

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALIMENTOS**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por los Bachilleres:

Castro U., Edgardo A.

Velásquez L., Enrique R.

Para optar por el Título de Ingeniero Mecánico.

Caracas, 2005

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALIMENTOS**

TUTOR ACADÉMICO: Prof. Raffaele D`Andrea

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por los Bachilleres:

Castro U. Edgardo A.

Velásquez L. Enrique R.

Para optar por el Título de Ingeniero Mecánico.

Caracas, 2005

Caracas, 18 de noviembre de 2.005

A C T A

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Mecánica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por los bachilleres: *Edgardo Antonio Castro Uberti* y *Enrique Raúl Velásquez Lista*, titulado:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE
ALIMENTOS”.**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Mecánico.



Prof.(a). Elevina Pérez

Jurado



Prof. Jesuardo Areyan

Jurado



Prof. Raffaele D'Andrea

Tutor



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN



*Los suscritos Miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, para evaluar el Trabajo Especial de Grado, presentado por los bachilleres **EDGARDO ANTONIO CASTRO UBERTIN (C.I.V.- 13.476.609)** y **ENRIQUE RAUL VELÁSQUEZ LISTA (C.I.V.- 14.058.212)**, para optar al Título de Ingenieros Mecánicos.*

Decidimos conferirle al Trabajo Especial de Grado, titulado:

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONOMICA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALIMENTOS”

la

MENCION HONORÍFICA

En reconocimiento al esfuerzo realizado y como estímulo a la actividad creativa demostrada en el transcurso de la elaboración del referido Trabajo, el cual constituye un aporte importante.

En fe de lo anteriormente expuesto se levanta la presente Acta en la ciudad de Caracas, a los once días del mes de noviembre del año dos mil cinco, dejándose constancia que, de acuerdo a la normativa vigente, actuó como Coordinador del Jurado, el Prof. Raffaele D'Andrea.


Prof. (a). Elevation Pérez


Prof. Jesuado Areyan


Prof. Raffaele D'Andrea
Coordinador

DEDICATORIA

Este trabajo especial de grado se lo dedico a mis padres, *Reina María* y *Manuel Antonio*, sin ellos no hubiera sido posible cumplir esta meta, de convertirme en todo un profesional, en un área de grandes alternativas, como lo es la Ingeniería Mecánica. Gracias por brindarme su apoyo y amor durante estos años de mi vida. De verdad no tengo palabras como agradecerles, cuenten conmigo en todo lo que quieran, que Dios me los bendiga y me les de mucha vida y salud para que juntos compartamos los gratos momentos que están por venir...

Edgardo


DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme la fuerza y la voluntad para vencer los obstáculos y lograr todas las metas a lo largo de mi vida.

A mi Madre, a mi Padre y a mi Hermano, las personas más importantes en mi vida y a las cuales les debo y deberé siempre todos mis logros.

Enrique


AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la luz y la salud para cumplir esta importante meta de mi vida.

A mis padres Reina y Antonio, por ayudarme a convertirme en lo que soy hoy en día.

A mi hermana Gabriela, por estar siempre conmigo, ayudándome en todos los sentidos.

A mi Mamai Evita por ser más que una tía y una madrina para mí, sencillamente te considero mi segunda madre.

Al profesor Ing. Raffaele D'Andrea por su incondicional apoyo durante la realización de esta tesis, mil gracias por todo. Esas charlas de café serán inolvidables.

A mi compañero y amigo, que vivió conmigo el difícil, pero fructífero camino de hacer una tesis. Gracias Kique.

A las profesoras Elevina Pérez y María Elena Gutiérrez, por ayudarnos a entender el mundo de los alimentos.

Al profesor Ing. Fausto Carpentiero por ayudarnos a conseguir el tema para la realización de este trabajo especial de grado.

A todos mis amigos de la Escuela de Mecánica, en especial a ese grupo con el que viví grandes momentos, ellos son mi gran amiga Tatiana Moreno, Ramón

China, Gustavo Urbina, Raúl Martínez, David Sotomonte, Braian Moreno, Jimmy Abril, José Rafael Guzmán y Eduardo González. Les deseo la mejor de las suertes en sus vidas profesionales.

Edgardo


AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente:

A Dios por el regalo de la vida y por haberme dado salud para hoy cumplir esta meta.

A mi Madre: Arelis Lista, por haberse dedicado incondicionalmente a mi cuidado y al de mi hermano, a ti mamá por ese amor incondicional: “gracias”, jamás podré terminar de agradecerte todo lo que has hecho por mi.

A mi Padre: Raúl Velásquez, ya que sin su ayuda jamás hubiera logrado mi formación como profesional. Gracias por todo papá, te estaré eternamente agradecido...

A mi Hermano: Raúl Enrique Velásquez, el amigo que esta siempre conmigo en las buenas y en las malas. Gordis tú siempre contarás conmigo...

Al Profesor Raffaele D'Andrea por la ayuda y buenos consejos brindados durante la realización de este proyecto, los cuales fueron muy importantes para nuestro buen desempeño a lo largo del mismo.

A los Profesores Maria Elena Gutiérrez, Elevina Pérez y Fausto Carpentiero por la importante colaboración brindada durante la realización de este trabajo.

A mi amigo y compañero de tesis “Ubertyn” por su dedicación y esfuerzo los cuales fueron determinantes para realización de este trabajo.

A Tatiana Moreno por su apoyo y amistad incondicional durante estos últimos años. Tati eres una persona muy especial para mí, gracias....

A los que compartieron conmigo a lo largo de mi carrera, y que ahora más que compañeros de clases los considero buenos amigos: Julio Silva, Braian Moreno, Júnior Torres, Gustavo Urbina, Rosangela Martínez, Luís Fernández, María Ávila, Raúl Martínez y a mis amigos de Siempre: James Ríos y Fernando Ríos, mis hermanos que siempre están conmigo en los momentos buenos y malos.

A todos ustedes muchas gracias.....

Enrique


ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 OBJETIVO GENERAL	3
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5 ALCANCES.....	4
CAPÍTULO II.- ESTUDIO DE MERCADO	5
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	6
2.1.1 Productos Principales	6
2.1.2 Subproductos.....	8
2.1.3 Sustitutos de los Alimentos Deshidratados	8
2.1.4 Obtención de los Alimentos Deshidratados	9
2.1.5 Materia Prima y su Disponibilidad en el País	11
2.1.6 Normas de Calidad.....	15
2.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	16
2.2.1 Factores a Considerar para la Estimación de la Demanda	17
2.2.2 Estimación de la Demanda Actual y Futura.....	23
2.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	24
2.3.1 Descripción de la Competencia	25
2.3.2 Productos de la Competencia.....	26
2.4 PRECIOS.....	28
2.5 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	28
2.6 COMERCIALIZACIÓN.....	29
CAPÍTULO III.- CAPACIDAD Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	31
3.1 FACTORES DE CONSIDERACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA	32
3.1.1 Tamaño del Mercado	32
3.1.2 Tecnología a Utilizar	33
3.1.3 Disponibilidad de Materia Prima e Insumos.....	33

3.1.4 Disponibilidad de Recursos Humanos.....	34
3.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	34
3.2.1 Características del Lugar	36
CAPITULO IV.- INGENIERÍA DE PROCESO	38
4.1 ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS	39
4.1.1 Especificaciones de las Hojuelas Instantáneas	39
4.1.2 Especificaciones de las Harinas Crudas	41
4.2 PROCESOS INDUSTRIALES PARA LA DESHIDRATACIÓN	41
4.2.1 Deshidratación por Aire Caliente	41
4.2.2 Deshidratación por Tambor o Rodillo	48
4.2.3 Deshidratación por Vacío	49
4.2.4 Deshidratación por Liofilización	51
4.3 MATERIA PRIMA E INSUMOS A UTILIZAR.....	53
4.3.1 Materia Prima	53
4.3.2 Insumos	57
4.4 PROCESOS DE PRODUCCIÓN SELECCIONADOS	58
4.4.1 Proceso de Producción de las Hojuelas Instantáneas	58
4.4.2 Proceso de Producción para las Harinas Crudas.....	66
4.5 BALANCE DE MASA	73
4.5.1. Balance de Masa para la Producción de Hojuelas Instantáneas	73
4.5.2 Balance de Masa para la Producción de Harinas Crudas.....	74
4.6 TECNOLOGÍA SELECCIONADA	74
4.6.1 Línea de Hojuelas Instantáneas	74
4.6.2 Línea de Harinas Crudas	78
4.6.3 Otros Equipos	81
4.7 DISTRIBUCION DE LA PLANTA	82
4.7.1 Espacio Físico	82
4.7.2 Lay-Out de la Planta	84
Gráfico 4.16 Distribución de las Zonas de Trabajo para la Planta	85
Gráfico 4.17 Lay-Out de la Planta.....	86
4.8 CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN	87
4.9 PERSONAL	90
4.9.1 Área Administrativa	90
4.9.2 Área de Producción.....	90
CAPITULO V.- INVERSIONES, EGRESOS E INGRESOS.....	93
5.1 INVERSIONES	94
5.1.1 Activos Fijos.....	94
5.1.2 Activos Intangibles	101
5.1.3 Capital de Trabajo	101
5.2 RESUMEN DE INVERSIONES.....	102
5.3 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	102

5.4 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	103
5.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN	104
5.5.1 Costos de Fabricación	104
5.5.2 Costos de Administración y Ventas	110
5.5.3 Costos Financieros	111
5.6 RESUMEN COSTOS DE PRODUCCIÓN	113
5.7 COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS	114
5.8 INGRESOS	114
5.9 PUNTO DE EQUILIBRIO	115
 CAPITULO VI.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO	 117
6.1 PREMISAS	118
6.2 CUADRO DE FLUJO NETO EFECTIVO	118
6.3 CUADRO DE FUENTES Y USOS	121
6.4 RENTABILIDAD DEL PROYECTO	124
6.4.1 Valor Presente Neto (VPN)	124
6.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	125
6.4.3 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	126
6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	128
6.5.1 Variación en el Volumen de Producción	128
6.5.2 Variación en el Precio de Venta	129
6.5.3 Variación en la Tasa del Crédito	130
6.5.4 Variación en el Aporte de la Inicial del Crédito	131
6.5.5 Variación en la Inversión Inicial	132
6.6 EVALUACIÓN SOCIAL	133
6.7 IMPACTO AMBIENTAL	134
 CONCLUSIONES	 135
BIBLIOGRAFÍA	138
APENDICES	144
ANEXOS	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Alimentos Deshidratados a Comercializar.....	7
Tabla 2.2 Tipos Corrientes de Secadores Usados para Alimentos Líquidos y Sólidos.....	11
Tabla 2.3 Disponibilidad para el Consumo Humano en Toneladas Métricas.....	14
Tabla 2.4 Disponibilidad para el Consumo Humano de Otras Hortalizas, en Toneladas Métricas.....	15
Tabla 2.5 Consumo Percápita (kg/pers-año) de los rubros a procesar, en su estado natural.....	18
Tabla 2.6 Cantidad Promedio de Ventas Mensuales, por Producto, de los Supermercados Encuestados.....	19
Tabla 2.7 Estimación de la Cantidad de Locales para la Venta de Alimentos en el Distrito Metropolitano.....	20
Tabla 2.8 Extrapolación de las Cantidades de Hojuelas Instantáneas de Papa Vendidas Anualmente en el Distrito Metropolitano.....	20
Tabla 2.9 Consumo Percápitas Anuales de los Productos a Elaborar.....	22
Tabla 2.10 Proyecciones de la Población del Distrito Metropolitano.....	23
Tabla 2.11 Estimación de la Demanda Actual y Futura de los Alimentos Deshidratados.....	23
Tabla 2.12 Descripción de la Competencia de Hojuelas Instantáneas de Papa en el Mercado Venezolano.....	27
Tabla 2.13 Precios de las Hojuelas Instantáneas de Papa en el Mercado Venezolano.....	28
Tabla 2.14 Tipo de Empaque, según la Clase de Mercado.....	28
Tabla 3.1 Tipo de Servicios, en la Ciudad de Santa Teresa del Tuy, con las Respectivas Compañías que los Ofrecen.....	36

Tabla 3.2 Características de Santa Teresa del Tuy.....	37
Tabla 5.1 Costos Sección de Separado de Tierra y Piedras, Pelado e Inspección.....	95
Tabla 5.2 Costos Sección de Corte, Blanqueado, Enfriado Cocción.....	96
Tabla 5.3 Costos Sección de Extracción de Puré y Añadido de Aditivos.....	96
Tabla 5.4 Costos Sección de Secado, Molido y Empacado.....	97
Tabla 5.5 Costos Sección de Lavado – Pelado, Inspección y Corte.....	98
Tabla 5.6 Costos Sección de Secado.....	98
Tabla 5.7 Costos Sección de Molido y Empacado.....	99
Tabla 5.8 Costos Equipos Auxiliares.....	100
Tabla 5.9 Costos Equipos de Transporte.....	100
Tabla 5.10 Costos Equipos Generales.....	101
Tabla 5.11 Resumen de Inversiones.....	102
Tabla 5.12 Cronograma de Ejecución.....	103
Tabla 5.13 Cronograma de Inversión.....	103
Tabla 5.14 Costos de Materia Prima.....	104
Tabla 5.15 Costos de Servicios Industriales.....	105
Tabla 5.16 Costos de Mano de Obra de Producción.....	106
Tabla 5.17 Costos de Mantenimiento.....	107
Tabla 5.18 Costos por Depreciación.....	108
Tabla 5.19 Costos por Amortización.....	109
Tabla 5.20 Costos de Administración y Ventas.....	111
Tabla 5.21 Estado de Cuenta del Crédito.....	112
Tabla 5.22 Resumen Costos de Producción.....	113
Tabla 6.1 Flujo Neto Efectivo, Años 2006-2011.....	119
Tabla 6.2 Flujo Neto Efectivo, Años 2012-2016.....	120

Tabla 6.3 Cuadro Fuentes y Usos Años, 2006-2011.....	122
Tabla 6.4 Cuadro de Fuentes y Usos, años 2012-2016.....	123
Tabla 6.5 Período de Recuperación de la Inversión.....	127
Tabla 6.6. Resumen Índices de Rentabilidad.....	127
Tabla 6.7 Sensibilidad Variando el Volumen de Producción.....	129
Tabla 6.8 Sensibilidad Variando el Precio de Venta.....	130
Tabla 6.9 Sensibilidad Variando la Tasa de Crédito.....	131
Tabla 6.10 Sensibilidad Variando el Aporte de Capital.....	132
Tabla 6.11 Sensibilidad con Variación en la Inversión inicial.....	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Hojuelas Instantáneas Elaboradas en el ICTA-UCV.....	8
Gráfico 2.2 Distribución de la Producción Anual de Hojuelas Instantáneas de Papa para el Distrito Metropolitano.....	21
Gráfico 2.3 Representación de la Estimación de la Demanda Actual y Futura de los Alimentos Deshidratados.....	24
Gráfico 2.4 Diagrama de Comercialización.....	30
Gráfico 3.1 Localización de la Planta.....	35
Gráfico 4.1 Configuración Típica de un Secador de Horno.....	42
Gráfico 4.2 Disposición Típica de un Secador de Bandeja.....	43
Gráfico 4.3 Secadores de Túnel.....	44
Gráfico 4.4 Secadores de Cinta con Flujo a su Través.....	45
Gráfico 4.5 Secador de Cinta Mixto con Equicorriente y Contracorriente.....	45
Gráfico 4.6 Secador por Atomizador.....	47
Gráfico 4.7 Varios tipos de Secadores de Tambor o Rodillo.....	49
Gráfico 4.8 Esquema de un Liofilizador.....	52
Gráfico 4.9 Flujograma de Producción de las Hojuelas Instantáneas.....	60
Gráfico 4.10 Elementos que Conforman el Deshidratador de Tambor.....	64
Gráfico 4.11 Secador de Tambor.....	65
Gráfico 4.12 Diagrama de Producción de las Harinas Crudas.....	68
Gráfico 4.13 Máquina Lavadora-Peladora de Sistema por Abrasión.....	69
Gráfico 4.14 Distribución de la Materia Prima en las Bandejas de los Carros del Secador de Túnel.....	70
Gráfico 4.15 Molino de Martillo.....	71
Gráfico 4.16 Distribución de las Zonas de Trabajo para la Planta.....	85
Gráfico 4.17 Lay-Out de la Planta.....	86

Gráfico 4.18 Producción Total en Toneladas para Año Normal de Funcionamiento.....	88
Gráfico 4.19 Distribución de la Producción de Hojuelas Instantáneas, en Toneladas, para Año Normal de Funcionamiento.....	89
Gráfico 4.20 Distribución de la Producción de Harinas Crudas, en Toneladas, para Año Normal de Funcionamiento.....	89
Gráfico 4.21 Estructura Organizativa de la Planta Deshidratadora de Alimentos.....	92
Gráfico 5.1 Punto de Equilibrio para Año Normal de Funcionamiento.....	116
Gráfico 6.1 Tasa Interna de Retorno del Proyecto.....	126

INTRODUCCIÓN

La utilización de productos agrícolas para la producción industrial es una base para sustentar la economía del país, más aún si estos derivados son alimentos con grandes ventajas nutricionales, con las cuales se pueda complementar la demanda alimenticia de gran parte de la población. Es por ello que el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela promueve el proyecto de estudiar la factibilidad para instalar una planta de alimentos deshidratados elaborados a partir de verduras, tubérculos y cereales, surgiendo de esta manera, el presente trabajo especial de grado.

La idea de alimentos deshidratados nace gracias a que este tipo de productos ofrecen grandes preeminencias a la hora de ser preparados, favoreciendo, no solamente al ama de casa, sino también a muchos grupos institucionales, donde el tiempo es factor preponderante. Además de esto, con la deshidratación, por ser un método de conservación, se podrá alargar la vida útil del alimento una vez de que se haya concluido el período de cosecha.

Para efectuar este estudio se tomará en cuenta la población del Distrito Metropolitano de Caracas, incluyendo los grupos institucionales dependientes de la Alcaldía Mayor Metropolitana.

La realización del estudio comprenderá todo lo referente al análisis de ingeniería básica para determinar la factibilidad del proyecto, en lo cual se abarcará, en primer lugar, el estudio de mercado de los alimentos a elaborar, destacando la estimación de la demanda. Consecuentemente se establecerá la capacidad de producción de la planta con su respectiva ubicación. Luego se determinarán los parámetros básicos de la ingeniería de proceso. Después se estimarán las

inversiones necesarias, con los respectivos egresos e ingresos, para finalmente realizar la evaluación económica, tomando en cuenta factores como lo son el valor presente neto, el período de recuperación de la inversión y la tasa interna de retorno. Todo ello irá acompañado de un estudio de sensibilidad, para visualizar el comportamiento de ciertas variables que podrían afectar, de alguna manera, la rentabilidad del proyecto. Otros aspectos de carácter social y ecológico, también serán incluidos.

CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Durante varios años, en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela, a través de la Cátedra de Ciencia y Tecnología de Alimentos se viene desarrollando a nivel de laboratorio, la práctica denominada “Deshidratación de Vegetales en Secador de Doble Tambor”, la cual tiene como objetivo el estudio del proceso de deshidratación para la obtención de hojuelas instantáneas de arroz y papas. Dicha práctica es llevada a cabo en las instalaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela.

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En vista de la gran importancia que significa la producción de alimentos para el consumo nacional, la Escuela de Nutrición y Dietética y la Facultad de Ciencias de la UCV, han propuesto ante las autoridades mayores de esta casa de estudios, estudiar la factibilidad de una planta industrial para la obtención de una línea de alimentos deshidratados, todo ello con la finalidad de fomentar la ingesta de verduras, tubérculos y cereales en la población venezolana. Como fase inicial de este proyecto se pretende complementar la demanda alimenticia del Distrito Metropolitano, destacando los sectores populares y entes institucionales: comedores, escuelas públicas y hospitales, para finalmente cubrir otras regiones del país.

Los alimentos deshidratados pueden ofrecer muchas ventajas, ya que los mismos son rápidos de reconstituir y preparar, son fáciles de transportar y poseen amplia vida de almacenamiento. La posible instalación de una planta de esta naturaleza, gracias a que se emplearán rubros agrícolas de producción nacional, incentivará el desarrollo agroindustrial, ya que la transformación de productos

naturales en alimento deshidratado, reducirá notablemente las pérdidas post-cosecha, asegurando la presencia de los mismos en los períodos de escasez. Además de ello, este tipo de alimentos podrían emplearse como sustitutos de otros productos en la elaboración de tortas, panes y pastas, así como también como espesantes en formulaciones de salsas, sopas y bebidas; siendo fuentes potenciales para la creación de puestos de trabajo y ahorro de divisas.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a las carencias nutricionales en sectores vulnerables y de bajos recursos de la población venezolana, el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela se planteó el compromiso de solventar este problema. Para ello se desea producir a nivel industrial, una línea de productos deshidratados dentro de un programa de alimentos estratégicos elaborados a base de tubérculos, verduras y cereales, con los cuales se espera satisfacer la demanda y las necesidades de los grupos anteriormente mencionados, destacando la población institucional del Distrito Metropolitano como lo son las escuelas públicas, comedores populares, hospitales, etc.

1.3 OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta deshidratadora de alimentos promovida por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela, dentro de la cual se elaborarán harinas y hojuelas instantáneas hechas a partir de arroz, papa, apio y auyama.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el mercado de los productos a elaborar: identificación, características, demanda, oferta, precio, comercialización, normas de calidad.
- Determinar la capacidad de producción de la planta y la ubicación de la misma.
- Determinar los parámetros básicos de la ingeniería de proceso.
- Estimar las inversiones necesarias, plan de financiamiento y cronograma de ejecución.
- Estimar los egresos e ingresos del proyecto.
- Determinar la factibilidad económica de la inversión y los aspectos sociales y ecológicos relacionados con el proyecto.

