicio de procesamiento

En los presupuestos proyectados se trabajó con un precio de servicio de maquila de US\$ 0.4 por kilogramo de mango congelado en valor FOB. Este precio puede variar por factores como recesión económica, reducción de posibilidades de alquiler, aparición de nuevas tecnologías, etc.. Por estas razones y además de ser una de las variables más influyentes en los costos del proyecto se realizó un análisis de sensibilidad.

Este análisis nos ayuda a determinar hasta qué variación del precio de servicio de procesamiento sería rentable este proyecto, dicha variación se muestra en el Figura 11 y 12. El proyecto deja de ser rentable económicamente con un aumento de 41.35 % del precio de maquila inicial y financieramente deja de serlo con un aumento de 33.75% (Anexo 18).



Fuente: Elaboración propia (2004)



Fuente: Elaboración propia (2004)

10. CONCLUSIONES

- La estrategia a utilizarse será aprovechar las ventajas competitivas, como estacionalidad en la producción, capacidad de procesamiento ociosa, y la creciente aceptación del mango peruano en el extranjero.
- Entre las plantas que pueden brindar el servicio de maquila se seleccionó a Frío Ransa como primera opción, a Nisa Agroempaques como segunda opción, considerando opciones alternativas las plantas ubicadas en Chorrillos y Collique.
- El almacén de materia prima tanto como el de producto terminado deberán tener un volumen de almacenamiento de 461 m³ y 724 m³ respectivamente, con capacidades de 146,000 BTU/h para el almacén de materia prima y 223,000 BTU/h para el almacén de producto terminado. El túnel de congelamiento debe contar con una capacidad mínima de 1, 500 Kg/h.
- La inversión total asciende a US\$ 104,623 y será financiada en un 40 % por aporte propio y un 60 % por préstamo Bancario. Estructurado por un capital de trabajo asciende a US\$ 89,280.53 y una inversión fija de US\$ 15, 342.86.
- El punto de equilibrio para el primer año es de US\$ 331,850.21 siendo superior a los ingresos por ventas de dicho año, manteniéndose constante para los siguientes cuatro años de la duración del proyecto.
- Entre los indicadores financieros tomados en consideración: VANE = US\$ 51,207.09, VANF = US\$ 101,109.22, TIRE = 44.8 %, TIRF = 85.79 %; relación Beneficio - Costo económico del proyecto de 1.49 y el financiero es de 3.42; un periodo de recuperación económico de 4.17 años y el financiero de 2.33 años.

- El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto económicamente tolera una disminución de 6.54% en el precio de venta, financieramente soporta una disminución de hasta un 8.37%; respecto al precio de la materia prima soporta un aumento de 41.35% sobre el precio inicial y financieramente un aumento de 33.75%; así también en el caso de que aumente el costo del servicio de maquila tolera hasta 24.35% económicamente, y soporta financieramente hasta un 31.179%.

11. RECOMENDACIONES

- Es importante considerar que en el desarrollo de este proyecto, se cuente con la rentabilidad esperada y exista la probabilidad de desarrollar un proyecto de instalación de un planta de congelado de IQF, la cual de la mano con desarrollo de cultivos como melones, papaya, ajíes, pimientos, fréjoles, etc. permitan un aprovechamiento de la capacidad instalada y un incremento en la rentabilidad.
- Para tomar control sobre la materia prima es importante el evaluar un proyecto de instalación de cultivo de mango, el cual tiene mercado para exportación en fresco con precios atractivos, así como utilizar el resto de producción para el procesamiento de congelado.
- Es conveniente el invertir en ferias internacionales de alimentos, en las cuales se puede contactar con mercados, clientes e inversionistas potenciales, así como para tener una información directa sobre las tendencias del mercado y del negocio.
- La experiencia y desarrollo del proyecto permitirán un mayor conocimiento de los canales de distribución y la logística utilizada en la exportación. Esto servirá para contactar directamente a los clientes y no depender de un intermediario como es el broker.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. ADEX. 2004. Asociación de Exportadores. Centro de Documentación e Información. Lima, Perú.
2. Aduanas, 2004
www.aduanet.gob.pe
3. Aleman, M. 1986. Elaboración de pulpa, néctar y trozos de almíbar de pepino dulce (Solanum muricatum AIT). Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
4. Alva, M.; La rosa, T. y Toledo, C. 2002. Estudio de prefactibilidad para la elaboración de maíz gigante del Cusco en conserva destinado al mercado japonés. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
5. Alvareda, C. 2001
www.prompex.gob.pe/prompex/
Embajada del Perú en Estados Unidos de América. Promo´2001. Información Estratégica para Elaborar Planes de Negocios en Miami. Fernando Alvareda del Castillo. Consejero Comercial del Perú en Miami. Mayo 2001.
6. Álvarez Arnao, B.; Pimentel Flores, C.; Tapia Flores, C. 1995. Estudio de prefactibilidad para la producción de mango con fines de exportación e instalación de una planta procesadora de pulpas y concentrados en el departamento de Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM, Ciclo Optativo de Profesionalización en Gestión Agrícola Empresarial. Lima, Perú.

7. American Frozen Food Institute, 2004
www.affi.com/factstat-trends.asp
8. Arriola, P.; De Losada, F. y Olivares, F. 1996. Estudio de prefactibilidad para implementar una planta de servicios de congelado y almacenado en frío dentro de las instalaciones del Centro de Distribución Urbana (CDU) de la empresa MESA de Santa Anita – Lima. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
9. Arthey, D. y Dennis, C. 1991. Procesado de Hortalizas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
10. Bergeret, G. 1963. Conservas Vegetales: Frutas y Hortalizas. Salvat Editores. Barcelona, España.
11. Brennan, J.; Butters, J.; Cowell, N. y Lilley, A. 1998. Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
12. CENTIA (Centro Nacional de Tecnología para la Industria Agroalimentaria) – Colombia, 2004.
<http://www16.brinkster.com/centia/>
13. Centro Internacional de Comercio, 2003
<http://www.intracen.org/menus/search.htm>
14. Cogorno, J. 2003. Colección Manual del Empresario, Costos: Enfoque Empresarial. Trivium. Lima, Perú.

15. Cox, P. 1987. Ultracongelación de los Alimentos, Guía de la Teoría y la Práctica. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
16. Crane, J.H.; Bally, I.S.E.; Mosqueda Vázquez, R.V. y Tomer, E. 1997. Crop production. En: The Mango, Botany, Production and Uses. CAB International. Wallingford, U.K.
17. Chiavenato, I. 1989. Introducción a la Teoría General de la Administración. Tercera Edición. McGraw – Hill / Interamericana de México S.A. de C.V.. Naucalpan de Juárez, México.
18. Chou, J. 2003. Apuntes de clase – Formulación y Evaluación de Proyectos.
19. Del Campo, V.; Domínguez, S.; Mc Gregor, J. y Ramírez – Gastón, J. 2003. Estudio de Prefactibilidad para la Elaboración de Dientes de Ajo Pelados y Congelados por IQF Destinados al Mercado Estadounidense. Proyecto para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM, Ciclo Optativo de Profesionalización en Gestión Agrícola Empresarial. Lima, Perú.
20. Diario Gestion, 2004
<http://www.gestion.com.pe/>
21. Duran, S. 1983. Frioconservación de la Fruta. Editorial Aedos, Barcelona, España.
22. Escobedo Alvarez, J. 1995. Fruticultura general. UNALM, Programa de Investigación en Frutales. Lima, Perú.

23. Emery, D.; Finnerty, J. y Store, J. 2002. Fundamentos de la administración Financiera. Primera Edición. Prentice Hall. México.
24. Fellows, P. 1994. Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
25. Fennema, O.; Powrie, W. y Marth, E. 1973. Low-temperature preservation of foods and living matter. Marcel Dekker, Inc. New York, USA.
27. FAOSTAT, 2001
<http://faostat.fao.org/>
28. FAOSTAT, 2005
<http://faostat.fao.org/>
29. Franciosi, R. 1992. El Cultivo del Mango. Proyecto TTA. Primera Edición. Lima, Perú.
30. Galán Saúco, V. 1999. El cultivo del Mango. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España.
31. Ganoza, D. 1997. Análisis de la situación de la industria de refrigeración y congelación de alimentos en el Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima. Perú.
32. Gruda, Z. y Postolski, J. 1996. Tecnología de la Congelación de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
33. Heinz, S. 2000. Tecnología de la fabricación de Conservas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.