1.5 ALCANCES

- Estudio de los alimentos a procesar. Los alimentos en estudio serán cuatro en total: arroz, papa, apio y auyama.
- El estudio está dirigido a satisfacer las necesidades de demanda de la población del Distrito Metropolitano de Caracas, incluyendo los grupos institucionales dependientes de la Alcaldía Mayor Metropolitana (comedores populares, escuelas públicas, hospitales, etc.).

CAPÍTULO II.- ESTUDIO DE MERCADO

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

2.1.1 Productos Principales

Los productos que se elaborarán son bienes de consumo final; siendo alimentos deshidratados de carácter durable, gracias a la extensa vida de almacenamiento que poseen los mismos. Dichos alimentos serán obtenidos a partir de tubérculos, raíces, hortalizas y cereales, como lo son papa (*Solanum tuberosum L*), apio (*Arracacia xanthorrhiza*), auyama (*Cucurbita maxima*) y arroz (*Oryza sativa L*) respectivamente. Dentro del proceso productivo que se instalará se desarrollarán dos tipos de presentaciones de alimentos deshidratados: harinas crudas y hojuelas instantáneas.

La deshidratación de verduras, tubérculos y cereales es la manera más económica y eficiente de industrializar estos rubros, proporcionándoles valor agregado a la hora de su comercialización. Con esto se disminuyen las pérdidas post-cosechas, se incentiva el aprovechamiento agroindustrial y se garantiza una reserva con la cual se puedan suministrar estos alimentos más allá del período de siembra.

Los alimentos deshidratados, además de poseer larga vida de duración, presentan poco peso, y en ciertas ocasiones bajo volumen, propiedades que constituyen una importante ventaja a la hora de ser transportados y almacenados. Otro punto de interés a favor de este tipo de alimentos es su gran facilidad al momento de ser reconstituidos y preparados para su posterior consumo.

La tabla 2.1 contiene los alimentos a comercializar, con su tipo de presentación y preparación culinaria correspondiente.

Tabla 2.1 Alimentos Deshidratados a Comercializar

Materia Prima	Tipo de Producto	Preparación Culinaria
Arroz (<i>Oryza sativa L</i>)	Hojuelas instantáneas	Chicha instantánea, papillas para bebés, atoles
Papa (<i>Solanum tuberosum L</i>)	Hojuelas instantáneas	Puré instantáneo
	Harina Cruda	Cremas, productos de panadería
Apio (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>)	Hojuelas instantáneas	Cremas instantáneas
	Harina Cruda	Tortas, panes
Auyama (<i>Cucurbita maxima</i>)	Hojuelas instantáneas	Cremas instantáneas
	Harina Cruda	Tortas, panes

En el gráfico 2.1 se visualizan, unas hojuelas instantáneas de papas muy similares a las que se desarrollarán. Dicha imagen proviene de unas hojuelas que se elaboraron en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela (ICTA-UCV).



Gráfico 2.1 Hojuelas Instantáneas Elaboradas en el ICTA-UCV

2.1.2 Subproductos

A través de diversos ensayos, se ha comprobado, que las conchas que poseen las verduras y tubérculos son fuentes de gran cantidad de minerales, vitaminas y nutrientes. Dichos ensayos señalan que las conchas, después de ser retiradas de los alimentos, mediante un proceso de pelado, podrían emplearse como insumo para otros productos industriales, tales como alimentos para animales o abono para el cultivo vegetal. Todo ello indica que la venta de todas estas conchas, además de pulpas, semillas y otros residuos naturales, podrían generar una fuente de ingreso adicional.

2.1.3 Sustitutos de los Alimentos Deshidratados

Los sustitutos de este tipo de productos son los rubros alimenticios, en estado natural, que sirven de materia prima para elaboración de los mismos. En el caso específico de los alimentos deshidratados que se procesarán, sus sustitutos serán la papa, auyama, apio y arroz en su estado fresco.

2.1.4 Obtención de los Alimentos Deshidratados

La obtención de la gama de los productos alimenticios que se desarrollarán en la planta será por medio del proceso de deshidratación. La deshidratación es un método de preservación de alimentos, mediante el cual se inhibe la proliferación de microorganismos, gracias a la eliminación, en casi su totalidad, de toda el agua contenida en el alimento, deteniendo de esta manera la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas que ocasionan su degradación.

La humedad eliminada en los alimentos, se retira en forma de vapor y depende fundamentalmente de:

- La transferencia de calor para la vaporización del agua.
- La transferencia de vapor de agua dentro y fuera del alimento.

Los parámetros que regulan los fenómenos antes mencionados son: la temperatura del producto, cantidad de humedad, presión, superficie de secado y moviendo de los fluidos en el ambiente que rodea los alimentos, sin dejar de señalar los aspectos dependientes de los mismos como son las velocidades de secado, costos, calidad, rendimiento del equipo, entre otros.

La etapa principal en la deshidratación es la transferencia interna de materia. Existen varios procesos de transferencia de agua cuando se lleva acabo un proceso de deshidratación, entre los cuales se pueden encontrar: movimiento de agua bajo fuerzas capilares, difusión de vapor de agua, difusión de líquido por acción de gradientes de concentración, difusión superficial y flujo por acción de la condensación y vaporización del vapor de agua.

En la deshidratación el peso del producto y la velocidad de secado son unos de los parámetros más importantes a ser considerados en el estudio de cualquiera de estos procesos. Las velocidades de secado van cambiando durante el periodo de tiempo que dura el proceso. Estas velocidades se dividen en dos etapas: una a velocidad constante y otra a velocidad decreciente; en la primera etapa se elimina el agua no ligada al producto, y permanecerá mientras el agua de la superficie del alimento es compensada por el vapor de agua que viene del interior del mismo. Posteriormente a ello es cuando empieza la etapa a velocidad decreciente, la cual se divide en dos periodos de interés. El primero llega hasta el momento en que la superficie se encuentra seca, para luego comenzar, de esta manera, el periodo donde se eliminará, paulatinamente, toda el agua contenida en el interior del alimento, para posteriormente finalizar en el punto donde se logre alcanzar el nivel de humedad requerido en el producto final que se desea elaborar.

En la actualidad existen diversos métodos de deshidratación, que emplean diferentes tipos de deshidratadores o secadores que sirven para obtener distintas clases de alimentos (tabla 2.2).

Tabla 2.2 Tipos Corrientes de Secadores Usados para Alimentos Líquidos y Sólidos

<i>Tipo de desecador</i>	<i>Tipo de alimento usual</i>
<i>Secadores por aire caliente</i>	
Horno	Piezas
Armario, bandeja o artesana	Piezas, purés, líquidos
Túnel	Piezas
Cinta transportadora sin fin	Purés, líquidos
Cinta de canal	Piezas
Neumático	Piezas pequeñas, gránulos
Atomización	Líquidos, purés
Lecho fluidificado	Piezas pequeñas, gránulos
<i>Secadores de tambor o rodillo</i>	
Atmosféricos	Purés, líquidos
A vacío	Purés, líquidos
<i>Secadores a vacío</i>	
De bandeja	Piezas, purés, líquidos
De cinta	Purés, líquidos
<i>Secadores por liofilización</i>	Piezas, líquidos

2.1.5 Materia Prima y su Disponibilidad en el País

A continuación se describe la materia prima que se empleará en la elaboración de los alimentos deshidratados, resaltando las principales variedades que son cosechadas en el país y sus respectivas regiones de procedencia.

a) Papa:

La papa, *Solanum tuberosum L.*, es uno de los vegetales de tierra más cultivados en la actualidad. Está clasificada como un tallo subterráneo o tubérculo. Por cada planta se obtienen de 6 a 8 papas grandes. Los frutos que produce la planta no son comestibles.

En Venezuela, la producción de papa aún con las variaciones en épocas de siembra y cosecha de acuerdo con las diferentes regiones del país permiten un suministro regular al mercado durante todo el año. Los déficits eventuales son cubiertos con importaciones. Las principales variedades de papa que son producidas en el país son la Atlantic, Sebago y Kennebec, cultivadas en los estados Lara, Monagas y Aragua, mientras que la variedad alemana Granola, es la preferida por los productores de la región andina del país, en conjunto con las papas Andinita, Caribay, Merideña y Atzimba.

De acuerdo a un estudio realizado en conjunto con la Universidad Central de Venezuela, por medio del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, y el Instituto Politécnico Universitario de Barquisimeto en años anteriores, se determinó que una de las variedades de papas más ideales para los procesos de deshidratación era la clase denominada Kennebec, gracias a su «gravedad específica (1,0959); su gran contenido de sólidos totales, almidón y sustancias pépticas (25,78; 17,70 y 1,96% respectivamente)» ([21] González , Carreño, 1991).

b) Arroz:

Arroz, «es el grano de cereal de la especie *Oryza sativa L.*, perteneciente a la familia de gramíneas» ([17] COVENIN 2384-86, 1986). Actualmente es uno de los productos de grano de mayor uso común. Es el alimento básico de un gran número

de personas, donde casi la mitad de la población mundial consume arroz como artículo principal en su dieta diaria.

Existen diferentes variedades de arroz, de las cuales tres son las más importantes: El arroz integral, arroz blanco y arroz rojo. El arroz integral es un arroz sin cáscara y entero, posee granos verdes, debido a que este cereal durante su cosecha se encuentra en pleno proceso de maduración. La presencia de estos granos es inevitable ya que el proceso de separación, antes o después de la cosecha, es difícil y costoso.

El arroz blanco por su parte es pulido y sin cáscara, posee muchos elementos nutritivos, tales como hierro, fibra y fósforo. El arroz rojo, en cambio, es de grano muy frágil y contiene una capa roja de afrecho, que puede causar problemas en el cultivo de las demás variedades de arroz, afectando también la calidad y el rendimiento en molino de los procesos poscosecha.

En Venezuela la mayor parte del cultivo de arroz se realiza en los estados Portuguesa y Guárico con pequeños aportes de Barinas y Cojedes. Las variedades de arroz blanco más cultivadas en el país son: Cimarrón, FONAIAP 1, FONAIAP 2000, Palmar, Araure 4, Araure 1, FUNDARROZ PN1, Z15, entre otros.

c) Apio:

Apio, *Arracacia xanthorrhiza*, es una raíz de buen sabor y de fácil digestión, cultivada en algunas regiones de Suramérica. Posee entre 10 y 25% de almidón con un alto contenido de calcio y vitamina A. El apio puede ser utilizado como sustituto de la papa, su color interno es amarillo con un ligero sabor a dulce, el cual se va incrementado de acuerdo al tiempo de almacenamiento. Los principales productores de apio en el país son los estados Mérida, Táchira y Trujillo.

d) Auyama:

La auyama, *Curcubita maxima*, son plantas dicotiledoneas, herbáceas, comúnmente denominadas calabazas, llevan en su composición química ácido salicílico, grasa 35-36% e importantes cantidades de calcio, hierro y fósforo. Las auyamas son buena fuente de beta caroteno, sustancias que el organismo puede transformar en vitamina A. La principal zona productora de auyama en el país es el estado Apure, aunque prácticamente se cosecha en la mayoría de los demás estados venezolanos.

En lo que respecta a la disponibilidad de los cuatro alimentos anteriormente mencionados, se puede decir que la misma es la cantidad de los rubros que quedan en el país, después de descontar a la producción nacional e importaciones, las cifras que se destinan a autoconsumo por parte de productores, alimentación animal y exportaciones, en caso de que existan.

$$\text{Disponibilidad (ton.)} = (\text{Prod. Nac.} + \text{Importac.}) - (\text{Autoconsumo} + \text{Alim. Animal} + \text{Exportac.})$$

En la tabla 2.3 se muestra la disponibilidad para el consumo humano de los rubros a procesar, con excepción de la auyama, para valores desde el año 1996 hasta el año 2000.

Tabla 2.3 Disponibilidad para el Consumo Humano en Toneladas Métricas

Rubro	1996	1997	1998	1999	2000
Papa	320.937	318.255	396.893	410.400	385.140
Apio	21.180	23.503	22.276	24.853	22.109
Arroz	441.736	316.788	310.834	353.715	274.480
Auyama	No Disponible				

Fuente: INN-ULA

La disponibilidad para el consumo humano de la auyama no es conocida como tal. Los valores que se conocen para ella están englobados en la disponibilidad del grupo denominado: Otras Hortalizas (tabla 2.4).

Tabla 2.4 Disponibilidad para el Consumo Humano de Otras Hortalizas, en Toneladas Métricas

Rubro	1996	1997	1998	1999	2000
Otras Hortalizas	65.604	76.564	87.130	90.232	132.714

Fuente: INN-ULA

2.1.6 Normas de Calidad

En Venezuela, no existe en la actualidad ninguna normativa relacionada con la elaboración de alimentos deshidratados de esta naturaleza, debido a que en el país, no se están procesando esta clase de productos; a excepción de las hojuelas instantáneas de papas, que si son manufacturadas en algunas plantas, pero que tampoco poseen ningún tipo de normalización.

Las únicas normas que se conocen son las COVENIN y hacen referencia a la clasificación y almacenamiento de ciertas materias primas, además de otras que mencionan las características y la determinación de humedad en determinados tipos de productos, los cuales son muy similares a los que se elaborarán dentro de la planta de alimentos deshidratados. Como ejemplo de las normas anteriores, se mencionan las siguientes:

- COVENIN 1553-80: Productos de Cereales y Leguminosas. Determinación de Humedad.
- COVENIN 2300-93: Harina de Arroz.

- COVENIN 2384-86: Arroz Blanco para Uso Industrial.
- COVENIN 3397-98: Papa para Consumo Directo.

2.2 ANALISIS DE LA DEMANDA

En Venezuela, por ser un país de pequeña población, en comparación con los gigantes de Estados Unidos, Brasil, Rusia, China, además de varios países europeos; no se consume en gran medida alimentos en forma deshidratada. Es por ello, que con la implementación de la planta de productos deshidratados para la elaboración de harinas y hojuelas instantáneas, se intentará fortalecer e incrementar el consumo de esta clase de alimentos, provenientes de productos naturales de gran aceptación por parte del venezolano, como es el caso del arroz y la papa, aunado a la promoción de otros productos innovadores, los cuales serán realizados a base de raíces y hortalizas como es el caso del apio y la auyama.

La demanda, como tal puede definirse como el volumen de productos que están dispuestos a comprar un grupo de clientes en un área geográfica y en un determinado periodo de tiempo, a un precio y calidad determinada. Para ello, se estableció el área donde se ofrecerán a los consumidores los productos que se elaborarán. Esta área corresponderá todo el Distrito Metropolitano de la ciudad de Caracas, el cual está conformado por los siguientes municipios: Municipio Libertador del Distrito Capital, Municipio Chacao, Municipio Sucre, Municipio Baruta y Municipio El Hatillo. La población actual del Distrito Metropolitano, según el Instituto Nacional de Estadística (INE), es de 3.140.076 habitantes y corresponde a casi el 12 % de la población total del país. Los sectores a los cuales estarán dirigidos los alimentos, serán los grupos sociales más vulnerables y de bajos recursos económicos, resultando idóneos, para ser distribuidos, en mercados y tiendas de alimentos que formen parte de proyectos gubernamentales, sin dejar de lado las

grandes cadenas de supermercados que poco a poco serán incluidas, a medida en que los productos se vayan estableciendo en el mercado. Dentro de la población anteriormente mencionada, un porcentaje de la producción diaria será destinada a la alimentación institucional dependiente de la Alcaldía Metropolitana, la cual incluye escuelas, hospitales y comedores públicos.

Luego de que los productos hayan alcanzado un buen nivel de aceptación en toda la Zona Metropolitana de Caracas, se procederá a expandir el mercado de los mismos hacia las áreas aledañas, para lo cual, en un futuro, se explorarán las oportunidades de venta en el estado Vargas, altos mirandinos, Guarenas, Guatire, entre otros.

2.2.1 Factores a Considerar para la Estimación de la Demanda

Para la estimación de la demanda de los alimentos deshidratados que se elaborarán, hay que considerar que en Venezuela hay poca cultura sobre el consumo de este tipo de productos, por tal manera, no existe registro alguno del consumo per cápita para los mismos. Uno de los alimentos mayormente conocidos y producidos en Venezuela, son las hojuelas instantáneas de papas para la preparación de puré, aunque su consumo como tal es desconocido y no aparece en las tablas del Instituto Nacional de Nutrición (INN) o algún otro ente de carácter estadístico en producción o consumo de alimentos que exista en el país. Los únicos datos conocidos, son los consumos per cápitas de los rubros a procesar pero en su estado natural. Estos valores son presentados a continuación en la tabla 2.5

Tabla 2.5 Consumo Percápita (kg/pers-año) de los rubros a procesar, en su estado natural

Rubro	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Promedio
Papa*	6,1	14,7	14	13,8	13,7	15	14,4	14	13,4	12,6	15,9	13,7	13,6	13,45
Arroz*	12,3	13	12,7	10,4	14,9	16,7	19,8	13,9	13,5	15,1	11,4	15,4	15,1	14,17
Apio*	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1	1	1	0,9	1,0	1,1	0,94
Auyama ⁺	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,49	-----	3,49

Fuente: INN*

Fuente: FUNDACREDESA⁺

Como se aprecia en la tabla anterior, el único valor de consumo conocido de la auyama en su estado natural, es el suministrado por FUNDACREDESA, para el año 2001, por tal motivo, se tomará este valor para cualquier referencia o comparación en la estimación de la demanda de este rubro en su estado deshidratado.

Según lo expresa la tabla 2.5 los rubros que históricamente son mayormente consumidos en el país son la papa y el arroz, mientras que los de menores consumos son el apio y la auyama, esto puede ser causado debido a que este tipo de alimentos son menos conocidos por la población.

Por estas razones y tomando en cuenta la falta de data para conocer el consumo de éstos alimentos, se realizó una encuesta para determinar, aproximadamente, cual es el consumo per cápita, de uno de los principales productos que se desarrollarán, que en este caso corresponde a las hojuelas instantáneas de papa. Para ello se seleccionó un total de veinte (20) establecimientos de ventas, localizados estratégicamente a lo largo del Distrito Metropolitano, los cuales comprendieron diez (10) supermercados y diez (10) abastos. En esta encuesta se preguntó cuál es el promedio de cajas al mayor, vendidas por mes, de este tipo de producto, el cual se manufactura o se importa en el país bajo tres marcas comerciales que son: Puré de Papas Maggi de Nestlé, Pure Listo de La Granja S.A. y L’Gout de Alfonso Rivas &

Cía. Los resultados que arrojaron la realización de esta encuesta, se describen en la tabla 2.6

Tabla 2.6 Cantidad Promedio de Ventas Mensuales, por Producto, de los Supermercados Encuestados

Producto	Promedio de Cajas, al mayor, vendidas Mensualmente por Supermercado
Maggi	20
Puré Listo	20
L’Gout	10

En lo que respecta a los abastos, el número de cajas al mayor, vendidas mensualmente en estos establecimientos, alcanzaron una cifra cercana al 20% de lo que se vende en un supermercado. Ahora, considerando que cada una de estas cajas posee un total de doce unidades con un contenido que varía según la marca (Maggi: 125 gr, Puré Listo: 100 gr y L’Gout: 125 gr) y estimando la cantidad de locales comerciales que pueden ofrecer este alimento en el Distrito Metropolitano (tabla 2.7), se podrá entonces extrapolar, como se indica en la tabla 2.8, las cantidades de productos que son vendidas en estos recintos a lo largo de un año, magnitudes que a la postre determinarán, tomando en cuenta la cantidad de población, cual es el consumo per cápita para este tipo de alimento en toda la zona capitalina.

Tabla 2.7 Estimación de la Cantidad de Locales para la Venta de Alimentos en el Distrito Metropolitano

Nro. Supermercados y Automercados	294
Nro. Abastos y Bodegas	341
Total de locales	635

Fuente: www.caveguias.com.ve

Tabla 2.8 Extrapolación de las Cantidades de Hojuelas Instantáneas de Papa Vendidas Anualmente en el Distrito Metropolitano

PRODUCTO	N° Cajas Mensuales Vendidas por Local		Total Cajas Mensuales		Total kilos Mensuales	
	Supermerc. Y Automerc.	Bodegas Y Abastos	Supermerc. Y Automerc.	Bodegas Y Abastos	Supermerc. Y Automerc	Bodegas Y Abastos
Maggi	240	48	70.560	16.368	8.820	2.046
Pure Listo	240	48	70.560	16.368	7.056	1.637
L'Gout	120	24	35.280	8.184	4.410	1.023
					20.286	4.706

Total Gral = **24.992 kg/mes**

Cantidad de hojuelas de papa
vendidas al año

299.904 kg

Con este valor de 299.904 kg/año de hojuelas instantáneas de papa y con una cifra de 3.140.076 habitantes en todo el Distrito Metropolitano para el año 2005 (según INE), se estimó un consumo per cápita para este alimento de la siguiente manera:

$$\text{Consumo per cápita} \left(\frac{\text{kg}}{\text{pers} - \text{año}} \right) = \frac{\text{Cant Hojuelas (kg / año)}}{N^{\circ} \text{Hab.}}$$

$$\text{Consumo Percápita} = \frac{299.904}{3.140.076} = 0,0955 \frac{\text{kg}}{\text{pers} - \text{año}} \cong 0,1 \frac{\text{kg}}{\text{pers} - \text{año}}$$

Como se aprecia los 0,1 kg/pers-año es una cifra sumamente pequeña si se compara con el alto porcentaje de consumo que posee la papa en su estado natural. Este bajo índice puede ser debido a que éstos son alimentos para acompañar algunos platos y no toda la población conoce su existencia.

El total de 299.904 kg/año de dichas hojuelas representa prácticamente 300 toneladas, que deben ser producidas y distribuidas en esta zona a lo largo de un año. De esta cantidad, el 43% la asume el producto Maggi con 130 ton/año, 35% Puré Listo con 105 ton/año y 22% L'Gout con 65 ton/año (ver gráfico 2.2).

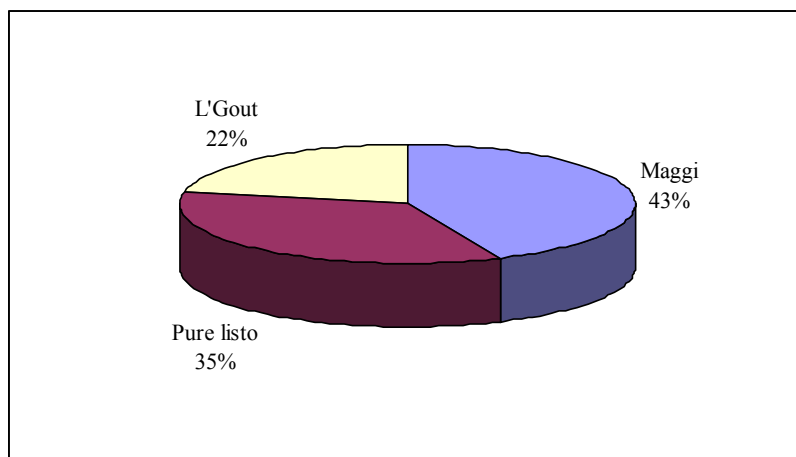


Gráfico 2.2 Distribución de la Producción Anual de Hojuelas Instantáneas de Papa para el Distrito Metropolitano

Para la producción que se tendrá de los productos de papa, se absorberá un 30% del total de las cantidades que al año que son demandadas en el área capitalina, lo cual resultaría, si se comenzara a producir en este año, una cantidad de 94

toneladas de papa deshidratada (incluyendo hojuelas y harinas), considerando los 0,1 kg/pers-año de consumo per cápita. En lo que respecta a los demás alimentos a producir, sus consumos en estado deshidratado serán asumidos a partir de los datos que se tienen para la papa, así como también en función de las cantidades que se desean producir (ver tabla 2.9).

Tabla 2.9 Consumo Percápitas Anuales de los Productos a Elaborar

Rubro	Consumo Percápita Alimento Desh. (Kg/año)
Papa	0,10
Arroz	0,03
Apio	0,02
Auyama	0,02

Como se pudo apreciar anteriormente, en los tres productos restantes se establecieron valores de consumo anual entre tres o cinco veces menores que la cifra que se determinó para la papa deshidratada, esto es debido a que éstos alimentos van a entrar al mercado por primera ocasión, además de que necesitan cierto período de tiempo para empezarse a conocer. Para lo referente al apio y la auyama, con la cifra de 0,02 kg/pers-año para ambos, se tratará de crear cultura entorno al consumo de este tipo de verduras, que en el caso de las zonas urbanas, son escasamente utilizadas en la dieta diaria de sus habitantes. En lo que respecta al arroz, se estima que con un valor de 0,03 kg/pers-año, este rubro podrá competir en el mercado bajo esta presentación.

Antes de llevar a cabo la estimación de la demanda de todos los productos, es necesario poseer las estadísticas del crecimiento poblacional del área de mercado. Para ello se cuenta con las proyecciones, realizadas por el INE, donde se estima la

cantidad de habitantes del Distrito Metropolitano desde el presente año hasta el año 2018 (tabla 2.10).

Tabla 2.10 Proyecciones de la Población del Distrito Metropolitano

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N° de Hab.	3.140.076	3.157.363	3.174.034	3.190.055	3.205.463	3.220.540	3.234.606	3.247.971	3.260.673	3.272.831	3.284.645	3.295.666	3.306.144	3.316.060

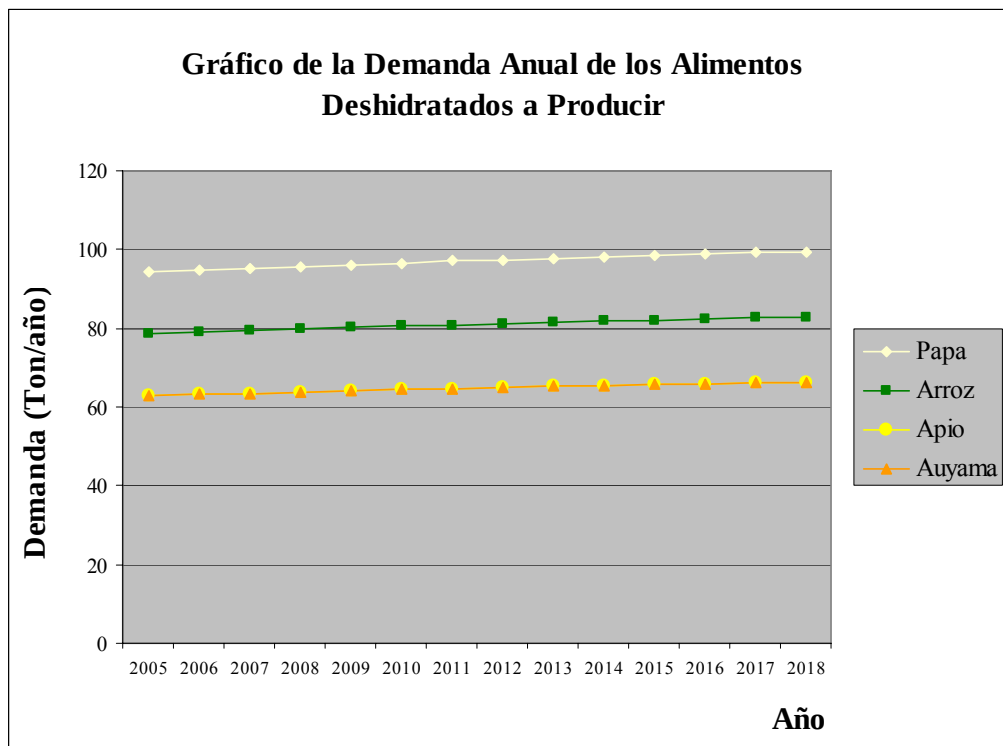
Fuente: INE

2.2.2 Estimación de la Demanda Actual y Futura

Con el conjunto de los factores anteriormente explicados (consumo per cápita y número de personas) se procede a realizar la estimación de la demanda de todos los rubros en estado deshidratado; la cual será pronosticada a partir del año 2005 hasta el año 2018, considerando que la planta iniciará operaciones en el 2007. Las cifras de esta estimación son reflejadas en la tabla y el gráfico que se presentan a continuación.

Tabla 2.11 Estimación de la Demanda Actual y Futura de los Alimentos Deshidratados

Rubro	Demanda Estimada en Producto Deshidratado (Ton/año)													
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Papa	94	95	95	96	96	97	97	97	98	98	99	99	99	99
Arroz	79	79	79	80	80	81	81	81	82	82	82	82	83	83
Apio	63	63	63	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66
Auyama	63	63	63	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66
Total	298	300	302	303	305	306	307	309	310	311	312	313	314	315



**Gráfico 2.3 Representación de la Estimación de la Demanda Actual y Futura de
los Alimentos Deshidratados**

2.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Dentro de los rubros que se procesarán, solamente la papa, en su forma de hojuelas instantáneas, es el único producto ofertado en el mercado venezolano. En lo que respecta a los demás productos, incluyendo las harinas y hojuelas instantáneas derivadas de apio, auyama y arroz, ninguno de ellos son ofertados bajo algún canal de producción y/o comercialización a lo largo de geografía nacional.

Dentro de la oferta existente en esta área, se puede decir que la demanda de hojuelas instantáneas de papa, es satisfecha a través de producción nacional e importaciones por parte de empresas transnacionales y nacionales.

2.3.1 Descripción de la Competencia

Nestlé Venezuela S.A:

Compañía líder a nivel mundial en 5 sectores de la industria de alimentos. Es una de las compañías más grandes del mundo en la sección de bebidas y alimentos, el mayor porcentaje de su negocio esta destinado al área de la alimentación y un pequeño porcentaje al área farmacéutica. Esta empresa posee seis marcas estratégicas: NESCAFE, Nestlé, PURINA, NESTEA, Maggi y Buitoni, de las cuales la más importante es Nestlé. Con esta marca abarcan doce categorías donde se incluyen chocolate y alimentos para niños. Entre las principales clases de productos que producen y comercializan se tienen: café y alimentos instantáneos, productos de confitería, productos lácteos, bebidas achocolatadas, helados, cereales, agua y alimentos para animales.

Alfonso Rivas & Cía.:

Alfonso Rivas & Cía. es una compañía cuyas áreas de negocio son las siguientes: negocio de ingredientes y negocio de consumo masivo. El área de ingredientes esta compuesta por: Industrias del Maíz, C.A. (Indelma) y Molinos Alfonso Rivas, C.A. (Molinarca). El área de consumo masivo esta conformada por: Alfonso Rivas & Cia, C.A. y Comercializadora Premium Brands, C.A. La sección de ingredientes surte a la actividad agrícola del país, una amplia gama de productos en el área de suministro y servicios, mientras que la sección de consumo masivo se encarga de la producción y comercialización de productos alimenticios de alta calidad, bajo las marcas Alfonso Rivas & Cía y Mc Cormick, además de abarcar la comercialización de varios productos para el mercado licorero.

Entre los productos alimenticios que se producen y comercializan en la empresa se pueden encontrar: alimentos para bebe, almidón, gelatinas, comidas y bebidas instantáneas, cereales, maicena, vegetales enlatados y nevazúcar.

Internacional de Desarrollo S.A. “La Granja”

Empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos congelados, elaboración de pastelería en general y snaks. Esta compañía cuenta con plantas con alta tecnología para el desprese de pollo beneficiado, además de eficientes procesos de congelación y empaque rápido. Actualmente ofrecen al mercado toda una variedad de productos congelados, los cuales comprenden: carnes, pollo empanizado, croquetas, postres, pizzas, papas y vegetales. Aunado a ellos poseen otra área de productos procesados, donde se trabajan con purés y frutas. Esta empresa a su vez, tienen dos áreas de mercado, las cuales son productos institucionales y los productos al detal.

2.3.2 Productos de la Competencia

El estudio de la competencia se hizo en base a los tres productos de hojuelas instantáneas de papa que se encuentran en el mercado. Estos productos se caracterizan por su larga vida de almacenamiento y su rápida preparación, además de que vienen en las siguientes presentaciones: bolsa, caja con bolsa embalada en su interior y saco institucional. La tabla 2.12 muestra de manera detallada la descripción de los mismos.

Tabla 2.12 Descripción de la Competencia de Hojuelas Instantáneas de Papa en el Mercado Venezolano

NOMBRE	PRESENTACIÓN	TIPO DE SABOR	CONTENIDO (g)	INGREDIENTES	EMPRESA	LUGAR DE ELABORACIÓN
Puré de papas Maggi (producto importado)	Caja con bolsa interna	Natural	125	Papas, pirofosfato de sodio, monoestearato de glicerol, bisulfito de sodio, antioxidantes.	Nestlé Venezuela S.A.	Avenida Presidente Jorge Alessandri s/n, Llanquihue, Chile.
L'Gout	Caja con bolsa interna	Natural	125	Papa deshidratada, mono y diglicéridos, pirofosfato ácido de sodio, ácido cítrico, anhídrido sulfuroso, BHA	utirat Rivas & Cía.	Envasado en Industrias del Maíz C.A , IDELMA, utirat Rivas & Cía, Turmero, Estado Aragua, Venezuela.
		Hierbas y especias	125			
Puré Listo	Bolsa	Natural	100	Papas, ácido cítrico, antioxidantes, BHA.	Internacional de Desarrollo S.A. "La Granja".	Núcleo Industrial Caroní, entre San José y San Diego de los Altos, Estado Miranda, Venezuela.
	Saco institucional		20.000			

2.4 PRECIOS

Los únicos productos de esta naturaleza que se encuentran en el mercado son las hojuelas instantáneas de papa y sus precios oscilan entre 1.550 y 3.100 Bs. Por unidad. Esto precios dependen principalmente de la cantidad del producto, así como también de la casa o marca comercial que los elabora (ver tabla 2.13).

Tabla 2.13 Precios de las Hojuelas Instantáneas de Papa en el Mercado Venezolano

Producto	Precio (Bs.)
Puré de papas Maggi	2.395
L'Gout	3.075
Puré Listo	1.630

2.5 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Los alimentos a comercializar tendrán dos mercados para su distribución: el mercado al detal y el mercado institucional. En cada uno de estos mercados habrá un tipo de empaque para llevar a cabo la venta de los productos (tabla 2.14).

Tabla 2.14 Tipo de Empaque, según la Clase de Mercado

Clase de Mercado	Tipo de Empaque	Capacidad
Al Detal	Bolsa de polipropileno 120 x 180 mm	125 gr.
Institucional	Bolsa de polipropileno 220 x 400 mm	5 kg.

Estos dos tipos de empaques serán muy efectivos para distribuir las dos clases de presentaciones que poseerán los productos, los cuales vendrán en forma de harinas y hojuelas instantáneas.

2.6 COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es el conjunto de acciones realizadas por una empresa para hacer llegar a manos de los consumidores los productos terminados.

Para efectuar la comercialización y distribución de los alimentos en el mercado se establecerán contactos a nivel gubernamental y detallista. A nivel gubernamental, los alimentos estarán dirigidos a los sectores más populares, incluyendo la población institucional; para ello se evitará el uso de distribuidores para disminuir el precio del producto final. En la parte detallista, si se utilizará la red de distribuidores y mayoristas, para que de esta manera los productos puedan ofrecerse en el resto de la población del área metropolitana. En el gráfico 2.4 se visualiza el diagrama de comercialización

Para dar a conocer los productos, se efectuarán, constantemente, una serie de campañas institucionales en medios de comunicación de carácter regional (radio y prensa), todo ello con la finalidad de informar a la población de menores recursos, no solamente los bajos precios que tendrán éstos alimentos, sino también explicarles, de manera sencilla, las grandes ventajas, tanto culinarias y nutricionales, que esta clase de productos les pueden ofrecer. Otra estrategia de mercado que se realizará, será la entrega de volantes publicitarios en las puertas de los principales mercados populares del área metropolitana.

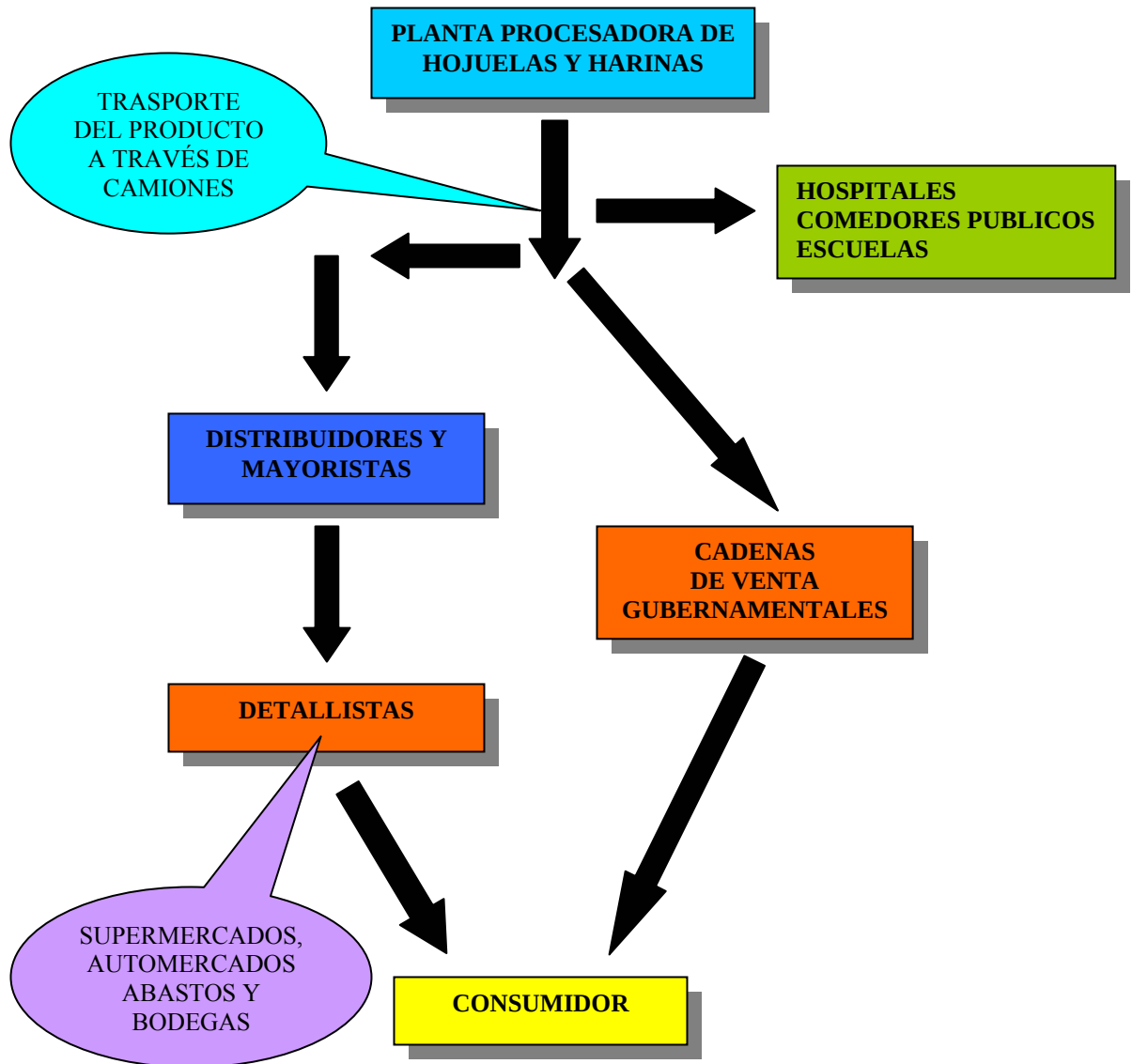


Gráfico 2.4 Diagrama de Comercialización

CAPITULO III.- CAPACIDAD Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

CAPITULO III

CAPACIDAD Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La planta de alimentos deshidratados tendrá una capacidad instalada de 180 kg/h de hojuelas instantáneas y 180 kg/día de harinas crudas. En lo que respecta a la capacidad productiva, la misma será establecida de acuerdo a las necesidades de demanda en el Distrito Metropolitano, con lo que se obtendrán casi 1.430 kg/día de hojuelas y 160 kg/día de harinas, representando 400 toneladas de alimento deshidratado al año. Para ello se realizará un (1) turno de trabajo con un total de ocho (8) horas diarias, comprendidas en un horario de 8 am a 5 pm. Para suplir cualquier programación, en horas adicionales, se dispondrá de un fondo para prever cualquier imprevisto. La capacidad productiva de la planta, sin embargo, está sobredimensionada en un 27% con respecto a la demanda estimada para el año 2018, con lo cual se expandirá el mercado de los productos hacia otras zonas como lo son parte del estado Vargas, Altos Mirandinos, Guarenas, Guatire, Valles del Tuy, etc.

La planta trabajará doce (12) meses al año, cada mes contará con un aproximado de veintiún (21) días hábiles, lo cual equivale a doscientos cincuenta y dos (252) días hábiles al año. El área del terreno que comprenderá la planta con sus adyacencias será de aproximadamente 2500 m².

3.1 FACTORES DE CONSIDERACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA

3.1.1 Tamaño del Mercado

La planta estará diseñada para cubrir la demanda de los productos hasta el año de 2018, considerando el crecimiento poblacional dentro del área de mercado, que de

acuerdo con las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Distrito Metropolitano tendrá un incremento del 5,6 % de su población actual (3.140.076 hab.) para el año de 2018. Dentro de estas cifras se tomará un incremento de casi un 30 % en la demanda del año 2018, valor con el cual se fijará la capacidad productiva, asegurando con ello la expansión de mercado hacia zonas vecinas, una vez de que la planta haya alcanzado el 100% de la producción.

3.1.2 Tecnología a Utilizar

Para la producción de los alimentos deshidratados que se elaborarán, hay que contar con dos tipos de tecnologías. La primera es la referente, con la producción de hojuelas, proceso para el cual se utilizan maquinarias de avanzada, con capacidades que oscilan entre 180 y 1000 kg/h de producto terminado; valores más pequeños a los 180 kg/h son realmente difíciles de encontrar, ya que la construcción de dichos equipos no resulta rentable. Otro factor por el cual no se consiguen menores capacidades, es que estos equipos son destinados, en su mayoría de los casos, a plantas localizadas en países europeos y en ciertas zonas de los Estados Unidos, lugares donde existe una gran cultura entorno al consumo de alimentos deshidratados. Por estos motivos se seleccionará una línea de 180 kg/h, aunque la capacidad todavía resulte algo grande para las necesidades de demanda en el área metropolitana. La segunda tecnología a utilizar es la relacionada con la producción de las harinas, para lo cual se empleará una línea de fácil adquisición con equipos relativamente sencillos. Esta línea tiene una capacidad de unos 180 kg/día de producto terminado.

3.1.3 Disponibilidad de Materia Prima e Insumos

La cantidad de materia prima requerida para la elaboración de las hojuelas y harinas que se procesarán en la planta a partir de papa, apio, auyama y arroz podrá ser cubierta, totalmente, por la producción agrícola nacional que se posee actualmente.