34. Herrmann, K. 1976. Alimentos Congelados: Tecnología y Comercialización. Acribia. Zaragoza, España.
35. Horngren, C.; Sundem, G. y Elliott, J. 2000. Introducción a la Contabilidad Financiera. Séptima Edición. Pearson Educación. México, México.
36. Instituto Internacional del Frío. 1990. Alimentos Congelados: Procesado y Distribución. Acribia. Zaragoza, España.
37. Joslyn, M.A. y Ponting J.D. 1951. Enzyme catalysed. Oxidative browning of fruit products, Advances in Food Research. Academic Press. New York, USA.
38. Kader, A. 2004. Recomendaciones para Mantener la Calidad Post-cosecha. Ficha Técnica. Departamento de Pomología. Universidad de California, Davis. Estados Unidos de Norteamérica.
39. Laboratorio de Calidad Total de la Molina. 2004. Entrevista personal.
40. Madrid, A. 1994. Refrigeración, Congelación y Envasado de los Alimentos. Editorial Iragra S.A. Madrid, España.
41. Ministerio de Agricultura, 2005.
http://www.minag.gob.pe/info_agri/infoagricola02.shtml
42. Ministerio de Energía y Minas – Perú, 2001
43. Ministerio de Economía y Finanzas – Perú, 2004.

44. Mobil Chemical Company. 1987. University of OPP (Oriented Polypropylene). Pittsford, New York, USA.
45. Neyra, F. 1976. Factibilidad técnica del procesamiento del membrillo: Enlatado en almíbar y deshidratado. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
46. Norma Técnica Peruana 209.038 – Alimentos Envasados: Rotulado. 1994. Lima, Perú.
47. Norma Técnica Peruana 011.010 – MANGO. Mango Fresco. Requisitos. 2000. Lima, Perú.
48. Norma Técnica Peruana 311.230 – Películas de Polietileno. Determinación de la Resistencia al Sellado al Calor. 1982. Lima, Perú.
49. PROMPEX, 2001.
www.prompex.gob.pe
50. PROMPEX, 2004.
www.prompex.gob.pe
51. Quispe, F. 1988. Estudio del Efecto de la Radiación Gamma en la Conservación del Mango (*Mangifera indica* L.) de la Variedad Haden, Almacenada en Refrigeración. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, Perú.
52. Sapag, N. y Sapag, R. 2003. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Editorial McGraw Hill/ Interamericana de Chile Ltda. Santiago, Chile.

53. Senmache, J.; Alban, A. y Valdivieso, D. 2003. Manual del Cultivo de Mango. Tercera Edición. CORGRAF S.A.C. Lima, Perú.
54. Statistics Canadá, 2004
http://strategis.ic.gc.ca/sc_mrkti/tdst/engdoc/tr_homep.html
55. Sunshine Export S.A.C., 2004
<http://www.proinversion.gob.pe/oportunidades/Proyectos/SA/0008-SMH-AGI.pdf>
56. USDA. USA, 2002.
www.ams.usda.gov
57. Wiley, R. 1997. Frutas y Hortalizas Minimamente Procesadas y Refrigeradas. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

ANEXOS


ANEXO 1

ANEXO 1: Requerimiento hídrico del mango (MANGUIFERA INDICA) bajo riego tecnificado en Israel

Edad del Árbol	Cantidad de agua
Años	Litros/Árbol/Día
1	2 a 5
2	10 a 15
3	20 a 25
4	30 a 35
mayor a 4	30 a 40 % evaporación pan

Fuente: Crane *et al.*, 1997

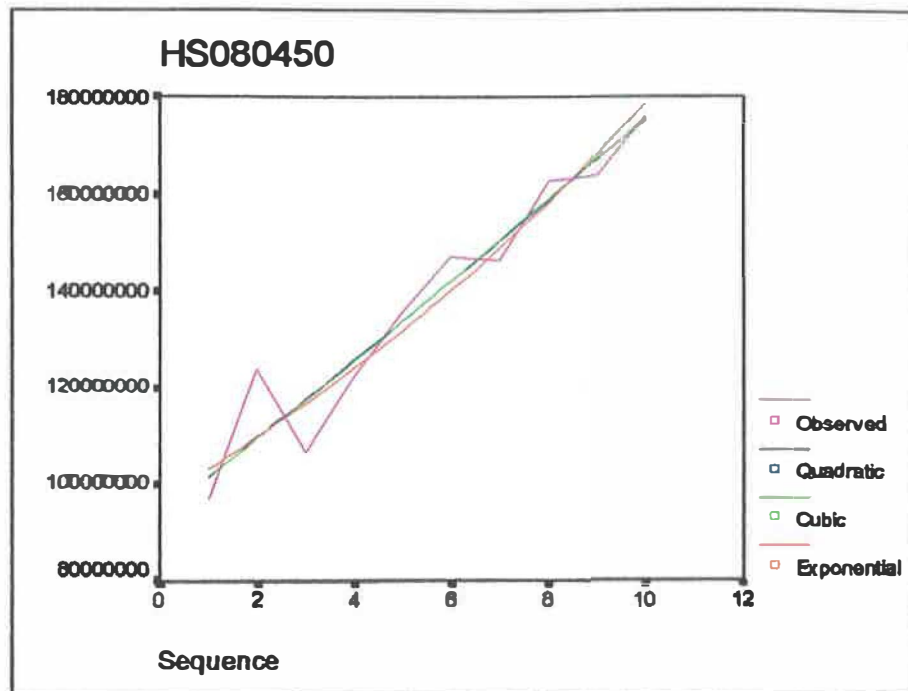
ANEXO 2

	IQF MANGO CHUNKS SPECIFICATION CHART		CODIGO: CC-FT/PT-020 PAGINA:
GENERADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:	REVISADO POR:
Control De la Calidad		MAY 2004	

NAME	IQF Mango Chunks			
DESCRIPTION	This is a natural product made from the species <i>Magnifera indica</i> L variety Haden or Kent. Its processing includes selection, disinfecting, peeling, cutting in chunks and freezing until it reaches -18 °C of temperature in its thermal middle.			
COMPONENTS	Mango 100%			
PHYSICAL CHARACTERISTICS	Dimension 15x15 mm. Less than 10 mm 2.5 % From 10 to 15mm 25%, From 15 to 20 mm 70% More than 20mm 2.5 %	Dimension 20x20 mm. Less than 15 mm 2.5 % From 20 to 25 mm 70% From 15 to 20 mm 25% More than 25 mm 2.5 %		
ORGANOLEPTICAL CHARACTERISTICS	COLOR: FLAVOR: ODOR: TEXTURE:	Characteristic Yellow - Orange Typical for the variety. Sweet and a little acid. Typical for the variety. Firm.		
CHEMICAL CHARACTERISTICS (100 gr. of product)	pH : Min: 3.5 Max: 4,2	Brix ° Acidity	12 -14 0.45 - 0.6	Citric Acid /100 g
	Protein Fiber: Carbohydrate: Lipids Calcium Phosphorus: Iron	0,4 g 1,0 g 15,9 g. 0,2 g. 17 mg 15 mg 0,4 mg	Vitamin A: Thiamin: Riboflavin: Niacin: Ascorbic acid	159 mcg 0.03 mg 0,11 mg 0,39 mg 24,8 mg
MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS			n c m M	
	Total Plate Count cfu/g		5 3 10 ⁴	10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i> Count cfu/g		5 2 <10	10
	Enterobacteriaceae Count cfu/g		5 3 10 ³	10 ⁴
	<i>Staphylococcus aureus</i> Count cfu/g		5 2 10	10 ²
	Yeast and Moulds cfu/g		5 3 10 ²	10 ³
	Detection of <i>Salmonella</i> / 25 g		Absence	
	Detection of <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g		Absence	
KINDS OF CONSUMPTION	Consume in juices, fruit salads, etc.			
POTENTIAL CONSUMERS	General consumers, at home and food services.			
PACKING AND PRESENTATION	Packed in polyethylene bags and corrugated cardboard boxes.			
SHELF LIFE	Two years at -18 °C of storage temperature.			
LABEL INSTRUCTIONS	Expire date. Manufacturers, Address, telephone. Net Weight			
SPECIAL CONTROLS DURING DISTRIBUTION Y COMERCIALIZACION	Temperature scanning during transports and in commercial display cabinets. Keep cold chain.			

ANEXO 3

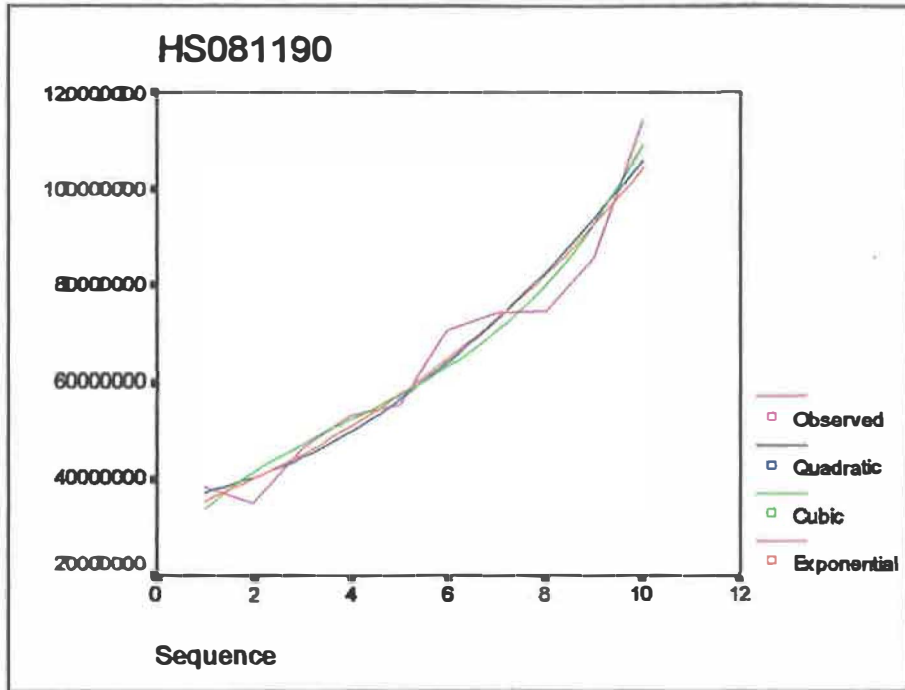
Anexo 3: Proyección de la demanda estadounidense, mango fresco (HS080450), mediante el uso del programa SPSS



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Variable	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Mango fresco (HS080450)	Cuadrático	0,945
Mango fresco (HS080450)	Cúbico	0,955
Mango fresco (HS080450)	Exponencial	0,952

Anexo 3: Proyección de la demanda estadounidense, frutas congeladas (HS081190), mediante el uso del programa SPSS

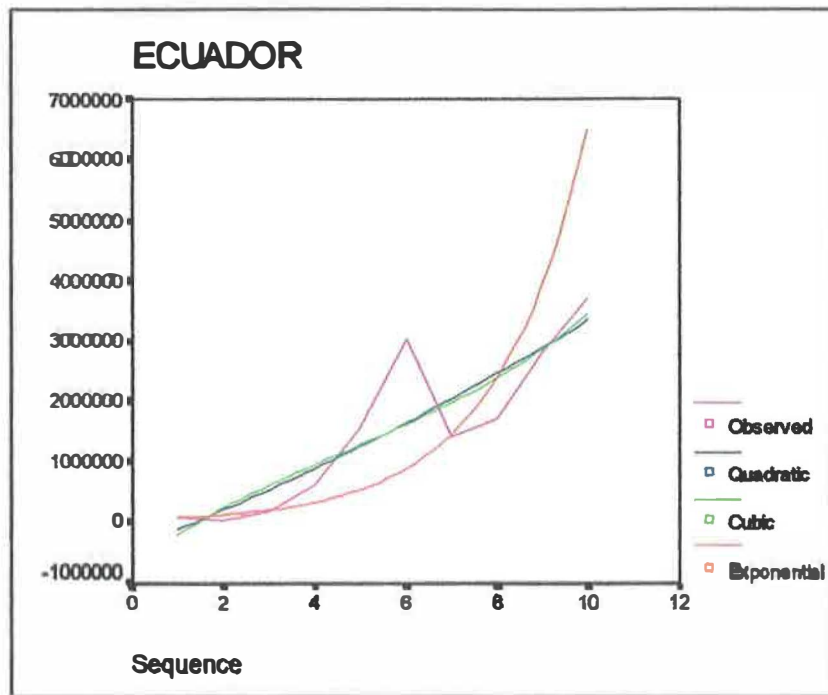


Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Variable	Modelo	Coefficiente de determinación (R ²)
Frutas Congeladas (HS081190)	Cuadrático	0,928
Frutas Congeladas (HS081190)	Cúbico	0,928
Frutas Congeladas (HS081190)	Exponencial	0,905

ANEXO 4

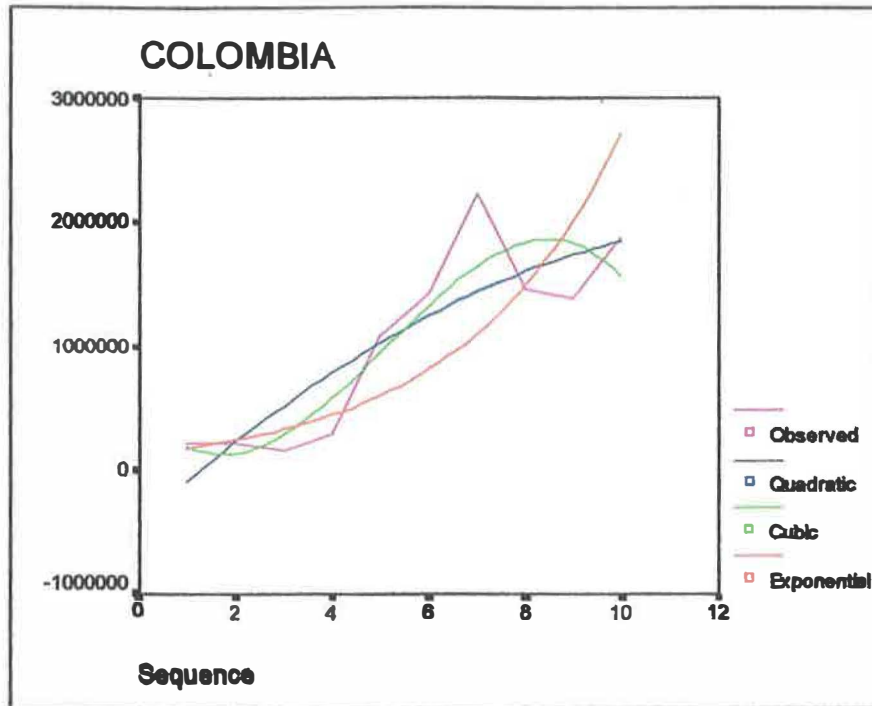
Anexo 4: Proyección de las exportaciones ecuatorianas al mercado norteamericano de frutas congeladas



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Pais	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Ecuador	Cuadrático	0,782
Ecuador	Cúbico	0,785
Ecuador	Exponencial	0,74