Esto es debido gracias a que la disponibilidad de éstos rubros en el país, es mucho mayor que la cantidad que se requiere para llevar a cabo la producción de ésta clase de alimentos. Un ejemplo que ilustra esta idea, es que para producir las 400 toneladas anuales de producto deshidratado, se necesitaría un aproximado de 2.112 toneladas de materia prima en los cuatro rubros contemplados, que si se observan las disponibilidades de los mismos para la última fecha registrada, año 2000, según lo expresa el Instituto Nacional de Nutrición (INN), como se indicó en las tablas 2.2 y 2.3, en el capítulo II, no rebasan de ninguna manera, el total de toneladas métricas que en el país se disponían para ese entonces. Por tal motivo se puede decir que la materia prima requerida para el funcionamiento de la planta está asegurada.

En lo que respecta a los insumos para la operatividad de la planta, no existe ningún tipo de restricciones en los mismos, gracias a que se cuenta con los todos los servicios básicos, como lo son: agua, gas, energía eléctrica y teléfono en gran parte del territorio nacional.

3.1.4 Disponibilidad de Recursos Humanos

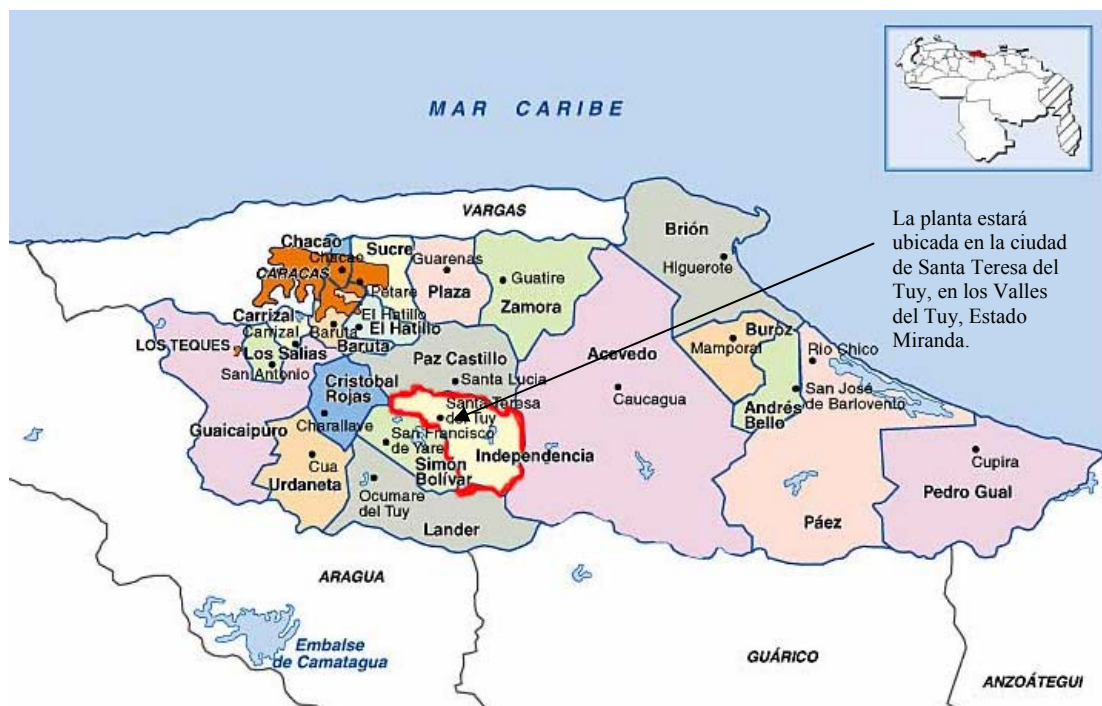
La instalación de una planta industrial para este tipo de proceso productivo no requiere gran cantidad de personal, por lo cual no existen mayores inconvenientes a la hora de seleccionar el más conveniente grupo de trabajadores para lograr el óptimo desempeño de la planta en cuestión.

3.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Para la localización de la planta se buscará un lugar estratégico, que reduzca los costos de transporte y disminuya los tiempos de entrega de los productos terminados, por tal motivo la planta ha de ubicarse en zonas cercanas al mercado consumidor: área metropolitana o sectores vecinos, preferiblemente en un núcleo

industrial provisto de servicios, previniendo el impacto a las comunidades. El lugar seleccionado deberá poseer buenas vías de comunicación con servicio de transporte para los empleados, ya sea de carácter público o privado. Dentro de los servicios fundamentales que deben existir en la zona, se ha de contar con la presencia de agua, energía eléctrica, gas y teléfono, sin dejar de mencionar las ayudas asistenciales como lo son hospitales, clínicas y entes de seguridad.

De acuerdo a los factores antes mencionados, se selecciona como lugar de ubicación, la zona de Los Valles del Tuy, en la ciudad de Santa Teresa del Tuy en el estado Miranda (gráfico 3.1). En la tabla 3.1 se mencionan los servicios básicos que son suministrados en esta ciudad.



Fuente: www.a-venezuela.com

Gráfico 3.1 Localización de la Planta

Tabla 3.1 Tipo de Servicios, en la Ciudad de Santa Teresa del Tuy, con las Respectivas Compañías que los Ofrecen

Tipo de Servicio	Empresa
Energía eléctrica	ELECENTRO
Agua	HIDROCAPITAL
Gas	PDVSA GAS
Teléfono	CANTV

3.2.1 Características del Lugar

a) Límites:

La ciudad de Santa Teresa del Tuy se encuentra ubicada en el Estado Miranda en la región de los Valles del Tuy, esta limitada por el norte con el Municipio Paz Castillo, por el sur con el Municipio Lander, por el este con el Municipio Acevedo y por el oeste con los Municipios Simón Bolívar y Cristóbal Rojas.

b) Temperatura:

La temperatura media anual en la ciudad de Santa Teresa del Tuy oscila entre los 25 y 26 °C.

c) Pluviosidad:

La ciudad de Santa Teresa del Tuy tiene periodos de lluvia de Mayo hasta Noviembre con precipitaciones anuales entre 300 y 1500 mm aproximadamente.

d) Humedad:

La humedad de Santa Teresa del Tuy se encuentra en un rango entre 70 y 80%

En la tabla 3.2 se presenta un resumen de las características antes mencionadas.

Tabla 3.2 Características de Santa Teresa del Tuy

Límites	Norte: Municipio Paz Castillo Sur: Municipio Lander Este: Municipio Acevedo Oeste: Municipio Simón Bolívar y Municipio Cristóbal Rojas
Temperatura	Valores entre 25 y 26 °C
Pluviosidad	300 – 1500 mm anuales
Humedad	70 – 80 %

CAPITULO IV.- INGENIERÍA DE PROCESO

CAPITULO IV

INGENIERIA DE PROCESO

4.1 ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

Los alimentos deshidratados que se elaborarán poseerán dos tipos de presentaciones: hojuelas instantáneas y harinas crudas. A continuación se presenta de manera detallada, las principales características que identificarán los productos, dentro de las cuales se mencionarán aspectos físicos, químicos, biológicos, bacteriológicos, además de otros factores de interés.

4.1.1 Especificaciones de las Hojuelas Instantáneas*

a) Características físicas:

Sabor	Similar a la materia prima en su estado fresco y natural.
Textura	Seca sin viscosidad ni pegajosidad.
Granulometría	Retenido U.S. mesh 20 = 15 a 30 %
Apariencia externa	Buena consistencia de copo, libre de protuberancias y partes negras.
Impurezas	Promedio de 25 a 35 impurezas en una muestra del producto en un círculo de 100 mm de diámetro.
Densidad	0,85 – 1,05 gr/cm ³ .
Color	Blanco, crema o amarillo claro – Papa. Amarillo – Apio. Naranja – Auyama. Blanco – Arroz.

* Fuente: [34] FAO, [28] KIREMKO b.v., [32] Lisińska, Leszczyński, 1989.

b) Características químicas y biológicas:

Humedad	6 – 8 %
Contenido de SO₂	≤ 125 ppm
Niveles de monoglicéridos y diglicéridos	≤ 0,5 %
Contenido de BHA	50 ppm (para la papa)

c) Características bacteriológicas:

Recuento total en plato	≤ 50.000/gr
Coliform	≤ 10 ppm
Staphilococcus	≤ 100 ppm
Streptococcus	≤ 100 ppm
Salmonella	0 ppm
Hongos	≤ 100 ppm
Puntos Negros	Máx. 40 por 100 cm ²

d) Aspectos de interés:

Absorción de agua	De 4,5 : 1 a 6 : 1
Tiempo de almacenamiento	6 – 12 meses

4.1.2 Especificaciones de las Harinas Crudas

Las especificaciones de las harinas son prácticamente las mismas que poseen las hojuelas instantáneas, a excepción de su granulometría que debe estar considerada en un 5% de retenido con U.S. mesh 60. Durante el procesamiento de las harinas crudas no se empleará ningún tipo de aditivo ni preservante.

4.2 PROCESOS INDUSTRIALES PARA LA DESHIDRATACIÓN

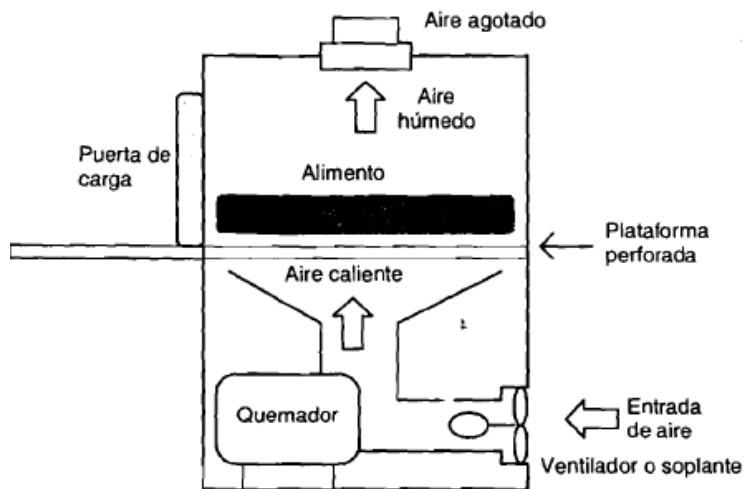
De acuerdo a la clasificación que se realizó previamente en el capítulo II, en la tabla 2.2, existen diversos procesos o métodos de deshidratación, a nivel industrial, que emplean distintos tipos de secadores. A continuación se explica, de manera detallada, como se desarrollan estos procesos, con la descripción de sus respectivos deshidratadores.

4.2.1 Deshidratación por Aire Caliente

El principio básico de esta deshidratación consiste en utilizar aire caliente para llevar a cabo el proceso de secado. La impulsión del aire en el interior del deshidratador se realiza a través de ventiladores, desviadores y fuelles. El sistema de calentamiento del aire puede ser directo o indirecto. En el calentamiento directo el aire entra en contacto con el medio generador de calor (llama o gases de combustión), mientras que en el calentamiento indirecto, como su nombre lo indica, el contacto no es de manera directa, sino que se realiza a través de la conducción de calor entre placas o serpentines de calentamiento y el aire que se impulsa en el interior del secador. El calentamiento de estas placas o serpentines se lleva a cabo gracias a la acción de resistencias eléctricas o vapor de agua proveniente de una caldera. Los principales métodos de deshidratación por aire caliente son los siguientes:

a) Deshidratación mediante horno de aire caliente:

En esta clase de deshidratación se emplean hornos divididos en dos secciones a través de una plataforma que posee agujeros por donde pasará un flujo de aire caliente proveniente de la parte inferior de los secadores (gráfico 4.1). El producto a deshidratar es distribuido a lo largo de la plataforma. «Este tipo de proceso se utiliza para la deshidratación de granos, frutas y hortalizas y sus tiempos de secado son relativamente lentos debido a que se procesan grandes cantidades de producto», ([4] Barbosa, Vega, 2000).



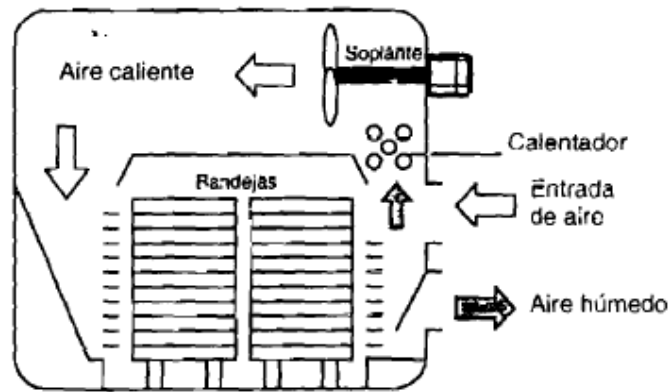
Fuente: [4] Barbosa, Vega, 2000

Gráfico 4.1 Configuración Típica de un Secador de Horno

b) Deshidratación mediante secador de bandejas:

Este tipo de deshidratación emplea secadores que contienen un conjunto de bandejas colocadas horizontalmente en un compartimiento con forma de armario (gráfico 4.2). En las bandejas se coloca el producto a procesar, el cual, posteriormente, será puesto en contacto con el flujo de aire caliente que proviene de

un calentador. El aire en el interior del deshidratador es impelido a través de un ventilador.



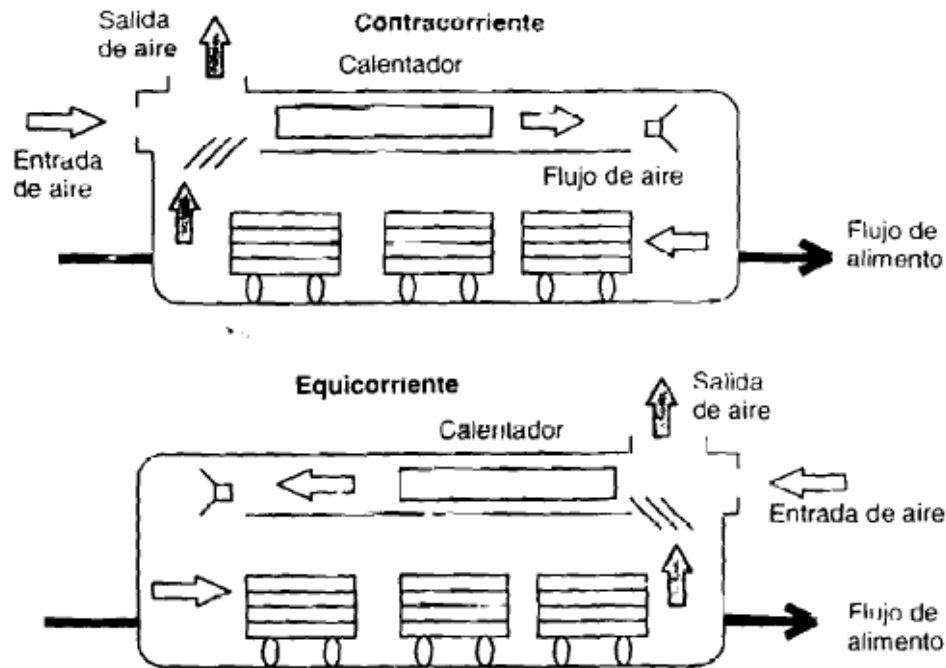
Fuente: [4] Barbosa, Vega, 2000

Gráfico 4.2 Disposición Típica de un Secador de Bandeja

Para calentar el aire se utilizan quemadores de gas, vapor o calentadores eléctricos, las velocidades del aire caliente oscilan entre los 2 a 6 m/s. Este tipo de proceso se emplea para pequeños volúmenes de producción.

c) **Deshidratación mediante túneles de secado:**

Este tipo de deshidratación se realiza por medio de secadores tipo túnel. En la parte inferior de estos equipos se ubican rieles para facilitar el movimiento de los carros que van contenidos en el interior de los mismos. Dentro de cada carro se disponen bandejas para colocar el alimento que se va a deshidratar. Al momento de iniciar el proceso, los carros comienzan su recorrido mientras un flujo de aire caliente pasa a través de ellos. El flujo de aire puede ser a contra corriente o a equicorriente (gráfico 4.3). En estos tipos de secadores se pueden deshidratar tubérculos, frutas y legumbres. Los túneles para este tipo de deshidratadores pueden alcanzar los 24 metros de longitud. Los tiempos de secados en estos equipos son largos, dependiendo de la naturaleza del alimento a deshidratar.

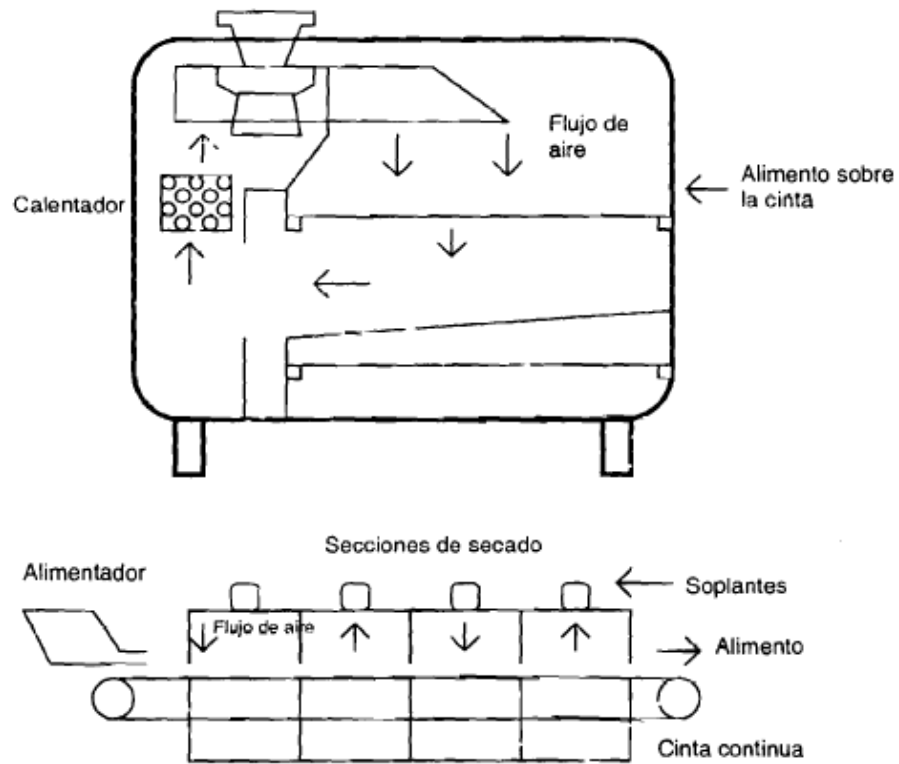


Fuente: [4] Barbosa, Vega, 2000

Gráfico 4.3 Secadores de Túnel

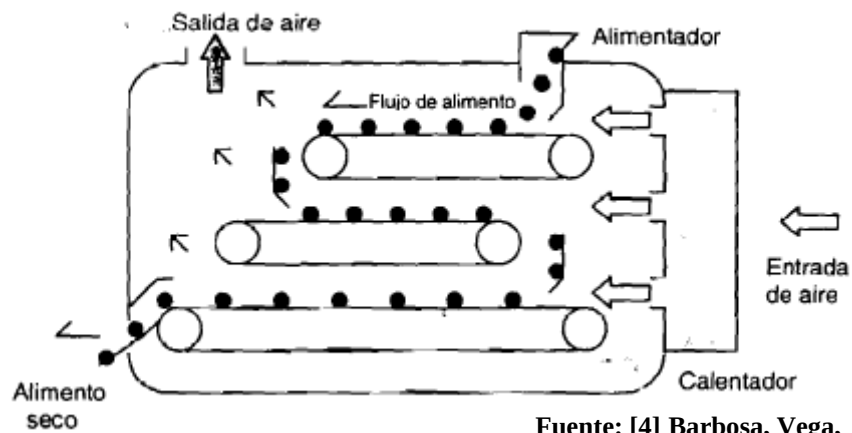
d) Deshidratación por secador de cinta o correa:

El principio de este proceso de deshidratación es similar al anterior, solo que en este caso los secadores emplean una cinta o correa para transportar el producto. Esta cinta transportadora es perforada para facilitar el paso de aire hacia el alimento. El flujo de aire en estos equipos puede ser a contracorriente, equicorriente o ambos (gráficos 4.4 y 4.5). En estos equipos hay recirculación de aire mediante un ventilador. «El aire puede ser calentado por sistema neumático o eléctrico mediante vapor, electricidad o calor residual» ([4] Barbosa, Vega, 2000).



Fuente: [4] Barbosa, Vega, 2000

Gráfico 4.4 Secadores de Cinta con Flujo a su Través



Fuente: [4] Barbosa, Vega, 2000

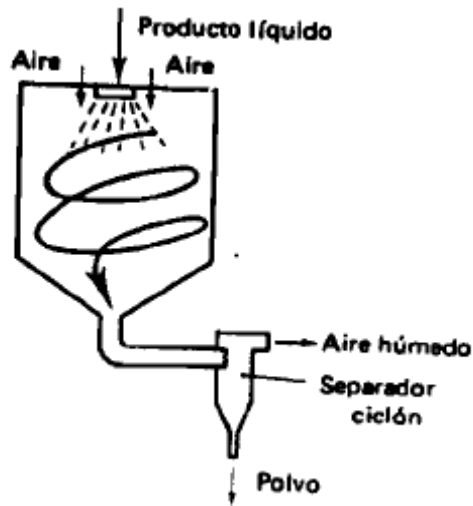
Gráfico 4.5 Secador de Cinta Mixto con Equicorriente y Contracorriente

e) Deshidratación por secador neumático:

En este proceso el producto es deshidratado durante su transporte utilizando una corriente de aire, a través de un secador neumático. Después de secar el alimento el mismo es conducido junto con el aire hacia un separador ciclón. El tiempo de secado es muy rápido ya que la temperatura inicial del aire suele estar en los 200°C. Esta clase de método es usado, frecuentemente, para el secado final de productos que han sido previamente deshidratados bajos otros procesos de deshidratación y cuya humedad ha sido llevada alrededor del 25%.

f) Deshidratación por atomización:

La deshidratación por atomización es un método que se emplea para secar soluciones de alimentos muy viscosos. En este proceso el alimento se rocía en forma de aerosol o pequeñas gotas mientras una corriente de aire caliente las arrastra y deshidrata, convirtiendo el producto en un polvo seco. En un equipo de esta naturaleza el producto líquido y el aire caliente se introducen por la parte superior. El aire húmedo y el polvo seco son separados en la parte inferior del deshidratador por medio de un separador ciclón (gráfico 4.6). El proceso de atomización se utiliza para la deshidratación de líquidos (leche, zumos de frutas, té, café, entre otros). Los tiempos de secado en este método son cortos, 10 segundos aproximadamente.