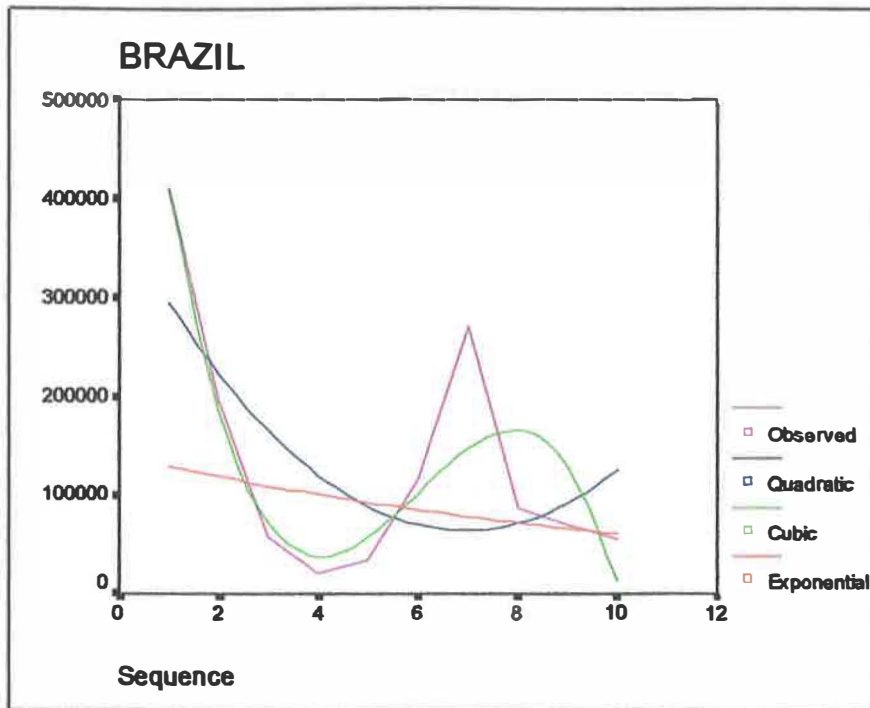
Anexo 4: Proyección de las exportaciones colombianas al mercado norteamericano de frutas congeladas



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

País	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Colombia	Cuadrático	0,754
Colombia	Cúbico	0,826
Colombia	Exponencial	0,768

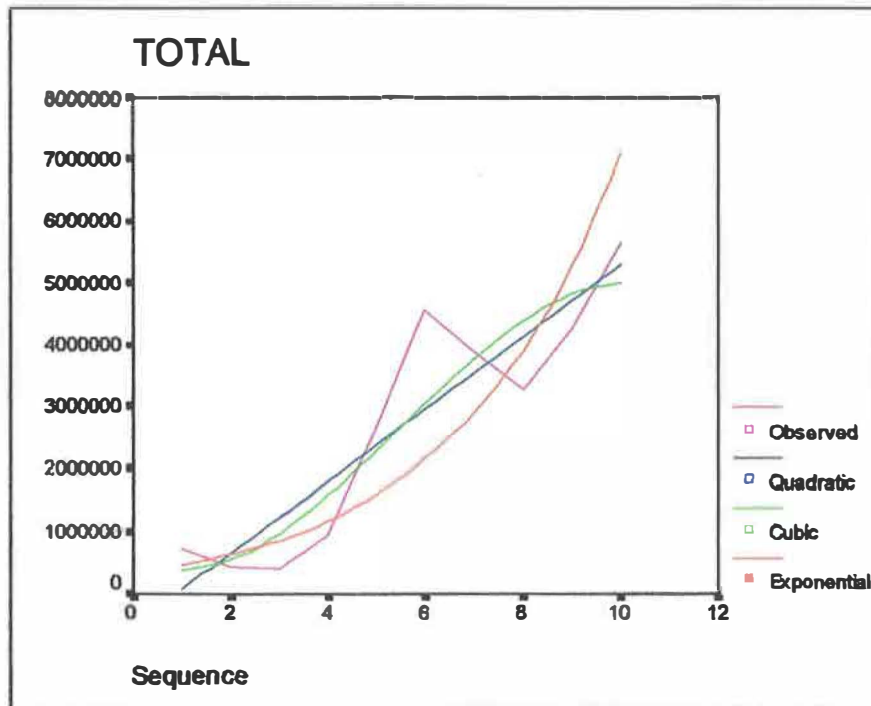
Anexo 4: Proyección de las exportaciones brasileñas al mercado norteamericano de frutas congeladas



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Pais	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Ecuador	Cuadrático	0,366
Ecuador	Cúbico	0,8
Ecuador	Exponencial	0,073

Anexo 4: Proyección de las exportaciones ecuatorianas, colombianas y brasileras al mercado norteamericano de frutas congeladas

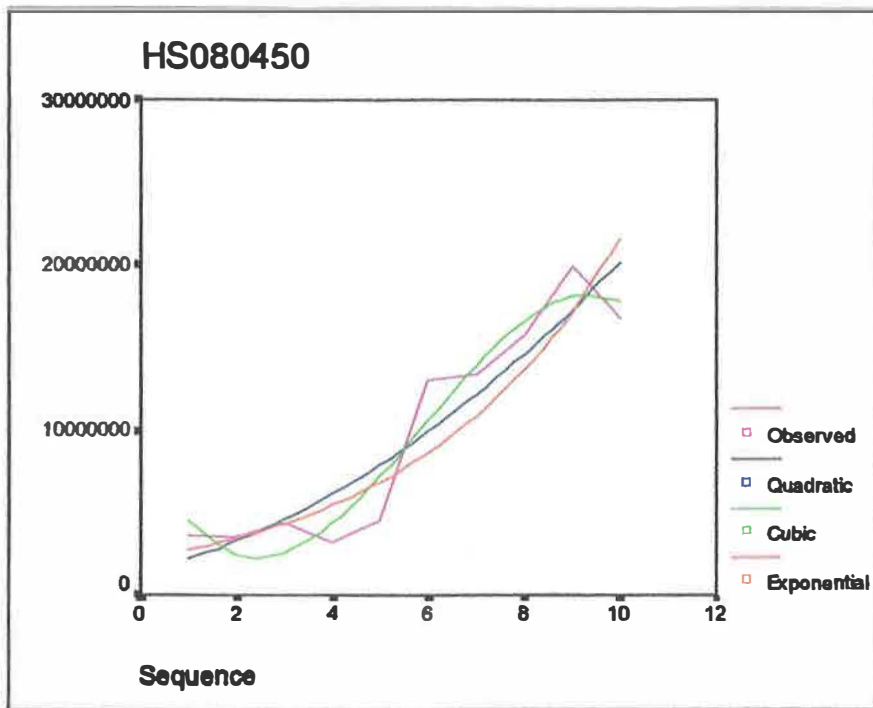


Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Países	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Todos	Cuadrático	0,827
Todos	Cúbico	0,84
Todos	Exponencial	0,782

ANEXO 5

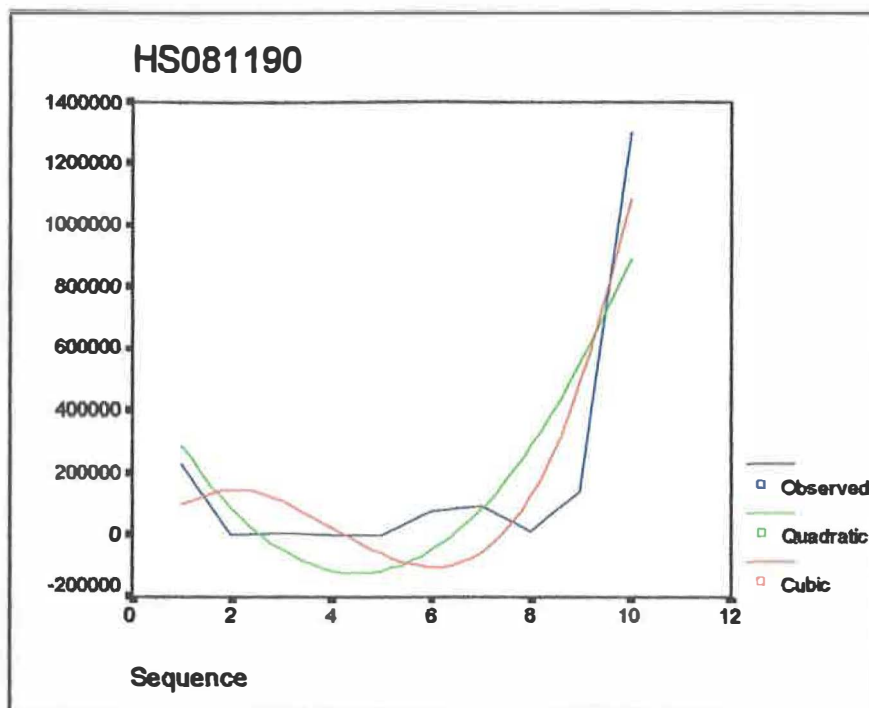
Anexo 5: Proyección de la oferta peruana, mango fresco (HS080450), mediante el uso del programa SPSS