Fuente: [10] Cheftel, 1976

Gráfico 4.6 Secador por Atomizador

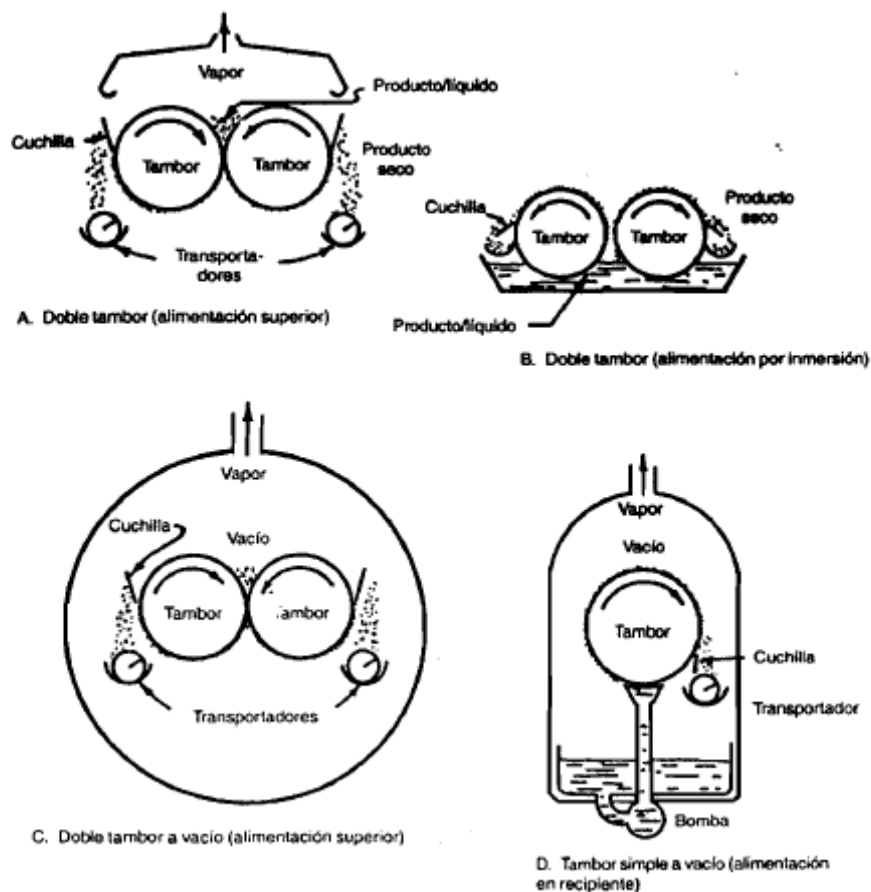
g) Deshidratación por secador de lecho fluidizado:

Este método consiste en colocar una capa de producto sólido sobre una placa porosa o parrilla; el producto debe estar rebanado a un espesor apropiado. Luego a través de un flujo de aire caliente, con una dirección de abajo hacia arriba, se hacen levantar y agitar los trozos mientras se lleva a cabo la deshidratación. «El secado en este tipo de proceso es rápido y uniforme debido a la constante agitación y a la amplia superficie de contacto entre el aire y el producto a deshidratar» ([10] Cheftel, 1976). Este proceso es utilizado para la deshidratación de legumbres, cereales, café, azúcar, entre otros.

4.2.2 Deshidratación por Tambor o Rodillo

En este proceso de deshidratación se emplean equipos con uno o dos tambores cilíndricos que son calentados internamente por medio de vapor de agua. «La transferencia de calor se hace por conducción a través de la superficie metálica del tambor» ([10] Cheftel, 1976). El producto a deshidratar se esparce en forma de pasta a través de rodillos aplicadores en toda la superficie del tambor o tambores. La velocidad de giro de los tambores se encuentran entre 1,8 y 2,3 revoluciones por minuto y la capa de producto se seca desde $1/3$ ó $3/4$ de rotación. Todo el proceso como tal es una operación continua, y el tiempo de secado es corto. Luego de secada la película de producto, ésta es removida del tambor mediante una cuchilla. El espesor de esta película es de aproximadamente 0,2 cm. En el gráfico 4.7 se aprecian algunos tipos de modelos de deshidratadores de tambor.

La eficiencia térmica de un deshidratador de tambor es buena, por ello son equipos de precios elevados. De este proceso se pueden obtener hojuelas para puré de papas, harinas, alimentos infantiles, entre otros.



Fuente: [37] Potter, Hotchkiss, 1999

Gráfico 4.7 Varios tipos de Secadores de Tambor o Rodillo

4.2.3 Deshidratación por Vacío

La presencia de un vacío suficiente origina la ebullición del agua superficial, e inclusive del agua interna, que está contenida en un producto. Por esta razón es que «los métodos de deshidratación a vacío dan lugar a productos desecados de la más alta calidad, pero los costes de esta desecación, generalmente, también son mayores que los de otros métodos que no emplean vacío» ([37] Potter, Hotchkiss, 1999). En la deshidratación por secador bajo vacío, la temperatura del producto y la velocidad con que se elimina el agua, se regula a través de la variación del grado de vacío y la

intensidad de calor. En este proceso la transferencia de calor al alimento se efectúa por conducción y radiación.

Todos los sistemas de deshidratación por vacío tienen cuatro elementos esenciales: una cámara de vacío de fuerte construcción para soportar presiones del aire exterior; una fuente de calor; un sistema para producir y mantener el vacío; y componentes para absorber el vapor de agua que se evapora del alimento. A continuación se describen los principales métodos de deshidratación por vacío.

a) Deshidratación por secador a vacío de bandejas:

La deshidratación por secador de bandejas a vacío se emplea para deshidratar líquidos. En este proceso se evita la salpicadura al momento de la ebullición, gracias a que se utilizan presiones muy reducidas y temperaturas inferiores a los 40°C. Por esta razón la apariencia y el flavor final del producto procesado no varía mucho con respecto a sus condiciones iniciales.

b) Deshidratación por secador a vacío continuo de cinta sin fin:

Este tipo de proceso está diseñado para trabajar de manera continua. El equipo utilizado está formado por una cámara horizontal que está conectada al sistema que produce vacío y condensa la humedad. En esta cámara se encuentran dos tambores giratorios huecos sobre los cuales va colocada una cinta de acero que se hace girar en sentido antihorario. Según [37] Potter y Hotchkiss (1999):

El tambor de la derecha se calienta con el vapor que contiene; por conducción calienta la cinta que pasa sobre él y a medida que la cinta se mueve, se calienta más con elementos radiantes infrarrojos. El tambor de la izquierda se refrigera con agua fría que circula por su interior y enfría la cinta que pasa sobre él. El alimento líquido concentrado se bombea a un depósito de alimentación situado debajo

de la cinta en su recorrido inferior. Un rodillo de alimentación, sumergido en el líquido, aplica continuamente una placa delgada de alimento en la superficie inferior de la cinta en movimiento.

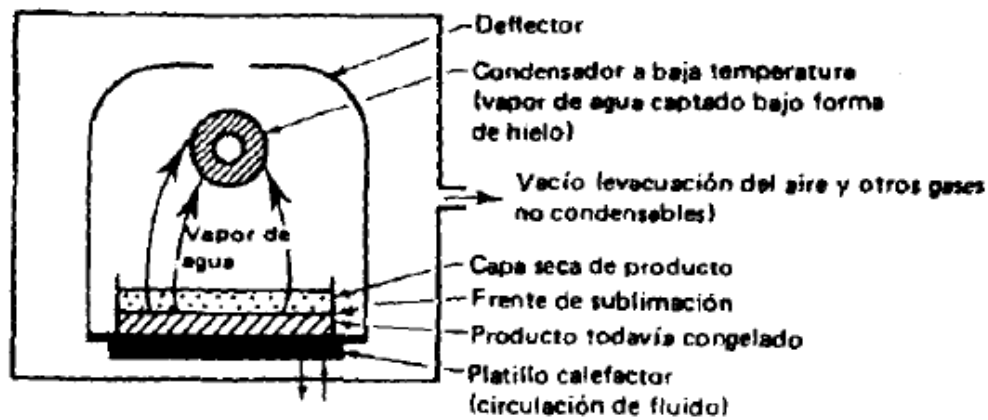
A medida que la cinta se mueve el alimento se seca rápidamente en un vacío aproximado de 2 mmHg. En la parte baja del tambor enfriado por agua hay una cuchilla que raspa el producto secado. Posteriormente la cinta, ya libre de producto, recibe más alimento para comenzar nuevamente el ciclo. «Este tipo de desecador se usa comercialmente para deshidratar cristales de zumos de cítricos de alta calidad, té instantáneo y otros alimentos líquidos delicados» ([37] Potter, Hotchkiss, 1999).

4.2.4 Deshidratación por Liofilización

El principio de la liofilización se basa en que ciertas condiciones de baja presión pueden hacer que el agua, contenida en el hielo, pueda evaporarse del mismo sin que éste se funda. Cuando un material pasa directamente de estado sólido a gas sin atravesar el estado líquido, se dice que el material se sublima. Según [37] Potter y Hotchkiss (1999):

La liofilización se utiliza para deshidratar alimentos líquidos sensibles de gran valor, como café y zumos, siendo especialmente apropiada para alimentos sólidos muy valiosos como fresas, langostinos enteros, cubos de pollo, rodajas de champiñones y algunas veces piezas de alimentos de tamaño relativamente grandes, como filetes y chuletas.

El equipo utilizado en la liofilización consta de un deflector, un condensador a baja temperatura y un platillo calefactor (gráfico 4.8).



Fuente: [10] Cheftel, 1976

Gráfico 4.8 Esquema de un Liofilizador

La liofilización consta de tres etapas principales:

Congelación: «las principales ventajas de la liofilización se fundamentan en que la deshidratación se hace en un medio totalmente sólido y a baja temperatura» ([10] Cheftel, 1976). Con ello se facilitará dicho proceso ya que no hay «movimientos de líquidos y solutos, no hay contracción de volumen y prácticamente no existen reacciones químicas o enzimáticas» ([37] Potter, Hotchkiss, 1999). Por estas razones es que se congela el alimento que se va a procesar.

Desecación primaria: es la primera etapa de sublimación que tiene lugar, en ella se sublima toda el agua congelada en el alimento.

Desecación secundaria: luego de la desecación primaria ya no hay presencia de hielo en el alimento, por tal razón se eleva la temperatura del proceso para terminar de absorber y evaporar la humedad residual existente en el mismo.

4.3 MATERIA PRIMA E INSUMOS A UTILIZAR

4.3.1 Materia Prima

a) Arroz blanco:

<i>Valor Nutritivo en 100 g:</i>
Calorías: 345
Humedad: 13 g
Proteína: 8,1 g
Grasas: 0,7 g
Carbohidratos
Disponibles: 76,5 g
Totales: 77,7 g
Fibra Dietética
Total: 1,2 g
Insoluble: 0,8 g
Cenizas: 0,5 g
Calcio: 8 mg
Fósforo: 147 mg
Hierro: 0,9 mg
Tiamina: 0,08 mg
Riboflavina: 0,04 mg
Niacina: 1,5 mg

Fuente: INN

b) Papa:

<i>Valor Nutritivo en 100 g:</i>
Calorías: 81
Humedad: 77,5 g
Proteína: 2,0 g
Grasas: 0,1 g
Carbohidratos
Disponibles: 17,9 g
Totales: 19,5 g
Fibra Dietética
Total: 1,6 g
Insoluble: 0,6 g
Cenizas: 0,9 g

Fuente: INN**c) Auyama:**

<i>Valor Nutritivo en 100 g:</i>
Calorías: 43
Humedad: 87,5 g
Proteína: 1,5 g
Grasas: 0,4 g
Carbohidratos
Disponibles: 8,4 g
Totales: 9,7 g
Fibra Dietética
Total: 1,3 g
Cenizas: 0,9 g
Calcio: 26 mg
Fósforo: 34 mg
Hierro: 0,8 mg

Vitamina A: 495 E.R.
Beta Caroteno: 2970 equiv. Total
Tiamina: 0,06 mg
Riboflavina: 0,06 mg
Niacina: 0,9 mg
Ácido ascórbico: 8 mg

Fuente: INN

d) Apio:

<i>Valor Nutritivo en 100 g:</i>
Calorías: 94
Humedad: 73,5 g
Proteína: 1,0 g
Grasas: 0,1 g
Carbohidratos
Disponibles: 22,3 g
Totales: 24,3 g
Fibra Dietética
Total: 2,0 g
Insoluble: 1,1 g
Cenizas: 1,1 g
Calcio: 25 mg
Fósforo: 60 mg
Hierro: 0,9 mg
Vitamina A: 57 E.R.
Beta Caroteno: 342 equiv. Total
Tiamina: 0,06 mg
Riboflavina: 0,04 mg
Niacina: 3,5mg
Ácido ascórbico: 18 mg

Fuente: INN

e) Aditivos:

Butilato hidrosianisol (BHA)	Se emplea para mantener el sabor apetitoso y la salubridad del alimento.
Monoglicéridos y diglicéridos	Se emplean para impartir y mantener la consistencia adecuada del alimento
Sulfito	Se emplea para mantener el color de los alimentos deshidratados, evitando el oscurecimiento enzimático e inhibiendo la proliferación de microorganismos

Fuente: International Food Information Council

f) Embalajes:

Bolsas de polipropileno de 120 x 180 mm, capacidad 125 g.	Para el empaque de las hojuelas instantáneas
Bolsas de polipropileno de 220 x 400 mm, capacidad 5000 g.	Para el empaque de las harinas crudas

4.3.2 Insumos

a) Agua potable:

Temperatura	25 °C
Presión	300 KPa
Caudal	13 m ³ /h
ph	6,8 – 8,0

b) Vapor de agua:

Temperatura	180 °C
Presión	1,0 MPa
Flujo másico	2700 Kg/h

c) Gas natural:

Temperatura	Ambiente
Presión	490 KPa
Poder calorífico superior	40.985 KJ/m ³
Poder calorífico inferior	33.533 KJ/m ³

Fuente: PEQUIVEN

d) Aire comprimido:

Temperatura	Ambiente
Presión	600 KPa
Caudal	22 m ³ /h

e) Electricidad:

Potencia Instalada	190 KVA
Consumo aproximado	36.573 KWh/mes

4.4 PROCESOS DE PRODUCCIÓN SELECCIONADOS**4.4.1 Proceso de Producción de las Hojuelas Instantáneas**

Para la elaboración de hojuelas instantáneas de tubérculos, raíces, hortalizas y cereales se empleará el método de deshidratación por secador de tambor. Se selecciona este método ya que es el más conveniente en la deshidratación de productos con gran contenido de almidón, como es el caso de los tubérculos y otras verduras, además de que es un sistema rápido y de fácil procesamiento en la elaboración de las hojuelas instantáneas. El proceso constará de las siguientes secciones:

- a) Separación de tierra y piedras, pelado e inspección
- b) Corte, blanqueado, enfriado y cocción
- c) Extracción de puré y añadido de aditivos
- d) Secado, molido y empacado

En el gráfico 4.9 se muestra el flujograma completo para llevar a cabo la producción de las hojuelas instantáneas.

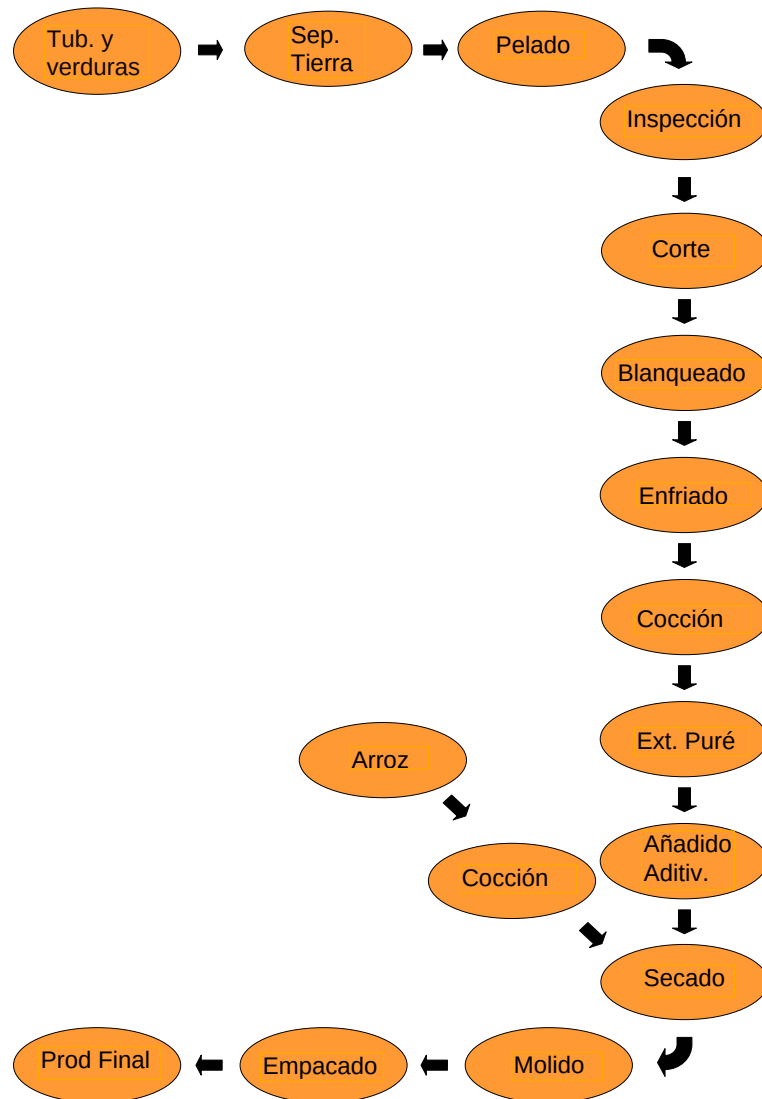


Gráfico 4.9 Flujograma de Producción de las Hojuelas Instantáneas

a) Separación de tierra y piedras, pelado e inspección:

Las verduras, tubérculos y hortalizas frescas son traídas desde el almacén de materia prima en sus sacos respectivos. Para ello se empleará un vehículo montacargas. Inmediatamente, los sacos son vaciados en una tolva dosificadora que

se encarga de transportar los alimentos hacia la primera etapa de la línea productiva. Luego de la tolva, la materia prima se dirige a un despedrador con elevador vertical, lugar donde se elimina todo el exceso de tierra y piedras que puedan existir en las conchas del alimento. Posteriormente en la parte más alta del elevador, la materia prima se dirige hacia una tolva de doble vía que conduce el producto hasta dos máquinas peladoras. Estas peladoras eliminan las conchas a través de un sistema por abrasión que emplea agua durante el proceso. Los desperdicios del pelado se descargan a través de un canal de desagüe situado debajo del soporte del conjunto que conforman el despedrador con elevador vertical y el juego de las dos peladoras. En el caso específico de la auyama, se dispone de una máquina especial para eliminar la concha. Esta máquina posee una capacidad para pelar entre 5 y 8 kg de auyama en un tiempo aproximado de 60 segundos. El despulpado de la auyama se hará de forma manual. Finalmente, después de pelar el producto, éste se transporta hacia una banda o cinta de selección, donde uno o dos operarios, se encargaran de chequear los tamaños adecuados, además de eliminar cualquier elemento defectuoso dentro del lote de producto. Este punto en específico será el primer lugar de control dentro del proceso de producción de las hojuelas instantáneas.

b) Corte, blanqueado, enfriado y cocción:

El producto que sale de la sección de inspección es transportado, seguidamente, a una tolva de depósito que posee un dosificador sinfín, para inmediatamente conducirlo hacia la rebanadora. Esta máquina corta la materia prima en rebanadas que van de 10 a 15 mm de espesor, con lo cual se asegurará un buen tratamiento uniforme de calor en los pasos subsiguientes: blanqueo y enfriamiento. Posteriormente las rebanadas caen en un depósito o tanque en el que un sistema de agua trasladará el producto hacia el blanqueador.

El blanqueador es un precocedor en el que el almidón contenido en las células del producto es pregelatinizado en 25 ó 30 minutos (dependiendo de la materia prima) con vapor de agua entre 70 y 75 °C a una presión de 3 bar. Este proceso se realiza para evitar el ablandamiento de los enlaces intracelulares en el producto. La gelatinización del almidón dentro de las células del alimento debe ser completa para obtener la buena retrogradación del mismo durante la fase de enfriamiento, permitiendo que los enlaces, que se hayan formado, puedan seguir unidos durante las etapas posteriores (cocción y secado), asegurando de esta manera, la reducción del contenido de viscosidad en el producto terminado. El agua caliente condensada en el blanqueador es reutilizada en el proceso de pelado. Dependiendo del tipo de alimento que se este procesando y la cantidad de almidón libre que se desee en el producto final, el proceso de blanqueado se puede reducir o eliminar completamente, lo cual se efectúa introduciendo agua fría (25°C) en el interior del mismo, para que únicamente funcione como medio de transporte hacia el enfriador. En el blanqueador se dispondrá de un orificio, para efectuar la toma de muestras del alimento que se esta procesando, en los cuales se medirá el grado de pregelatinización. Este punto corresponderá al segundo lugar de control dentro del proceso de producción.

Al salir del blanqueador el producto es transportado directamente al enfriador. En este proceso el producto es enfriado hasta 25°C. De esta manera el almidón es retrogradado, logrando el fortalecimiento y la permeabilidad de la pared celular del producto. Todo este proceso dura aproximadamente 20 minutos.

Desde el enfriador el producto es trasladado al cocedor, por medio de un transportador de tornillo. El cocedor internamente posee un regulador sinfín para el transporte interno del producto. Este cocedor se instala con una ligera inclinación, con respecto a la horizontal, para que cualquier agua acumulada en los trozos del alimento pueda drenar con facilidad, evitando de esta manera el excesivo ablandamiento del producto. Todo el producto en el cocedor es calentado de forma

directa por medio de inyección de vapor a una presión de 3 bar. El condensado resultante del proceso se retira por el fondo de la máquina. Dependiendo de la variedad de la materia prima procesada, el tiempo de cocción varía de 30 a 45 minutos. Para evitar que el vapor escape del cocedor, la entrada del mismo está provista de un cierre especial. Luego de este periodo de cocción el producto se envía directamente al extractor de puré.

En el caso específico del arroz, por poseer una naturaleza distinta a los tubérculos, raíces y hortalizas, la cocción del mismo se hace a través de una marmita a gas con capacidad de 300 galones. En el fondo de dicho equipo se dispondrá de una válvula de salida para que el producto, ya cocido, pueda ser posteriormente bombeado hacia el surtidor del secador de tambor, tal cual como se describirá en las secciones que se describen a continuación.

c) Extracción de puré y añadido de aditivos:

Inmediatamente después de cocinar el producto, se lleva cabo el proceso de extracción de puré. Este paso se lleva a cabo en el extractor de puré, el cual posee al final de su línea una bomba de tornillo para elevar el producto ya triturado hacia la parte superior del secador de tambor. Previo a este procedimiento, en el extractor de puré, se suministran los aditivos especiales que requieran los productos que se están elaborando, ya sea para mejorar su textura, prevenir el oscurecimiento enzimático (caso de la papa) o sencillamente para alargar la vida útil para su almacenamiento. En el caso de que el producto a procesar, no requiera el uso de alguna o ninguna clase de aditivos, se puede desconectar el sistema de bombeo que conduce estos agregados.

Posteriormente de haber triturado, añadido y mezclado los aditivos con el puré y después de bombear dicho producto, se efectúa el ingreso del mismo hacia el dispositivo de alimentación del deshidratador tambor, comenzando de esta manera, la etapa de secado.

Para el caso del arroz no se requiere el paso de triturado, sino que el producto ya cocido se envía directamente al deshidratador, tal cual como se explicó en la sección anterior.

d) Secado, molido y empackado:

En el deshidratador o secador de tambor, el puré es distribuido por todo el ancho del tambor. El tambor es calentado internamente por un suministro de vapor de 10 bar y gira con velocidades, de acuerdo al tipo de producto que se este secando, con valores entre 1,8 y 2,3 revoluciones por minuto (RPM). Para aplicar el puré en el secador, se sitúa un rodillo alimentador para esparcir el producto de manera homogénea en el tambor caliente. Una película delgada del producto se mantiene adherida a la superficie del tambor, aunque la mayor parte del mismo es depositado en los rodillos aplicadores, que siempre deben estar completamente cubiertos con el puré que se está suministrando. Todo el producto añadido en el tambor principal, posee gran una fuerza adhesiva para atraer más puré procedente de los rodillos aplicadores y formarse de esta manera la película deseada para obtener las hojuelas. Con este fin es que el secador posee tres rodillos aplicadores (gráfico 4.10).

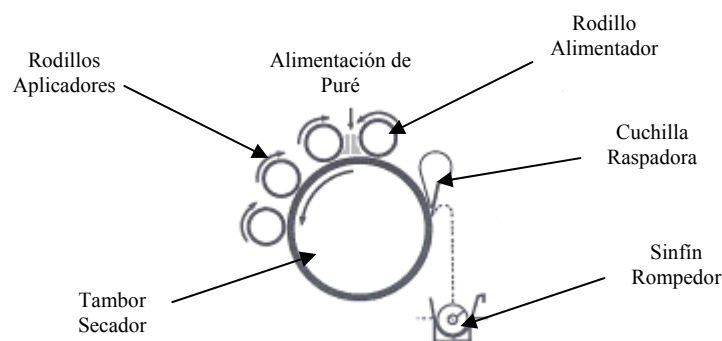


Gráfico 4.10 Elementos que Conforman el Deshidratador de Tambor

Partículas mal cocidas y puntos negros, inclusive restantes de conchas, difícilmente se adhieren al tambor y se mantienen en los rodillos aplicadores, los cuales al separarse de los aplicadores se pueden fácilmente desechar.

El producto es alimentado en el lado superior del tambor y se distribuye mediante los rodillos aplicadores bajo un ángulo de 135° . En la sección de aplicación, el puré es calentado y el 50% de su humedad es inicialmente evaporada. Luego, el producto rota hacia la parte inferior del deshidratador, para finalmente ser separado del tambor con una cuchilla raspadora situada a 300° (grados perimétricos). En la parte inferior del tambor, la temperatura de la capa del producto adherido, alcanza fácilmente los 100°C . Este valor de temperatura se irá incrementando a medida en que el tambor empiece a retornar al punto donde se suministra el puré, con lo cual, durante este tiempo, se evaporará la humedad residual contenida en el alimento, hasta alcanzar los valores que se hayan prefijado para el producto final. Finalmente el producto deshidratado, en forma de láminas delgadas, cae en un sinfín horizontal, localizado en la parte inferior del secador, para ser resquebrajado en forma de pedazos y ser conducidos a la sección de molido. En el gráfico 4.11 se observa la imagen de un secador de tambor, muy similar al que se implementará en la planta.



Fuente: SIMON, Dryers LTD.

Gráfico 4.11 Secador de Tambor

En la sección de molido se seleccionan las cribas adecuadas en el molino para conseguir el tamaño de grano deseado en el producto final (de 15 a 30% de retenido con U.S. mesh 20). Según sea el tipo de criba seleccionada se podrán obtener tres tipos de tamaño: grano grueso, grano medio y harina fina, tales disposiciones estarán a cargo de la gerencia de producción. En este punto se establecerá el tercer punto de control para el proceso de producción, en el cual se verificará la granulometría, textura y humedad del producto final. Luego de la sección de molido el producto es llevado a un silo para que posteriormente, al pasar por un conducto conectado en la parte inferior del mismo, se transporten las hojuelas hacia las máquinas de empacado y sellado. Al finalizar dichos procesos el producto terminado es llevado y depositado en un almacén para luego ser comercializado.

4.4.2 Proceso de Producción para las Harinas Crudas

Para el proceso de producción de harinas crudas se empleará el método de deshidratación por túnel de secado. Se seleccionó esta técnica debido a que es uno de los procesos más económicos y versátiles al momento de deshidratar trozos de tubérculos, raíces y hortalizas. El arroz no se producirá bajo esta presentación. El proceso de producción constará de las siguientes secciones:

- a) Lavado – pelado, inspección y corte
- b) Secado
- c) Molido y empacado

En el gráfico 4.12 se visualiza el flujograma completo para llevar a cabo la producción de estas harinas.

a) Lavado – pelado, inspección y corte:

Los tubérculos, raíces y hortalizas frescas son traídas desde el almacén de materia en sus respectivos sacos. Para ello se empleará un vehículo montacargas. Posteriormente la materia prima se descarga en la sección de lavado y pelado la cual consta de una máquina lavadora-peladora de sistema por abrasión (Gráfico 4.13). Este equipo posee en su interior un eje movilizador con forma de barra helicoidal que permite la buena distribución del producto a lo largo de la máquina mientras ésta se lava y entra en contacto con los rodillos peladores. En el caso específico de la auyama, se dispone de una máquina especial para eliminar la concha. Esta máquina posee una capacidad para pelar entre 5 y 8 kg de auyama en un tiempo aproximado de 60 segundos. El despulpado de la auyama se hará de forma manual. Luego de lavadas y peladas, la materia prima es trasladada a una mesa de inspección, antes de que sea llevada a la etapa de rebanado en la máquina cortadora. Este punto será el primer lugar de control en el proceso de producción de las harinas. Allí se eliminará cualquier elemento que no posean el tamaño adecuado o contenga cualquier parte defectuosa. Ya en la cortadora, el producto se seccionará en capas delgadas con un espesor entre 10 y 12 mm, con lo cual se facilitará la distribución del mismo en cada una de las bandejas que serán posteriormente introducidas en el secador.

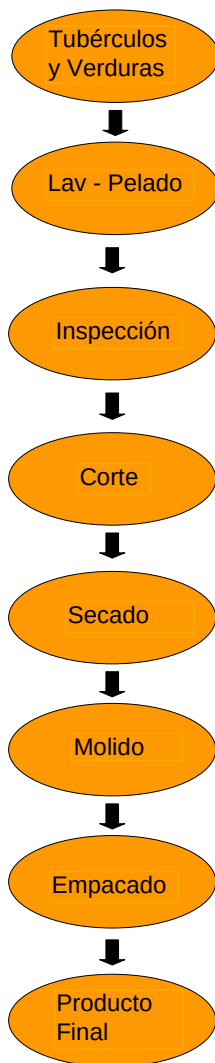


Gráfico 4.12 Diagrama de Producción de las Harinas Crudas



Fuente: KUSEL, Equipment C.O.

Gráfico 4.13 Máquina Lavadora-Peladora de Sistema por Abrasión

b) Secado:

En esta sección se empleará un túnel de secado con una superficie de deshidratación de 144 m^2 , distribuida en 10 carros con un total de 20 bandejas cada uno. Cada bandeja posee una medida $1200\text{mm} \times 600\text{mm}$. El alimento a deshidratar, después de haber sido cortado, se distribuye en cada una de las bandejas formando capas de espesor no mayor a 5 cm, todo ello con la finalidad de agilizar la transferencia de agua desde el interior del producto hacia su exterior en el momento que se efectúe el proceso de deshidratación (Gráfico 4.14). Luego de colocada y distribuida la materia prima en las bandejas, las mismas son insertadas dentro de los carros, para posteriormente, a través de unos rieles acondicionados en el túnel, éstos sean introducidos en el interior del deshidratador. En el interior de éste, el producto se deshidrata por medio de la inyección de aire caliente a alta velocidad y presión, en una dirección de arriba hacia abajo. Dicho proceso se efectúa gracias a un sistema de recirculación del aire, asistido por ventiladores centrífugos. El aire como tal es calentado previamente antes de ingresar al secador por un sistema de calentamiento indirecto, sin entrar en contacto con el producto que se está procesando, gracias al contacto con un intercambiador de calor que es calentado por los gases de combustión

que provienen de un quemador a gas. La temperatura de trabajo es programable y varía entre los 40°C y 55°C.



Fuente: Mutiequip, Argentina

Gráfico 4.14 Distribución de la Materia Prima en las Bandejas de los Carros del Secador de Túnel

Un aspecto de interés, dentro del túnel de secado, es el sistema de acarreado que posee el mismo para mover los carros con las bandejas en el interior del mismo. Dicho proceso se lleva a cabo por medio de una cinta de transporte inferior que es controlada por un variador de velocidad asistido por un moto reductor. El ingreso de los carros se hace por un portón manual, mientras que el portón de descarga está asistido por un sensor de proximidad que detiene la cinta y el carro cuando está por llegar a la salida, disparándose una alarma que indica el arribo del mismo. Todo el proceso de secado dentro del túnel puede durar de 6 a 12 horas, dependiendo del

alimento que se este procesando. El túnel a su vez posee ventanas de inspección con iluminación interior.

c) Molido y empacado:

Una vez finalizado el proceso de secado, los productos deshidratados son retirados de las bandejas y llevados a un molino de martillo (Gráfico 4.15). Dicho equipo posee una tolva de alimentación y una garganta con martillos de sierra. En este equipo se dispondrá una criba de 60 mesh para conseguir una harina en los estándares requeridos de granulometría. En este punto se dispondrá de un segundo lugar de control, en el cual se medirá la granulometría, la textura y la humedad final del producto terminado.



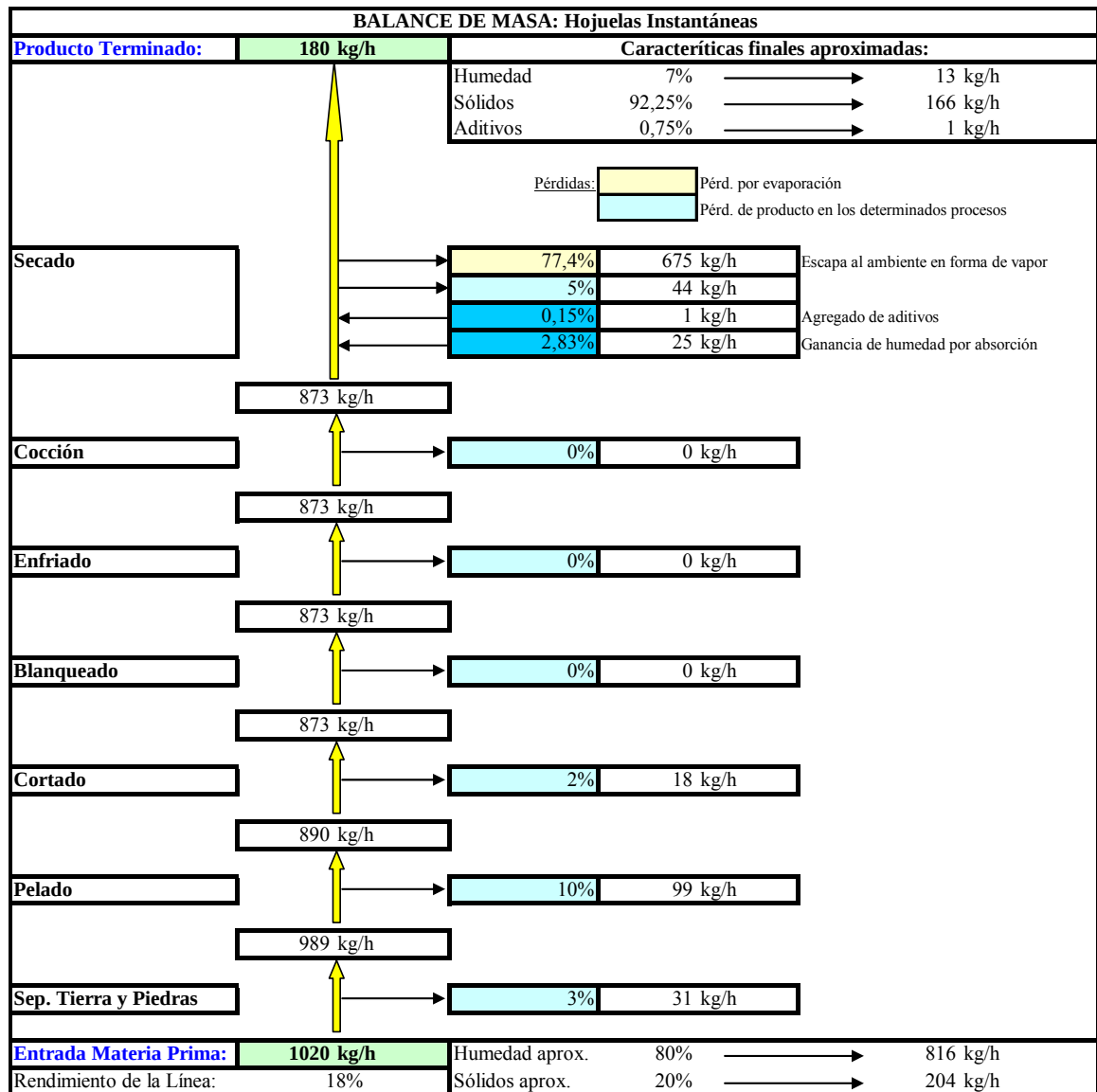
Fuente: Union Standard Equipment, Co.

Gráfico 4.15 Molino de Martillo

Después de moler y conseguir la harina, la misma es transportada en sacos grandes hacia la tolva de la máquina empaquetadora-selladora donde será depositada en bolsas preformadas de 5 kg de capacidad, para ser posteriormente selladas y enviadas hacia el almacén de productos terminados.

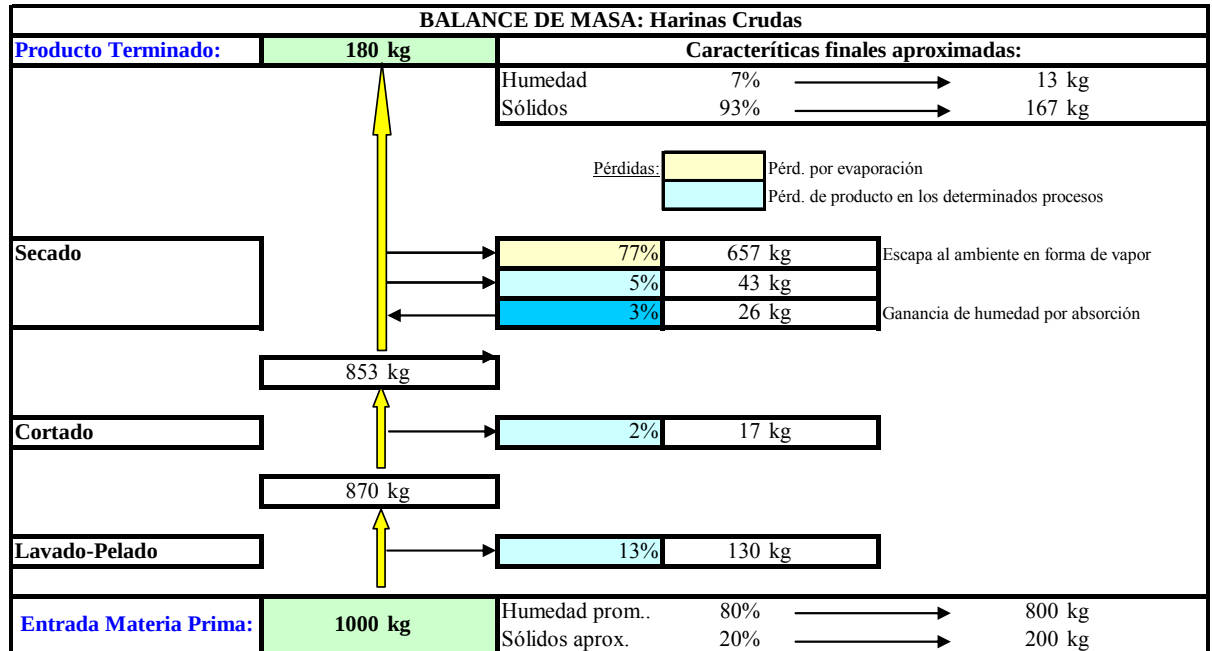
4.5 BALANCE DE MASA

4.5.1. Balance de Masa para la Producción de Hojuelas Instantáneas



Nota: balance de masa elaborado en base a la capacidad de la línea para hojuelas que se seleccionó en la sección 4.5.1 de este capítulo.

4.5.2 Balance de Masa para la Producción de Harinas Crudas



Nota: balance de masa elaborado en base a la capacidad del túnel secador seleccionado en la sección 4.5.2 de este capítulo.

4.6 TECNOLOGÍA SELECCIONADA

4.6.1 Línea de Hojuelas Instantáneas

Para la elaboración de las hojuelas instantáneas, se seleccionó una línea de producción de origen italiano, fabricada por LEVATI Food Tech S.R.L. La capacidad de la línea era de 250 kg/h de producto terminado, aunque la cifra se ajustó realmente a 180 kg/h, debido a la escogencia de un secador de tambor distinto al que se incluía originalmente. La superficie de secado del tambor deshidratador es la que determina la capacidad productiva que posee una línea. Para ello se decidió colocar un secador, cuyo fabricante es R. SIMON (DRYERS) LTD, marca de origen británica, con el

cual se garantizará una producción acorde a las necesidades de la planta. A continuación se mencionan los equipos que conformarán esta línea de producción.

a) Separación de tierra y piedras, pelado e inspección:

Equipo	Cantidad	Proveedor
Tolva dosificadora de materia prima	1	LEVATI Food Tech S.L.R
Separador de tierra vertical 400 x 4000	1	LEVATI Food Tech S.L.R
Peladora abrasiva mod. PL/80/T	2	LEVATI Food Tech S.L.R
Plataforma de soporte para separador y peladoras	1	LEVATI Food Tech S.L.R
Cinta para selección	1	LEVATI Food Tech S.L.R
Tolva de depósito con elevador de tornillo	1	LEVATI Food Tech S.L.R

b) Corte, blanqueado, enfriado y cocción:

Equipo	Cantidad	Proveedor	Especificaciones
Máquina cortadora y rebanadora	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Rebanado entre 10 y 15 mm de espesor.
Soporte para máquina cortadora	1	LEVATI Food Tech S.L.R	—
Blanqueador mod. 12 60	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Consumo de vapor a 3 bar (0,3 MPa) con temperatura entre 70 y 75°C.
Enfriador por inmersión mod. 12 60	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Emplea agua a 25 °C.
Transportador de tornillo inclinado	1	LEVATI Food Tech S.L.R	—
Cocedor de tornillo sin fin mod. 8T	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Consumo de vapor a 3 bar (0,3 MPa).

c) Extracción de puré y añadido de aditivos:

Equipo	Cantidad	Proveedor
Extractor de puré	1	LEVATI Food Tech S.L.R
Grupo para preparación de aditivos	1	LEVATI Food Tech S.L.R

d) Secado, molido y empaçado:

Equipo	Cantidad	Proveedor	Especificaciones
Secador de tambor	1	R. SIMON (DRYERS) LTD	Tres rodillos aplicadores. Consumo de vapor a 10 bar (1MPa). Tambor de 42 pulg de diámetro y 120 pulg de largo. Capacidad de 180 kg/h de producto final.
Molino para la obtención de hojuelas	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Molino de martillo.
Silos para el almacenamiento del producto	1	LEVATI Food Tech S.L.R	—
Máquina para el llenado de bolsas	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Capacidad de llenado de bolsas preformadas de diversos tamaños. Utiliza un sistema neumático a 6 bar de presión (0,6 MPa).
Máquina selladora de bolsas	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Emplea un sistema de sellado térmico.