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Variable	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Mango fresco (HS080450)	Cuadrático	0,864
Mango fresco (HS080450)	Cúbico	0,937
Mango fresco (HS080450)	Exponencial	0,836

Anexo 5: Proyección de la oferta peruana, frutas congeladas (HS081190), mediante el uso del programa SPSS



Fuente: Statistics Canada (2004) y Elaboración propia

Variable	Modelo	Coefficiente de determinación (R2)
Frutas Congeladas (HS081190)	Cuadrático	0,67
Frutas Congeladas (HS081190)	Cúbico	0,793

ANEXO 6

Anexo 6: Cuadro de detalle de los precios del flete a puerto y logística de exportación

Detalle de gestión	Precio US\$
Flete a puerto	100
Gate Out	15
Gen set	42
Comisión agencias	50
Gremios	55
Derecho de embarque	120
Terminal	50
Precinto	9
T. Documentario	47,8
Termorregistro	25
V°B°	11,5
Gastos Administrativos	10
Senasa	35
Cert. Origen	13
DHL	15
Total	598,3

Fuente: Elaboración propia (2005)

ANEXO 7

Anexo 7: Área de Almacenamiento materia prima

DIMENSIONES DE JABAS	DATO (Cm)
ANCHO	36
LARGO	52
ALTO	31
N° de Jabas por pallet	6
N° de bloques de almacenamiento	8
N° pallets por bloque	6
Altura del bloque	2.48 m
Dimension de Pallets	DATO (Cm)
ANCHO	104
LARGO	108
ALTO	15
Dimension de Area de Almacenamiento	DATO(m)
ANCHO	10,38
LARGO	14,32
ALTO	3,1

Fuente: *Elaboración propia (2005)*

ANEXO 8

Anexo 8: Área de Almacenamiento producto terminado

DIMENSIONES DE CAJAS	DATO (Cm)
ANCHO	28,5
LARGO	38,5
ALTO	25
N° de Jabas por pallet	6
N° de bloques de almacenamiento	18
N° pallets por bloque	9
Altura del bloque	2.00 m
Dimension de Pallets	DATO (Cm)
ANCHO	85,5
LARGO	77
ALTO	15
Dimension de Area de Almacenamiento	DATO(m)
ANCHO	9,03
LARGO	25,86
ALTO	3,1

Fuente: *Elaboración propia (2005)*

ANEXO 9

Lima, 09 de agosto del 2005

Señor
FRANCISCO RAMIREZ
Presente

De nuestra consideración;

Con el objetivo de tercerizar sus operaciones logísticas de exportación durante la presente campaña y poder tener un mejor control de sus costos operativos, a continuación les hacemos llegar nuestra propuesta.

Ésta, contempla el llenado y el embarque de sus contenedores con la línea CSAV , con el afán de reducir costos, de acuerdo a su requerimiento. Para el desarrollo de las operaciones, Ransa designará un Coordinador Logístico quien se encargará de realizar todas las coordinaciones entre ustedes y las diversas etapas de la cadena logística tales como transportes, agencia de aduanas, terminal de almacenamiento, líneas navieras, etc.

Por otro lado, les comentamos que todo lo expuesto en este documento y lo conversado y acordado es totalmente confidencial.

Alguna de las ventajas que encontrará con este sistema son:

- Responsabilidad única en la cadena logística: RANSA.
- Identificación de sus costos totales.
- Variabilización de los costos logísticos.
- Poder centrarse en su core business.
- Mayor flexibilidad en su operación.
- Especialización continua en logística por parte de RANSA.

De acuerdo al punto de llenado, la tarifa por contenedor de 40' RH (todo incluido), es:

Contenedor 40''

Llenado en Planta Callao (Ransa) US\$ 800.00 + IGV

La propuesta incluye los siguientes servicios:

Servicio de transporte terrestre

- Transporte del contenedor desde el terminal de contenedores en el Callao hasta su planta.
- Seguro contra todo riesgo

Servicio terminal de almacenamiento

- Derecho de embarque o uso de muelle
- Gate out
- Llenado del contenedor (Sólo si es llenado en terminal)
- Aforo físico (uso de patio, movilizaciones, uso de grúa)
- Servicio extraordinario
- Tracción almacén / puerto

Servicio de aduana

- Trámites de aduana (incluye gastos operativos, administrativos, documentation fee, comisión agentes de aduana.
- Gastos sunad: precinto aduana

Agenciamiento Marítimo

- Costos B/L, visto bueno, transmisión electrónica, precinto naviero, gremios marítimos.

Otros servicios incluidos

- Coordinación con línea naviera para bookings y confección de matrices.
- Tramitación de certificado de origen
- Tramitación de certificado fitosanitario
- 01 Termoregistro de cinta
- Estricto cumplimiento en la entrega de la declaración única de aduanas para los tramites del drawback
- Coordinación con personal las 24 horas

Esperando cualquier comentario que quieran hacernos, nos despedimos.

Atentamente,

Mario Arias D.

Ransa Comercial

* * * * *

ANEXO 10

ANEXO 10.- INVERSIÓN PARA UNA PLANTA IQF

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio	Sub Total (US\$)	IGV	Total (US\$)
INVERSION FIJA TANGIBLE						
TERRENO						
Terreno	m2	5.000	40	200.000		
Sub-total				200.000		
OBRAS CIVILES						
Cerco Perimetrico	m2	714	10	7.140	1.675	8.815
Planta de empaque y almacen	m2	440	30	13.200	3.096	16.296
Enlozado	m2	1.500	10	15.000	3.519	18.519
Camara de refrigeración	m2	450	40	18.000	4.222	22.222
Camara de de congelación	m2	683	40	27.320	6.408	33.728
Oficinas, laboratorios y 1/2 baño	m2	100	20	2.000	469	2.469
Vestuarios y baños	m2	60	20	1.200	281	1.481
Rampa				120	28	148
Tanque cisterna				720	169	889
Puertas metalicas				2.285	536	2.821
Sub-total				86.985	20.404	107.389
MAQUINARIAS						
Tolva de recepción		3	1.200	3.600	844	4.444
Modulo de lavado por inmersión		3	1.800	5.400	1.267	6.667
Camara de lavado por duchas		3	2.800	8.400	1.970	10.370
Grupo electrogeno 300 HP		1	30.000	30.000	7.037	37.037
Modulo de pre-escurrido y secado		2	800	1.600	375	1.975
Mesa de selección manual		8	900	7.200	1.689	8.889
Calibrador electronico por peso		1	54.000	54.000	12.667	66.667
Tunel I.Q.F. de Congelación		1	285.200	285.200	66.899	352.099
Camara, equipo e instalación de congelación				192.350	45.119	237.469
Camara, equipo e instalación de refrigeración				180.205	42.270	222.475
Suministro de paneles y puertas				40.310	9.455	49.765
Montaje electromecánico y suministros				43.000	10.086	53.086
Sub-total				851.265	199.679	1.050.944
INSTALACIONES						
Instalaciones electricas trifasicas y monofasicas				2.044	479	2.523
Instalación de Agua y Desague				447	105	552
Telefono				75	18	93

ANEXO 10.- INVERSIÓN PARA UNA PLANTA IQF

Sub-total				2.566	602	3.168
CAMIONETA						
camioneta		3	20.000	60.000	14.074	74.074
Sub-total				60.000	14.074	74.074
EQUIPOS						
Equipo para uso en general						
Balanza de plataforma		2	320	640	150	790
Transportadores hidraulicos		2	9.540	19.080	4.476	23.556
monitoreo tiempo real (T°, HR°, Gases)		1	3.000	3.000	704	3.704
Cajas cosecheras		10.000	3	25.000	5.864	30.864
Cuchillo		30	3	90	21	111
Rayador		1	6	6	1	7
Placas Petri		1	7	7	2	9
Pie de Rey		1	35	35	8	43
Equipo para análisis de calidad						
Balanza electrónica		1	277	277	65	342
Equipo de oficina						
Archivador		2	30	60	14	74
Facsimil		1	45	45	11	56
Computadora		4	1.300	5.200	1.220	6.420
Sillas		10	10	100	23	123
Mueble de computadora		2	70	140	33	173
Escritorio		4	70	280	66	346
Tachos papeleros		6	6	36	8	44
Armarios		2	70	140	33	173
Calculadoras		6	12	72	17	89
Pizarra acrílica		1	10	10	2	12
Sillas para la computadora		2	20	40	9	49
Mesa para fax		1	30	30	7	37
Portapapeles de entrada y salida		2	10	20	5	25
Sillas de visita		4	12	48	11	59
Equipo para el proceso						
Mandiles		40	3	120	28	148
Botas de jebe		40	10	408	96	504
Uniformes		40	6	240	56	296

ANEXO 10.- INVERSIÓN PARA UNA PLANTA IQF

Tijeras de Cosecha		20	9	183	43	226
Equipo de Limpieza						
Escobas		3	3	8	2	9
Recogedores		3	2	5	1	6
Mangueras industriales para la planta	m	70	0	32	8	40
Trapeadores		3	3	9	2	11
Baldes		5	3	14	3	17
Tachos		4	18	73	17	90
Cilindros		3	85	255	60	315
Equipo de Empaque						
Parihuelas almacen M.P.		40	24	960	225	1.185
Parihuelas almacen P.T..		40	24	960	225	1.185
Ensunchadoras		2	161	323	76	398
Sub-total				57.946	13.592	71.538
TOTAL INVERSION TANGIBLE				1.258.762	248.352	1.307.113

Fuente: Elaboración propia (2005)

ANEXO 11



Señores:
Agroexportadora Palo Blanco S.A.

17/08/2004

Atn: Sr. Guillermo Barrios V.

Gerente de Administración

Suministro de equipos de refrigeración, paneles aislados, puertas y montaje electromecánico para conformar túneles de enfriamiento de mango.

Estimados señores:

De acuerdo a lo solicitado por medio de la presente les hacemos llegar nuestra propuesta técnico – económica por el suministro de equipos de refrigeración para conformar cuatro túneles de enfriamiento de mango.

Nuestra propuesta se basa en el diseño de un sistema de enfriamiento utilizando refrigerante R22. De acuerdo con el plano de distribución de la planta suministrado y considerando las dimensiones de los pallets (1.10 x 1.00 m) será posible enfriar 14 TM de producto desde una temperatura inicial de 31 °C hasta 9 °C en un periodo de siete horas. La distribución de los pallets será en dos filas de siete pallets cada una. La carga térmica demandada por el sistema será de 70.000 kcal/h.

Adicionalmente consideramos el suministro de paneles y puertas aisladas para conformar los túneles y concretar las modificaciones requeridas para los ambientes que conforman las cámaras de conservación así como el montaje electromecánico y la puesta en marcha de los equipos suministrados.

YORK Internacional SRL Av. República de Panamá 1479, Lima 13, Perú
Phone +51 1 265 5050, Telefax +51 1 265 5050 Ext. 115



1.0 Alcance de nuestro suministro

Suministro de equipos de refrigeración y túnel de congelación

Item 1.1 Unidad condensadora con compresores de tornillo

Se suministra una unidad condensadora compuesta por dos compresores del tipo tornillo semi-herméticos marca Bitzer para operar con R22 como refrigerante. La unidad es montada sobre un bastidor en el que también se ubica un separador de aceite y un enfriador de aceite común para ambos equipos así como panel de control UNISAB II para cada compresor. El enfriamiento de aceite es por agua.

Características técnicas unitarias:

Unidad condensadora: BITZER (Alemania)

Cantidad: 02

Modelo: HSK6461-60

Refrigerante: R22

Temp. Evaporación: 0 °C

Temp. Condensación: +42 °C

Capacidad unitaria: 166 KW (142.760 kcal/h)

Velocidad: 3.600 r.p.m.

Potencia consumida: 44.8 KW

Motor: 60 HP, 3x220V, 60Hz

Túnel en espiral portátil

Características técnicas unitarias:

- Construido de acero inoxidable
- Flujo de aire horizontal o vertical
- Exterior e interior del box de acero inoxidable
- Torre cerrada
- Control sobre el aire entrante y saliente
- Evaporadores de acero galvanizado o aluminio
- Fácil limpieza
- Mantenimiento reducido
- Colocación externa del motoreductor.



- Sistema eléctrico preinstalado
 - Conforme las normas USDA, FDA, CSA, CE
- Opciones

- Cinta de acero inoxidable o de plástico
- Cintas con ancho de 457 mm hasta 1066 mm
- Cantos laterales
- Diseño multi-cinta
- Lavadora de cinta de alta presión
- Cinta de alimentación tangente (patty loader)
- Sistema de limpieza automática
- Evaporadores para varios tipos de refrigerantes

Item 1.2 condensador enfriado por agua

Se suministra un (01) condensador del tipo casco y tubos compuestos por tubos de cobre y cuerpo de acero.

Carga condensación requerida: 500 KW

Marca: Bitzer

Modelo: K3803T

Cantidad: 01

Capacidad unitaria: 501 KW

Temp. Condensación: 42 °C

Temp. Ingreso de agua: 30 °C

Temp. Salida de agua: 36,8 °C



Item 1.3 Recibidor de líquido

Fabricado en plancha de acero soldado y equipado con conexiones para entrada y salida, drenaje de aceite, y un visor de nivel. El recibidor es suministrado pintado.

Marca: Bitzer

Modelo: F2202N

Capacidad: 228 Litros

Item 1.4 Bloques evaporadores para túneles de pre-frío

Se suministran cuatro (04) bloques evaporadores marca Guntner compuesto por tubos de cobre y aletas de aluminio para operar en posición horizontal y por sistema de expansión directa.

Características técnicas unitarias

Marca: Guntner o similar

Modelo: GCO N/6/16/4.00/3800/A/R/S/025040

Capacidad: 76.712 kcal/h

Área de transferencia: 438.2 m²

Caudal de aire: 65.000 m³/h

Temp. De evaporación: 0 °C

Temp. Aire en el túnel: 8°C

Item 1.5 Ventiladores de aire

Se suministran ocho (08) ventiladores de aire del tipo axial con hélices de aluminio con 9 aspas orientables, accionamiento directo y motor eléctrico 220V/3/60Hz marca siemens para ubicarse dos en cada túnel de pre-frío.

Características técnicas unitarias

Modelo: VX 800/200/9B

Caudal: 35.300 m³/h

Motor: 8,6 KW

Presión: 45 mmca

Base: 900 x 900 mm

Voltaje: 3x200V/60Hz

Item 1.6 Válvulas y accesorios

Se suministra un set completo de válvulas de paso y controles requeridos para la interconexión y operación de los equipos de refrigeración.

Item 1.7 Acumulador de succión para el sistema de refrigeración

Se suministra un (01) acumulador de succión para los compresores de los túneles de congelamiento de Europa.



Item 1.8 Tablero eléctrico.

Se suministra un (01) tablero eléctrico de fuerza y control para el arranque de los motores y sistema de control del sistema de refrigeración propuesto para los túneles. El tablero presenta grado de protección IP 54.

Item 1.9 Torre de enfriamiento.

Se suministra una torre de enfriamiento fabricada en fibra de vidrio y PVC para el exterior y estructura de acero inoxidable.