Nota: el área física requerida para la instalación de toda la línea para hojuelas instantáneas son aproximadamente 410 m². Algunos de los parámetros de interés, considerados por los fabricantes son:

Entrada máxima de materia prima	1020 kg/h
Producción obtenida	180 kg/h
Rendimiento de la línea	18 %

Potencia instalada – 60 Hz	134 KW
Consumo total de agua – 3 bar (0,3 MPa)	12 m ³ /h
Consumo total de vapor – 10 bar (1 MPa)	2700 kg/h
Consumo total de aire comprimido – 6 bar (0,6 MPa)	22 m ³ /h

4.6.2 Línea de Harinas Crudas

Para la línea de harinas crudas se seleccionó un proceso, menos automatizado que el proceso de obtención de harinas instantáneas. Los equipos que conforman esta línea son mencionados a continuación.

a) Lavado – pelado, inspección y corte:

Equipos	Cant.	Proveedor	Origen	Especificaciones
Lavadora – peladora Mod. 580	1	Kusel Equipment Co.	Estados Unidos	Motor de 10 HP, 230/460 Volt, 3 fases, 60 Hz. Consumo de agua 0 – 30 gpm (0 – 114 lt/min).
Máquina cortadora	1	LEVATI Food Tech S.L.R	Italia	—

b) Secado:

Equipos	Cant.	Proveedor	Origen	Especificaciones
Horno túnel secador mod. HT-1 “turbodry”	1	Multiequip	Licencia Italiana con distribuidor en Argentina	Capacidad para 10 carros. Superficie de secado de 144 m ² (aprox. 1000 kg de material fresco). Horno túnel calentado indirectamente por aire forzado a alta velocidad y presión. Temperatura entre 40 – 55 °C. Trabaja a 380 V.C.A, 60 Hz. Potencia instalada 38 KW. Quemador a gas: 300 Kcal/h.

Carros para horno túnel secador	10	Multiequip	Licencia Italiana con distribuidor en Argentina	Carros de 600 mm x 1200 mm para 20 bandejas con ruedas de riel.
Bandejas	200	Multiequip	Licencia Italiana con distribuidor en Argentina	Bandejas de aluminio perforado teflonada 600 mm x 1200 mm.
Cinta para el movimiento de los carros	1	Multiequip	Licencia Italiana con distribuidor en Argentina	Canal “U” de chapa estampada. Cinta con enganches regulables, Motoreductor. Tablero de comando y variador electrónico de velocidad.

c) Molido y empackado:

Equipos	Cant.	Proveedor	Origen	Especificaciones
Molino de martillo, mod. FITZPATRICK D6	1	Union Standard Equipment, Co.	Estados Unidos	Tolva en acero inoxidable. Garganta con matillos tipo sierra. 5 HP, 3 fases, 60 Hz, 200/400 Voltios.
Máquina empaquetadora-selladora	1	Servolox, C.A.	Compra Local	Llenado y sellado de bolsas preformadas. Dosificador volumétrico variable de tolva en acero

				inoxidable. Sistema de sellado continuo de 40 - 50 bolsas por min. 3 fases, 60 Hz, 220 Volt.
--	--	--	--	--

4.6.3 Otros Equipos

Equipos	Cant.	Proveedor	Origen	Especificaciones
Caldera JET Mega, mod. JH 200	1	Incineradores y Calderas Mega, C.A.	Compra Local	12 bar (1,2 MPa). Flujo de vapor de 3136 kg/h. Capacidad calórica de 1687×10^3 Kcal/h.
Compresor mod. PM 2,2	1	_____	Compra Local	8 bar (0,8 MPa), 1000 R.P.M. Flujo de aire 24 m ³ /h. Capacidad 150 lts. 400 V, 3 fases, 60Hz.
Balanzas de plataforma	3	_____	Compra Local	Capacidad de 300 kg. Lectura analógica.
Marmita con mezclador	1	_____	Compra Local	300 galones (1136 lts.)
Peladora de auyama	1	Russell Lill, Co.	Australia	5 – 8 kg por hora. Corriente directa, 120 V.
Bomba de Tornillo para pasta de arroz	1	Union Standard Equipment, Co.	Estados Unidos	Motor de 2 HP, 3 fases. 60 Hz, 230/460 V. Descarga de 2 ¼ pulg.
Vehículo	1	Tucarro.com	Compra	_____

Montacargas			Local	
Camioneta pick – up	1	FORD de Venezuela	Compra Local	—

4.7 DISTRIBUCION DE LA PLANTA

4.7.1 Espacio Físico

Para llevar a cabo la distribución de la planta se realizó una estimación de espacio físico, de acuerdo al Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo (R.C.H.S.T.), para lo cual quedaron establecidas las siguientes zonas de trabajo:

Tabla 4.1 Dimensionado de la Planta

Zona	Área Estimada (m ²)	Sección aplicada del R.C.H.S.T.
Área para Línea de Hojuelas Instantáneas	410	Título III, Cap. I, Sección Primera, Art. 158.
Área para Línea de Harinas Crudas	298	Título III, Cap. I, Sección Primera, Art. 158.
Almacén de Materia Prima	98	_____
Almacén de Productos Terminados	75	_____
Sala de Máquinas	46	Título V, Cap. II, Sección Primera, Art. 363, 364, 365, 366.
Taller de Mantenimiento	42	Título III, Cap. I, Art. 199.
Cuarto para Acumulación de Conchas	28	_____
Oficina Gerencia de Producción	10,5	Título I, Cap. II, Art. 11.
Laboratorio de Control de Calidad	14	Título I, Cap. II, Art. 11.
Área de Vestuarios	15,75	Título II, Cap. III, Art. 94.
Área de Baños	19,25	Título II, Cap. III, Art. 87, 88, 89.
Comedor	28	Título II, Cap. III, Art. 96, 97.
Recepción	14	Título I, Cap. II, Art. 11. Título II, Cap. III, Art. 87
Oficina Gerencia General	10,5	Título I, Cap. II, Art. 11. Título II, Cap. III, Art. 87
Oficina Gerencia de Ventas	15,75	Título I, Cap. II, Art. 11. Título II, Cap. III, Art. 87
Oficina Gerencia Administrativa	19,25	Título I, Cap. II, Art. 11. Título II, Cap. III, Art. 87
Área Interna Libre	821	Título I, Cap. II, Art. 11. Título IV, Art. 257, 259.
Área Total	1965	

Según las estimaciones de la tabla anterior, se puede decir que el área de construcción para la instalación de la planta son unos 1965 m^2 , los cuales estarán comprendidos en un área total de terreno de aproximadamente 2500 m^2 .

En la gráfico 4.16 se aprecia la distribución de las zonas de trabajo dentro del área de construcción de la planta.

4.7.2 Lay-Out de la Planta

De acuerdo a la distribución de áreas del punto anterior, el lay-out de la planta quedo establecido según lo establecido en el gráfico 4.17.

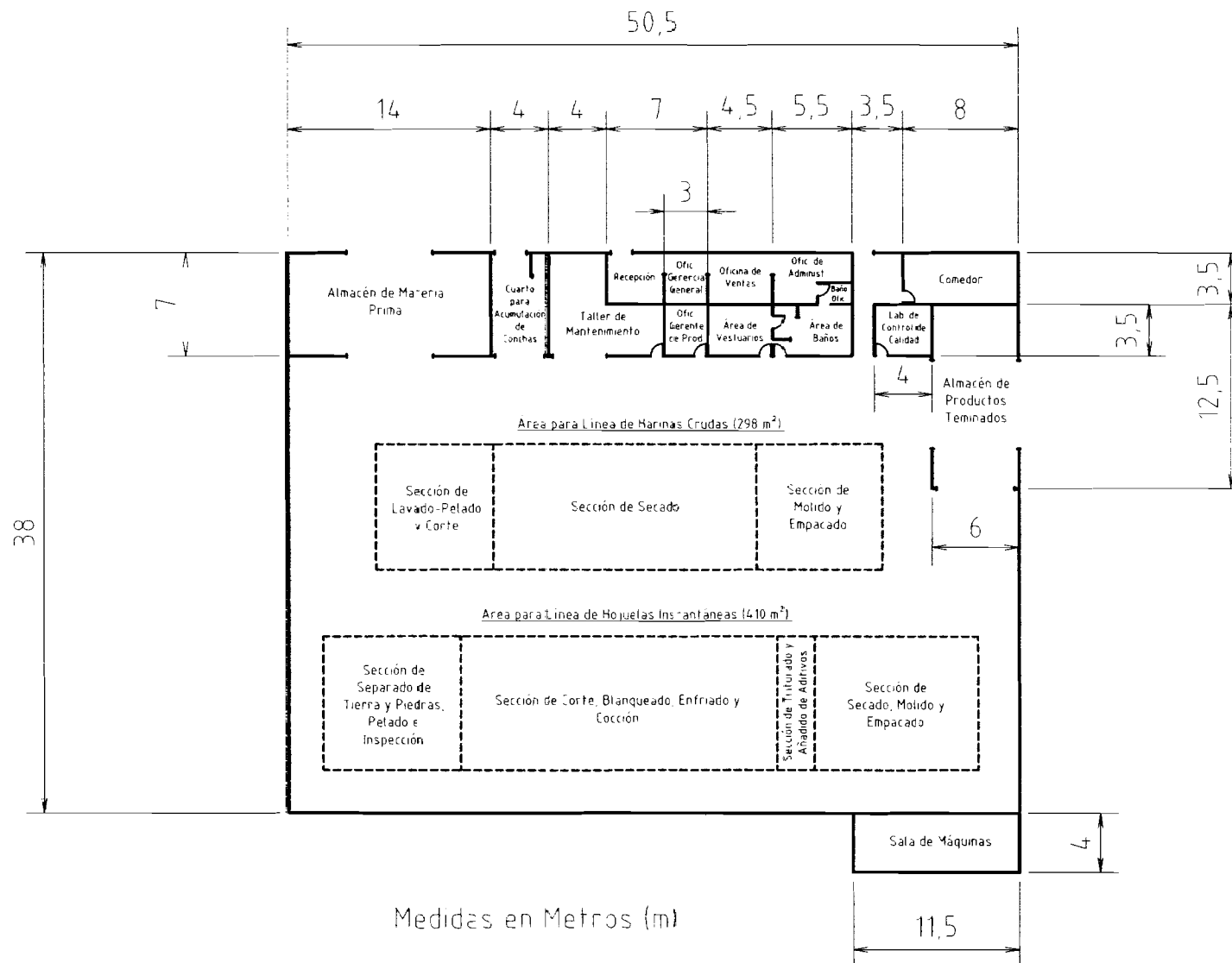


Gráfico 4.16 Distribución de las Zonas de Trabajo para la Planta

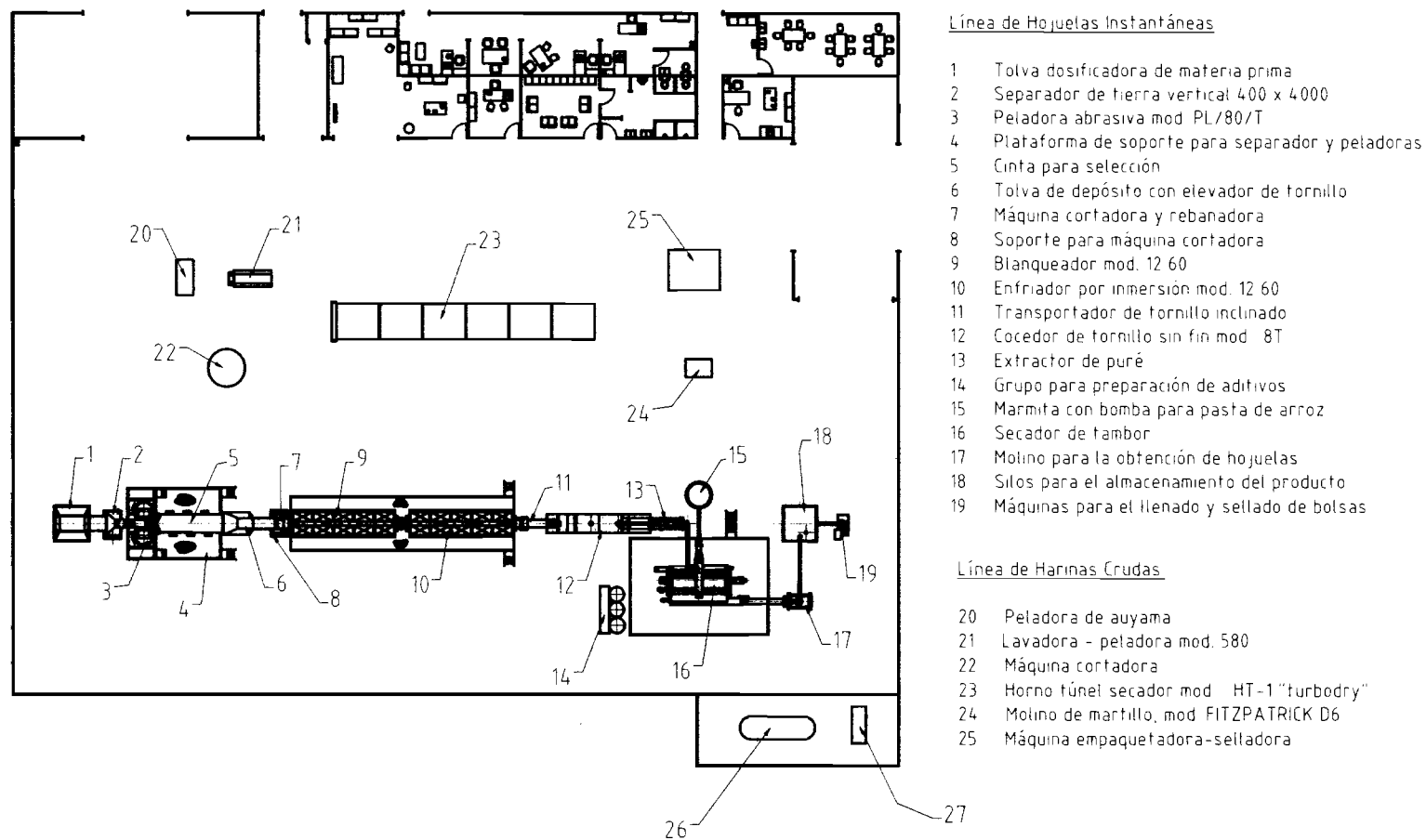


Gráfico 4.17 Lay-Out de la Planta

4.8 CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN

La planta de alimentos deshidratados tendrá una capacidad de producción de 400 toneladas al año, en 252 días hábiles al año, con una jornada laboral de 8 horas diarias, las cuales se dispondrán en un turno de 8 am a 5 pm. La planta se pondrá en funcionamiento en el año 2007, a partir de esta oportunidad se trabajará al 75 % de la capacidad productiva, es decir 300 toneladas/año, para luego ir aumentando hasta que en el año 2009 se alcance el 100% de la capacidad. A partir de ese entonces, el excedente se ofrecerá al mercado de las zonas vecinas al Distrito Metropolitano, como lo son parte del estado Vargas, Altos Mirandinos, Guarenas, Guatire, Valles del Tuy, etc.

Dentro de la planta, como ya es sabido, se producirán hojuelas instantáneas y harinas crudas. Del total de la producción anual, se considerará un 90% destinado a las hojuelas, dejando un 10% para la elaboración de las harinas, cifra que no incluye el arroz bajo este tipo de presentación (Gráfico 4.18). Estos valores de porcentaje indican que diariamente, se producirán aproximadamente, 1.430 kg/día de hojuelas instantáneas y 160 kg/día de harinas crudas. La cifra de 10% en las harinas será suficiente para abastecer el mercado institucional del Distrito Metropolitano, cuya población no excede las 150.000 personas*.

* Cifra basada en la matrícula escolar, hospitales, comedores públicos y algunos entes de seguridad dependientes de la Alcaldía Mayor Metropolitana.

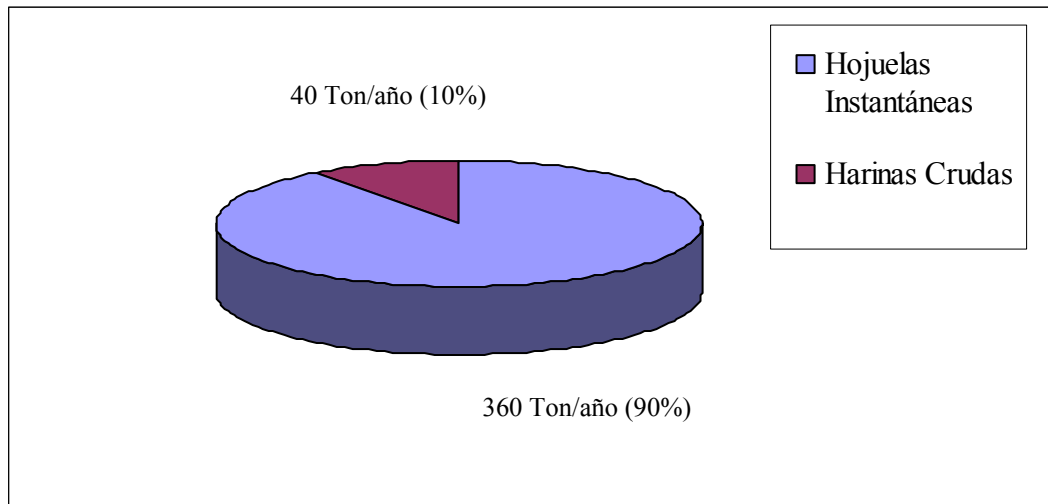


Gráfico 4.18 Producción Total en Toneladas para Año Normal de Funcionamiento

La producción anual por rubro que poseerá la planta se distribuirá de la siguiente manera. En las hojuelas instantáneas el 31 % de ellas serán de papa, el 29 % de arroz, mientras que el 40 % restante se repartirá equitativamente entre las hojuelas de apio y auyama. En lo que respecta a la producción de las harinas crudas, el 42 % de las mismas serán de papa, mientras que el 58 % que queda se distribuirá en partes iguales para la elaboración de las harinas de apio y auyama. En los gráficos 4.19 y 4.20 se aprecia la distribución antes mencionada.

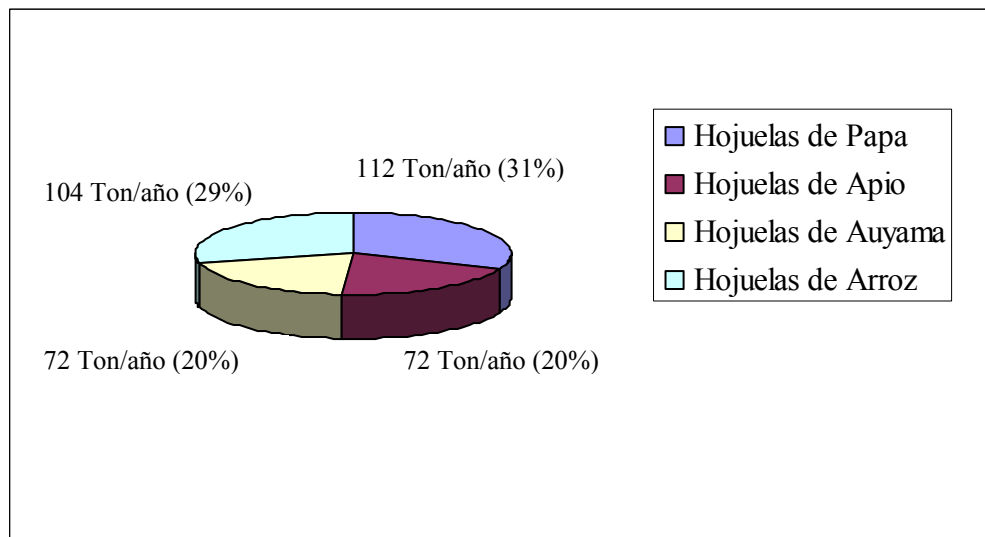


Gráfico 4.19 Distribución de la Producción de Hojuelas Instantáneas, en Toneladas, para Año Normal de Funcionamiento

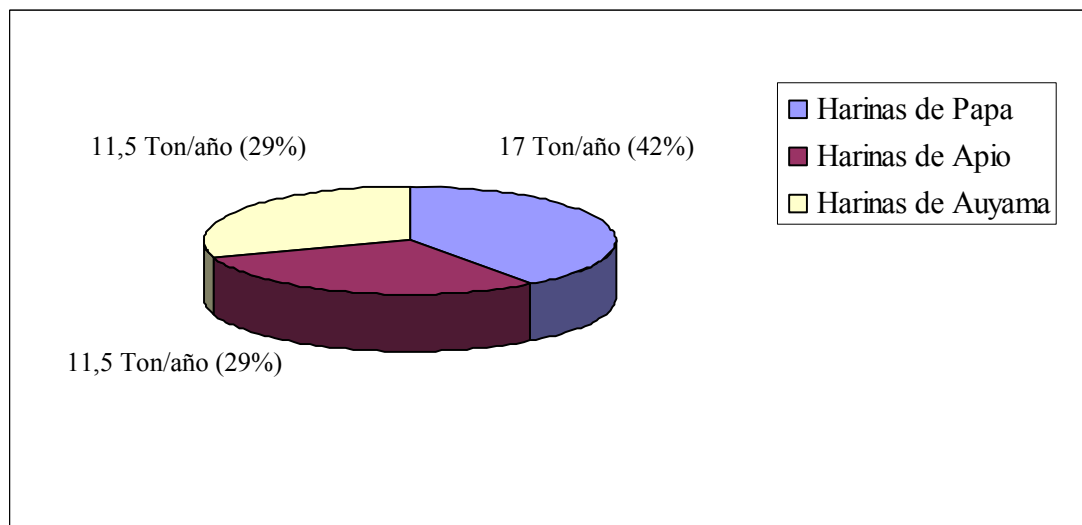


Gráfico 4.20 Distribución de la Producción de Harinas Crudas, en Toneladas, para Año Normal de Funcionamiento

4.9 PERSONAL

Para el funcionamiento de la planta se requiere el siguiente personal:

4.9.1 Área Administrativa

Cargo	Nº de Personas	Nivel de Instrucción
Gerente general	1	Licenciado en Administración de Empresas, Ingeniero Industrial o Carreras Afines
Gerente Administrativo	1	Licenciado en Contaduría Pública
Gerente de Ventas	1	TSU en Mercadeo
Asistente Administrativo	1	TSU en administración
Vendedores	4	Técnico Medio en Mercadeo
Secretaria	1	Bachiller

4.9.2 Área de Producción

Cargo	Nº de Personas	Nivel de Instrucción
Gerente de Producción	1	Ingeniero Mecánico o Ingeniero Industrial
Gerente de Gestión de Calidad	1	Tecnólogo en Alimentos
Mecánicos	2	TSU en Mecánica
Electricista	1	TSU en Electricidad
Operador de Caldera	1	No Limitante

Operador de Panel de Control para Línea de Hojuelas Instantáneas y Harinas Crudas	1	TSU en Informática
Operador de Montacargas	1	No Limitante
Obreros	8	No Limitante

En el gráfico 4.21 se puede visualizar el organigrama general de toda la estructura organizativa de la planta de alimentos deshidratados.