Modelo: SICREA Coolpack SR359

Capacidad: 530 KW

Caudal de agua: 67 m³/h

T° ingreso agua: 37 °C

T° Salida agua: 30 °C

Motor: 4,5 KW, 3x220/440V/60Hz

Suministro de paneles y puertas

Item 1.10 Paneles aislados y accesorios para conformar los diversos ambientes refrigerados de la planta

Se suministra un de paneles de poliestireno requeridos para conformar los túneles, cámaras de conservación y demás ambientes de la planta, de acuerdo a los planos adjuntos a la oferta incluyendo un set de accesorios para su instalación así como puertas requeridas para el transito e independencia de los ambientes.

Los paneles están conformados por dos planchas de acero galvanizado pre-pintadas en color blanco de 0.58 mm de espesor por ambas caras, pintura poliéster y secado al horno. La pintura aplicada no es toxica y no es atacada por la humedad, sol, lluvia o agentes químicos diversos. Los paneles son suministrados con una película de polietileno de 0.0035 mm de espesor para minimizar daños superficiales que pudiesen producirse por el transporte e instalación.

Las caras laterales del panel son fabricadas en forma de perfiles encajables del tipo macho/hembra, proporcionando de esta manera un mejor rendimiento térmico y un óptimo efecto de sellado y estanqueidad durante el montaje.



Las puertas son del tipo seccional de 2.600 x 2.200 mm del tipo manual con hojas, marcos y vigas fabricados con perfiles estructurales de acero zincado y revestidos con planchas de acero zincado y prepintado con una capa de 0.5 mm de espesor. El núcleo de la puerta compuesto por una espuma rígida de poliuretano con densidad promedio que varía entre 36 y 40 kg/m³. Todos los accesorios requeridos para la fijación y desplazamiento de las puertas son zincados en caliente.

El suministro comprende:

- 503 m² de panel de poliestireno de 100 mm de espesor en acabado galvanizado pre pintado por ambas caras.
- 215 m² de panel de poliestireno de 75 mm de espesor para conformar las paredes divisoras de los túneles de enfriamiento.
- 07 puertas del tipo seccional de 2.600 x 2.200 mm
- 02 cortinas de PVC de 2000 x 2000 mm

Suministros de materiales, trabajos de montaje electromecánico y puesta en operación de los equipos suministrados

Item 1.11 Desmontaje y reubicación de equipos.

Desmontaje de los equipos de los evaporadores instalados actualmente en los túneles de enfriamiento y reubicación de los evaporadores de la cámara de Europa como consecuencia de su aplicación.

Item 1.12 Desmontaje de paneles.

Desmontaje de paneles existentes que serán reubicados de acuerdo al plano adjunto a la presente oferta.

Item 1.13 Montaje y nivelación de equipos de refrigeración.

Montaje y nivelación sobre sus respectivas bases de todos los equipos que conformaran los nuevos túneles de enfriamiento de mango.

Item 1.14 Instalación de soportería para las tuberías.

Comprende los trabajos de instalación de la soportería requerida para el tendido de las tuberías de interconexión de refrigerante y drenaje de agua. Los accesorios para la soportería serán pintados con una mano de pintura anticorrosiva y esmalte de acabado en color negro. No se incluye las estructuras que se pudieran requerir.



Item 1.15 Instalación de tuberías de interconexión para el circuito de refrigerante.

Comprende el tendido de tuberías de interconexión de los equipos suministrados para la operación del sistema de refrigeración de acuerdo a lo estipulado en las condiciones de venta. Incluye pruebas de estanqueidad de las tuberías.

Item 1.16 Instalación de las líneas de agua y drenaje.

Líneas de drenaje de los evaporadores hasta una distancia no mayor de 5 m con relación al punto de eliminación. Líneas de agua de torre de enfriamiento a condensadores y viceversa.

Item 1.17 Aislamiento térmico.

Se considera el aislamiento térmico de tuberías y equipos que lo requieran utilizando armaflex de un espesor de acuerdo a lo recomendado según el diámetro y la temperatura de trabajo de las tuberías.

Item 1.18 Instalaciones eléctricas

Comprende la preparación e instalación de soportes para las tuberías conduit y bandejas porta cables, montaje de tuberías y canaletas, montaje y nivelación del tablero eléctrico de fuerza y control, conexión desde el tablero a los diversos motores y elementos de control así como las pruebas eléctricas.

Item 1.19 Montaje de paneles.

Comprende la instalación de los paneles y puertas requeridas para conformar los túneles de congelamiento y las cámaras de conservación de acuerdo con los planos de distribución establecidos.

Item 1.20 Puesta en marcha del sistema de refrigeración

Comprende las siguientes actividades:

Pruebas de estanqueidad para las tuberías instaladas utilizando nitrógeno a una presión de 12 bares, con la cual se mantendrá el sistema por un lapso no menor de 24 horas.

Pruebas de vacío del sistema.

Carga de refrigerante y de aceite anticongelante en el sistema. No se considera suministro de refrigerante.

Puesta en marcha el sistema de refrigeración con carga hasta lograr las condiciones nominales de operación.



Item 1.21 Suministros a cargo de York Internacional SRL

Suministro de personal para la supervisión, dirección y ejecución de la obra, dentro del plazo previsto y según los requerimientos de calidad exigidos.

Suministro de maquinaria, equipos, herramientas y dispositivos de seguridad para nuestro personal, necesarios para la ejecución de los trabajos.

Pago de jornales, beneficios sociales y seguro contra accidentes de nuestro personal en obra.

Suministro de materiales consumibles para la ejecución de todos los trabajos descritos en la presente propuesta, tales como: hojas de sierra, gases, discos de corte, etc.

Suministro de materiales permanentes tales como: tuberías y accesorios para el sistema de refrigeración agua, materiales eléctricos (conductores, terminales, etc.), materiales para aislamiento térmico de las tuberías y equipos.

Entrenamiento a los operadores.

Transporte de equipos y materiales a destino final en Motupe.

Item 1.22 Suministros a cargo de Agroexportadora Palo Blanco S.A.

Coordinación permanente entre nuestro ingeniero jefe de obra, en el lugar de las operaciones y el interlocutor designado para tal fin por el cliente.

Habilitación de un área cercana para instalar nuestros almacenes, taller y oficina provisional.

Suministro de un punto de energía eléctrica 220/440V y un punto para el suministro de agua.

Suministro de equipos de elevación tales como montacargas y grúa, el cual será solicitado con 2 días de anticipación.

Cables de fuerza para acometida al tablero eléctrico.

Acometida al tablero eléctrico.

Fabricación de las bases de los compresores y estructuras para evaporadores y ventiladores de los túneles de enfriamiento.

Suministro de aceite para compresores y gas refrigerante.

Hospedaje para el personal destacado en obra.



2.0 Precios, términos y condiciones

2.1 Precio

Por el suministro de equipos según detalle descrito

Por el suministro de equipos de refrigeración

Precio total US\$ 657,755.00

Por el suministro de paneles y puertas

Precio total US\$ 40,310.00

Por los trabajos de montaje electromecánico y suministro de materiales

Precio total US\$ 43,000.00

Total US\$ 741,065.00

Descuento especial US\$ 9,493.00

Total US\$ 731,572.00

No incluye IGV

2.2 Plazo de entrega

El plazo de entrega de los equipos es de 6 semanas ex-fábrica contados a partir de la confirmación de su orden y una vez aclarados todos los aspectos técnicos y comerciales correspondientes.

Para el suministro de los paneles y puertas el plazo de entrega es de 6 semanas ex – fabrica.

Por el montaje electromecánico 6 semanas contados a partir de la llegada de todos los equipos a instalar en planta.

2.3 Validez de la oferta

Para todos sus efectos esta oferta es válida por un periodo de treinta días contados a partir de la presentación de la misma.

2.4 Forma de pago

Mediante alternativa de financiamiento otorgada por York Internacional SRL sujeta a aprobación.



2.5 Garantía

York garantiza la buena operación de los equipos suministrados por un periodo de doce meses contados a partir de la fecha de notificación por parte de York que los equipos se encuentran listos para despacho y de acuerdo con el documento "General conditions of sale and delivery" otorgado por York y que forma parte de esta propuesta. Disponible a solicitud del cliente.

Nuestra oferta no incluye:

- suministro de aceite ni refrigerante.
- Ejecución de obras civiles.
- Acometida eléctrica a los tableros de refrigeración y de iluminación.
- Subestación eléctrica.
- Estructuras de refuerzo ni bases requeridas para la ubicación de los equipos en planta.

En general todo lo que no se encuentre explícitamente indicado en la presente oferta.

Sin otro en particular quedamos a sus órdenes para cualquier consulta adicional,

York Internacional SRL

Miguel Castro.

ANEXO 12

Este anexo contiene la Norma Técnica Peruana NTP 011-010-2002. INDECOPI. Favor de revisar el ejemplar impreso disponible en la Sala Tesis de la Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese"

ANEXO 13

Este anexo contiene un documento de INDECOPI, sin autorización para estar disponible por internet. Favor de revisar el ejemplar impreso disponible en la Sala Tesis de la Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese"

ANEXO 14

Este anexo contiene la Norma Técnica Peruana NTP 209.038.1994 INDECOPI. Favor de revisar el ejemplar impreso disponible en la Sala Tesis de la Biblioteca Agrícola Nacional "Orlando Olcese",

ANEXO 15

Anexo 15: Cuadros capacidad de evaporador materia prima

PAREDES	DIM A (mts)	DIM B) (mts)	AREA (pie2)	FACTOR	T° INTERNA	T° EXTERNA	DIFERENCIA °T (F°)	GANANCIA DE CALOR (BTU/DIA)
NORTE	14	3	478	0,64	45	45	0	0
SUR	14	3	478	0,64	45	77	32	237.678
ESTE	10	3	346	0,64	45	77	32	172.283
OESTE	10	3	346	0,64	45	45	0	2.127
TECHO	14	10	1.599	0,64	45	77	32	795.837
PISO	14	10	1.599	0,64	45	59	14	353.705
CARGA TERMICA								1.561.631

INFILTRACION DE AIRE	Dato
Volumen	16.273
N° de cambios de aire	4
Factor por cambio de aire	2
Carga Termica(BTU/dia)	121.823

PRODUCTO	Dato
Carga por día (lb)	100.277
Calor especifico (BTU/Lb°F)	0,91
T° ingreso (F)	68
T° salida (°F)	45
Carga Termica(BTU/dia)	2.135.304

LUCES	Dato
Potencia (Watts)	50
N° de lamparas	35
Factor	3
Carga Termica(BTU/dia)	71.820

JABAS POLIETILENO	Dato
N° de jabas	2.275
Peso (Kg)	2
Calor especifico (BTU/Kg°C)	2
T° ingreso (°C)	20
T° salida (°C)	7
Carga Termica(BTU/dia)	99.289

MONTACARGAS	Dato
N° de montacarga	1
Capacidad (HP)	5
Factor (Tabla)	2.950
Horas de uso diarias	12
Carga Termica(BTU/dia)	177.000

MOTORES	Dato
N° de evaporadores*	3
N° de ventilad	9
Capacidad (HP)	3
Factor (Tabla)	2.950
Horas de uso diarias	12
Carga Termica(BTU/dia)	955.800

CALOR RESPIRACION	Dato
Carga por día(Lb)	100.277
Calor de respiracion	0
Carga Termica(BTU/dia)	55.353

PALLETS	Dato
N° de jabas	48
Peso (Kg)	80
Calor especifico (BTU/KG°C)	0
T° ingreso (F)	68
T° salida (°F)	45
Carga Termica(BTU/dia)	38.144

TOTAL CARGA TERMICA	BTU/Dia
Almacen Materia Prima	5.253.603

PERSONAS	Dato
N° de personas	4
Factor (Tabla)	780
Estadia (Horas)	12
Carga Termica(BTU/dia)	37.440

*3 Evaporadores Modelo BHE 1390*V de la marca BOHN con deshielo electrico. Con 3 ventiladores cada uno, de 3 HP con capacidad para 146000 BTU/HORA cada uno.

Fuente: Elaboración propia (2005)

ANEXO 16

Anexo 16: Cuadros capacidad evaporador producto terminado

PAREDES	DIM A (mts)	DIM B) (mts)	AREA (pie2)	FACTOR	T° INTERNA	T° EXTERNA	DIFERENCIA °T (F°)	GANANCIA DE CALOR (BTU/DIA)
NORTE	25,86	3,1	862,4578944	0,64	-13	-13	0	0
SUR	25,86	3,1	862,4578944	0,64	-13	77	90	1192261,793
ESTE	9,03	3,1	301,1598912	0,64	-13	77	90	416323,4336
OESTE	9,03	3,1	301,1598912	0,64	-13	45	58	268297,3239
TECHO	25,86	9,03	2512,256383	0,64	-13	77	90	3472943,223
PISO	25,86	9,03	2512,256383	0,64	-13	59	72	2778354,579
CARGA TERMICA								8.128.180

INFILTRACION DE AIRE	Dato
Volumen	25048
N° de cambios de aire	2,3
Factor por cambio de aire	1,44
Carga Termica(BTU/dia)	82958

PRODUCTO	Dato
Carga por día (lb)	23063,72
Calor específico (BTU/Lb°F)	0,41
T° ingreso (F)	-22
T° salida (°F)	-13
Carga Termica(BTU/dia)	85105,127

LUCES	Dato
Potencia (Watts)	50
N° de lamparas	44
Factor	3,42
Carga Termica(BTU/dia)	67716

CAJAS CARTON	Dato
N° de jabas	4998
Peso (Kg)	0,5
Calor específico (BTU/Kg°C)	1,6674
T° ingreso (°C)	0
T° salida (°C)	-25
Carga Termica(BTU/dia)	104171

MONTACARGAS	Dato
N° de montacarga	1
Capacidad (HP)	5
Factor (Tabla)	2950
Horas de uso diarias	9
Carga Termica(BTU/dia)	132750

MOTORES	Dato
N° de evaporadores	6
N° de ventilad	24
Capacidad (HP)	3
Factor (Tabla)	2.950
Horas de uso diarias	9
Carga Termica(BTU/dia)	1.911.600

CALOR RESPIRACION	Dato
Carga por día(Lb)	23.064
Calor de respiracion	0,023
Carga Termica(BTU/dia)	12.731

PALLETS	Dato
N° de jabas	108
Peso (Kg)	80
Calor específico (BTU/KG°C)	0,4245
T° ingreso (F)	0
T° salida (°F)	-25
Carga Termica(BTU/dia)	91692

TOTAL CARGA TERMICA	BTU/Dia
Almacen Materia Prima	10.655.514

PERSONAS	Dato
N° de personas	3
Factor (Tabla)	1430
Estadia (Horas)	9
Carga Termica(BTU/dia)	38610

*6 Evaporadores Modelo BHE 2120*V de la marca BOHN con deshielo electrico. Con 4 ventiladores cada uno, de 3 HP con capacidad para 223000 BTU/HORA cada uno.

Fuente: Elaboración propia (2005)

ANEXO 17

ANEXO 18

Anexo 18: Cuadro de resultados del analisis de sensabilidad

VARIABLE PRECIO

VARIACION %	PRECIO	VANE	TIRE	VANF	TIRF
	1,05				
5,00	0,9975	12037,73	33,51	40716,47	55,02
6,54	0,9813	0	30	22256	44,3
8,37	0,9621	-14366,15	25,79	0	30
10,00	0,9450	-27131,63	22,02	-19676,27	14,97

VARIABLE MAQUILA

VARIACION %	MAQUILA	VANE	TIRE	VANF	TIRF
	0,4				
15,00	0,4600	65109,2	44,23	90584,3	68,17
30,00	0,5200	27730,68	35,54	28779,14	41,9
33,75	0,5350	10325,46	31,98	0	30
41,35	0,5654	0	30	-17070	22,93

VARIABLE PRECIO MATERIA PRIMA

VARIACION %	PRECIO	VANE	TIRE	VANF	TIRF
	0,2399774				
15	0,2760	19637,85	35,44	52430,74	60,27
24,345	0,2984	0	30	22160,9	43,46
31,179	0,3148	-14365,45	26,2	0	30

Fuente: Elaboración propia (2005)