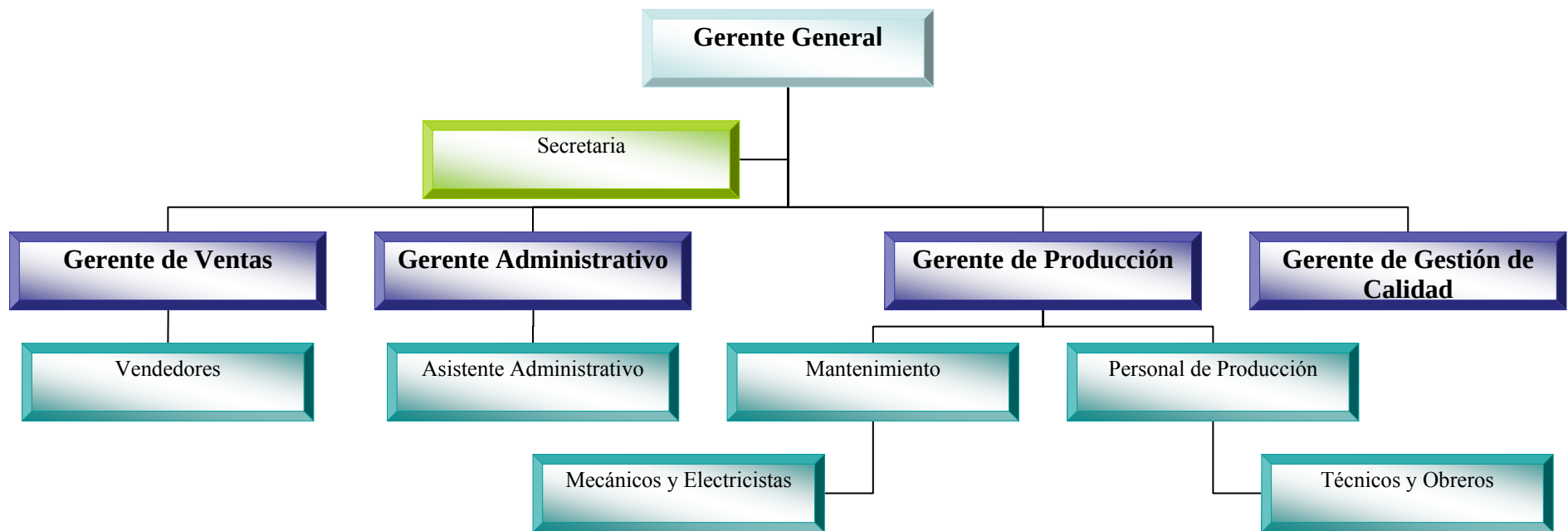


Gráfico 4.21 Estructura Organizativa de la Planta Deshidratadora de Alimentos

CAPITULO V.- INVERSIONES, EGRESOS E INGRESOS

CAPITULO V

INVERSIONES, EGRESOS E INGRESOS

5.1 INVERSIONES

Todo el dinero para llevar a cabo la adquisición de instalaciones y equipos, incluyendo el capital de trabajo necesario para comenzar la producción de la planta, recibe el nombre de inversiones. Las inversiones se dividen en activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

5.1.1 Activos Fijos

Son todas las inversiones que implican la adquisición de terreno, elaboración de obras civiles, compra de equipos e instalación de los mismos. A continuación se describen los activos fijos para la planta.

a) Terreno y obras civiles:

Para la planta se requieren unos 2500 m² de terreno y 1965 m² de construcción. Haciendo un promedio de precios en la zona seleccionada, Santa Teresa del Tuy, el costo promedio para un terreno con el área antes mencionada es de 110.000.000 Bs. y el costo para la construcción del galpón 780.000.000Bs.

b) Equipos:

A continuación se indican los precios de los diversos equipos que conforman las líneas productivas de la planta. La estimación del traslado de los equipos, esta

realizada en base a un porcentaje del costo total de los mismos. La distribución quedó establecida de la siguiente manera:

Flete en mar y seguros, 15% de los equipos

Flete en tierra, 4% de los equipos

Aranceles, 5% de los equipos

Traslado a planta, 5% de los equipos

Línea de hojuelas instantáneas:

Tabla 5.1 Costos Sección de Separado de Tierra y Piedras, Pelado e Inspección

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Tolva dosificadora de materia prima	1	41.860.000
Separador de tierra vertical 400 x 4000	1	60.216.000
Peladora abrasiva mod. PL/80/T	2	143.676.000
Plataforma de soporte para separador y peladoras	1	24.622.000
Cinta para selección	1	20.696.000
Tolva de depósito con elevador de tornillo	1	45.682.000
	Subtotal	336.752.000

Tabla 5.2 Costos Sección de Corte, Blanqueado, Enfriado y Cocción

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Máquina cortadora y rebanadora	1	70.434.000
Soporte para máquina cortadora	1	2.678.000
Blanqueador mod. 12 60	1	160.368.000
Enfriador por inmersión mod. 12 60	1	145.496.000
Transportador de tornillo inclinado	1	33.488.000
Cocedor de tornillo sin fin mod. 8T	1	148.122.000
	Subtotal	560.586.000

Tabla 5.3 Costos Sección de Extracción de Puré y Añadido de Aditivos

Equipo	Cantidad	Costo(Bs.)
Extractor de puré	1	59.098.000
Grupo para preparación de aditivos	1	121.708.600
	Subtotal	180.806.600

Tabla 5.4 Costos Sección de Secado, Molido y Empacado

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Secador de tambor	1	956.623.365
Molino para la obtención de hojuelas	1	90.610.000
Silos para el almacenamiento del producto	1	83.018.000
Máquina para el llenado de bolsas	1	35.074.000
Máquina selladora de bolsas	1	19.708.000
	Subtotal	1.185.033.365

Subtotal Gral. Línea de Hojuelas = 2.263.177.965 Bs.

FOB = 81.094.000 Bs.

Traslado = 769.480.508 Bs.

Cableado y Tuberías = 226.317.796 Bs. (10% del subtotal)

Montaje y Puesta en Marcha = 407.372.033 Bs. (18% del subtotal)

TOTAL LÍNEA DE HOJUELAS = 3.747.442.303 Bs.

Línea de harinas crudas:

Tabla 5.5 Costos Sección de Lavado – Pelado, Inspección y Corte

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Lavadora – peladora mod. 580	1	81.700.000
Máquina cortadora	1	75.852.000
	Subtotal	157.552.000

Tabla 5.6 Costos Sección de Secado

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Horno túnel secador mod. HT-1 “turbodry”	1	146.200.000
Carros para horno túnel secador	10	7.095.000
Bandejas	200	34.400.000
Cinta para el movimiento de los carros	1	14.942.500
	Subtotal	202.637.500

Tabla 5.7 Costos Sección de Molido y Empacado

Equipo	Cantidad	Costo (Bs.)
Molino de martillo, mod. FITZPATRICK D6	1	17.092.500
Máquina empaquetadora-selladora	1	21.500.000
	Subtotal	38.592.500

Subtotal Gral. Línea de Harinas = 398.782.000 Bs. (incluye el FOB)

Traslado = 128.275.880 Bs.

Cableado y Tuberías = 19.939.100 Bs. (5% del subtotal)

Montaje y Puesta en Marcha = 39.878.200 Bs. (10% del subtotal)

TOTAL LÍNEA DE HARINAS = 586.875.180 Bs.

Otros equipos:

En los equipos que se presentan a continuación se incluyen los costos por traslado directo a planta.

Tabla 5.8 Costos Equipos Auxiliares

Equipos Auxiliares	Cantidad	Costo (Bs.)
Caldera ⁺	1	245.440.000
Compresor ⁺	1	78.000.000
Marmita ⁺	1	41.925.000
Bomba de tornillo	1	6.987.500
Peladora de auyama	1	28.562.750
Balanzas ⁺	3	2.400.000
	Total	403.315.250

⁺ Compra local**Tabla 5.9 Costos Equipos de Transporte**

Equipos de Transporte ⁺	Nº de Equipos	Costo (Bs.)
Montacargas ⁺	1	50.000.000
Camioneta ⁺	1	50.240.000
	Total	100.240.000

⁺ Compra local

Tabla 5.10 Costos Equipos Generales

Equipos Generales	Cantidad	Costo (Bs.)
Equipos de oficina	—	41.225.000
Equipos de laboratorio	—	10.000.000
Equipos de mantenimiento	—	6.000.000
	Total	57.225.000

5.1.2 Activos Intangibles**a) Ingeniería:**

Esta inversión corresponde a los gastos por estudios de ingeniería, los cuales poseen un valor estimado de un 2 % de los equipos, es decir 97.901.955 Bs.

b) Imprevistos:

Para esta inversión se toma un valor del 5 % del total de los activos fijos, para prever cualquier contingencia que pueda existir en la planta. Este valor corresponde a 289.254.887 Bs.

5.1.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo es la cantidad de dinero necesaria para poner en funcionamiento la planta en su periodo inicial: año 2007. Este capital abarca los tres primeros meses de los costos de producción que son requeridos para cubrir los gastos

de materia prima, servicios industriales y mano de obra. La cifra para tal propósito tiene un monto equivalente de 496.234.908 Bs.

5.2 RESUMEN DE INVERSIONES

Tabla 5.11 Resumen de Inversiones

Concepto	Total (Bs.)
Terreno y Obras Civiles	890.000.000
Equipos	4.895.097.733
Ingeniería	97.901.955
Imprevistos	289.254.886
Capital de Trabajo	496.234.908
Total Inversión	6.668.489.482

5.3 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de todas las actividades relacionadas con la instalación de la planta deshidratadora de alimentos se presenta en el siguiente diagrama.

Tabla 5.12 Cronograma de Ejecución

PLANTA DESHIDRATADOA DE ALIMENTOS					
Fase del proyecto	2006				2007
	I	II	III	IV	I
Ingeniería de Detalle					
Procura de Materiales y Equipos					
Construcción de Obras Cíviles					
Instalación de Equipos					
Revisión General					
Puesta en Marcha					

5.4 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN**Tabla 5.13 Cronograma de Inversión**

Descripción	2006				2007
	I	II	III	IV	I
Terreno	110.000.000	-----	-----	-----	-----
Equipos	1.468.529.320	3.426.568.413	-----	-----	-----
Obras Cíviles	120.000.000	470.000.000	200.000.000	-----	-----
Ingeniería	57.901.954	40.000.000	-----	-----	-----
Montaje y Puesta en Marcha	-----	-----	-----	447.250.233	-----
Capital de Trabajo	-----	-----	-----	-----	496.234.908

5.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

5.5.1 Costos de Fabricación

a) Materia prima:

Son todos los materiales e ingredientes necesarios para elaborar las hojuelas instantáneas y harinas crudas. Forman parte de los costos variables de producción.

Tabla 5.14 Costos de Materia Prima

Materia Prima	Unidad	Costo (Bs./unidad)	Cantidad (Bs./año)
Papa ¹	kg	1260	782.844.632
Arroz ²	kg	787,5	272.576.795
Apio ¹	kg	749	265.313.208
Auyama ¹	kg	210	165.778.863
Bolsas polipropileno ³ 120 x 180 mm	bolsa	17	48.908.463
Bolsas polipropileno ³ 220 x 400 mm	bolsa	56	452.244
Aditivos ⁴	—	—	29.730.270
Total Materia Prima			1.565.604.475

Fuente:

¹ Mercado Mayorista de Coche

² ASOPORTUGUESA

³ Bolsafan, C.A. ; ⁴ 2% costo total rubros a procesar

b) Servicios industriales:

Son todos los costos asociados a los servicios industriales que se necesitan para el funcionamiento de la planta. Estos servicios son: agua, electricidad, gas y teléfono. Forman parte de los costos variables de producción.

Tabla 5.15 Costos de Servicios Industriales

Tipo de Servicio	Unidad	Costo (Bs./unidad)	Cantidad (Bs./año)
Agua ¹	m ³	242,78	8.810.000
Electricidad ²	KVA	5.392,49	26.042.380
	KWh	37,14	
Gas ³	m ³	37,653	22.396.560
		Total Servicios	57.248.940

Fuente:

¹ HIDROCAPITAL

² ELECENTRO

³ Cámara Petrolera de Venezuela

c) Mano de obra de producción:

Costos dirigidos a la mano de obra necesaria para llevar a cabo la producción de la planta. Constituye un costo fijo de producción. Para la estimación de este costo se tomó en cuenta el sueldo básico total del área de producción, además de los siguientes aportes:

Prestaciones Sociales, 5 días de sueldo al mes

Seguro Social, 10% de aporte

Paro Forzoso, 1,7% de aporte

Política Habitacional, 2% de aporte

Cesta Ticket, 170.000 Bs. al mes

Utilidades, 2 meses.

Tabla 5.16 Costos de Mano de Obra de Producción

Concepto	Cantidad (Bs./año)
Sueldo Total Mano de Obra de Producción	220.460.380

d) Mantenimiento:

Estos costos corresponden al mantenimiento de los equipos que conforman la planta. Dicho valor se distribuirá en costos por mantenimiento correctivo y costos por mantenimiento preventivo. El valor estimado para el total del mantenimiento corresponde al 5 % de la inversión de los equipos. Estos valores representan un costo fijo de producción.

Tabla 5.17 Costos de Mantenimiento

Tipo de Mantenimiento	Cantidad (Bs./año)
Mantenimiento Correctivo	146.852.932
Mantenimiento Preventivo	97.901.955
Total Mantenimiento	244.754.887

e) Seguro:

Para los gastos de seguro se considerará el 4% de la inversión total de los equipos, lo cual posee una cantidad de 195.803.909 Bs./año. Este valor conforma parte de los costos fijos de producción.

f) Depreciación:

La depreciación es un costo fijo de producción. Los costos por depreciación de los activos fijos se calculan en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Costo por Depreciación} = \frac{\text{Valor del Activo Fijo}}{\text{Años de Depreciación}}$$

Tabla 5.18 Costos por Depreciación

Concepto	Depreciación	Cantidad (Bs./año)
Obras Civiles	20 años	39.000.000
Equipos de Producción	10 años	306.527.522
Equipos de Transporte	4 años	25.060.000
Equipos de Oficina	5 años	8.245.000
Equipos de Mantenimiento	3 años	2.000.000
Equipos de Laboratorio	3 años	3.333.333
Total Depreciación		384.165.855

g) Amortización:

Son los costos por recuperación de la inversión por concepto de estudios de ingeniería. La amortización es un costo fijo de producción y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por Amortización} = \frac{\text{Valor del Activo Intangible}}{\text{Años de Amortización}}$$

Tabla 5.19 Costos por Amortización

Concepto	Depreciación	Cantidad (Bs./año)
Ingeniería	3 años	32.633.985
	Total Amortización	32.633.985

h) Impuestos municipales:

Este tipo de contribución forma parte de los costos fijos de producción aunque su valor se derive del ingreso por ventas. Para ello se estima un precio de venta, el cual puede estar fijado en 2.000 Bs. para la unidad de 125 g en las hojuelas y un valor de 49.000 Bs. para la unidad de 5.000 g en las harinas.

Del total de la producción, con 100% de la capacidad, es decir 400 toneladas/año, según lo establecido en el cronograma de producción, se obtendrán 360 toneladas/año de hojuelas y 40 toneladas/año de harinas. Estos valores indican que se conseguirían los siguientes ingresos:

$$\text{Ingreso por Venta (Bs./año)} = \frac{\text{Bs./Und} * \text{Prod (ton/año)} * 1 \times 10^6 \text{ (g/ton)}}{\text{Peso Und. (g)}}$$

$$\text{Ingreso Venta de Hojuelas (Bs./año)} = \frac{2000 \text{ Bs} * 360 \text{ ton / año} * 1 \times 10^6 \text{ (g/ton)}}{125 \text{ g}}$$

Ingreso Venta de Hojuelas = 5.760.000.000 Bs./año

$$\text{Ingreso Venta de Harinas (Bs./año)} = \frac{49.000 \text{ Bs} * 40 \text{ ton} / \text{año} * 1 \times 10^6 \text{ (g/ton)}}{5000g}$$

Ingreso Venta de Harinas = 392.000.000 Bs./año

TOTAL INGRESOS POR VENTAS ESTIMADO = 6.152.000.000 Bs./año

Posteriormente, se deduce el pago por impuesto municipal, el cual será estimado en un valor de un 0,3 % del total de los ingresos por venta, representado una cantidad de 18.456.000 Bs./año.

5.5.2 Costos de Administración y Ventas

Son todos los costos relacionados con el área administrativa y ventas, los cuales comprenden mano de obra, servicios, útiles de oficina y publicidad. Conforman parte de los costos fijos de producción. Para la estimación de los mismos, en la parte de costos por mano de obra administrativa y ventas, se tomó en cuenta el sueldo básico total para estas áreas, además de los siguientes aportes:

Prestaciones Sociales, 5 días de sueldo al mes

Seguro Social, 10% de aporte

Paro Forzoso, 1,7% de aporte

Política Habitacional, 2% de aporte

Cesta Ticket, 170.000 Bs. al mes

Utilidades, 2 meses.

Tabla 5.20 Costos de Administración y Ventas

Concepto	Tipo de Costo de Producción	Cantidad (Bs./año)
Mano de Obra Área Administrativa y Ventas	Fijo	175.479.820
Servicios *	Variable	5.246.016
Útiles de oficina	Fijo	412.250
Publicidad ⁺	Fijo	61.520.000
Total Costos de Administración y Ventas		242.658.086

* Comprende: agua, luz eléctrica y teléfono

⁺ 1% de las ventas

5.5.3 Costos Financieros

Los costos financieros corresponden al pago de intereses que provienen de un préstamo realizado a través de una institución financiera. La consecución del préstamo se llevará por medio del Fondo del Crédito para la Industria (FONCREI). Dicha institución ofrece préstamos que van desde un máximo de 4,9 millardos de bolívares a un mínimo de 308,7 millones de bolívares, con una tasa de interés entre 10 y 14,46 %, con un plazo de amortización de hasta 10 años, incluyendo tres de gracia. Este tipo de costo representa un costo fijo de producción.

Para la posible factibilidad de este proyecto industrial, hay que contar, por lo menos, con un 30% del total de la inversión. Dicho valor podría ser aportado por un ente gubernamental que desee asociarse en este tipo de proyecto de interés social. El otro

70% de la inversión será conseguido por medio del préstamo. El estimado de esta cifra para el primer año de operatividad al 100% de la capacidad, tomando en cuenta un 10% de interés, es aproximadamente 466.794.264 Bs./año. A continuación se presenta de manera detallada la carta de crédito.

Total Inversión = 6.668.489.482 Bs.

30 % de Aporte = 2.000.546.845 Bs.

Saldo a financiar = 4.667.942.638 Bs.

Tasa de interés = 10 %

Tabla 5.21 Estado de Cuenta del Crédito

Nº	Año	Deuda	Pago Principal	Intereses	Total/anual
0	2006	0	0	0	0
1	2007	4.667.942.638	0	466.794.264	466.794.264
2	2008	4.667.942.638	0	466.794.264	466.794.264
3	2009	4.667.942.638	0	466.794.264	466.794.264
4	2010	4.667.942.638	666.848.948	466.794.264	1.133.643.212
5	2011	4.001.093.689	666.848.948	400.109.369	1.066.958.317
6	2012	3.334.244.741	666.848.948	333.424.474	1.000.273.422
7	2013	2.667.395.793	666.848.948	266.739.579	933.588.528
8	2014	2.000.546.845	666.848.948	200.054.684	866.903.633
9	2015	1.333.697.896	666.848.948	133.369.790	800.218.738
10	2016	666.848.948	666.848.948	66.684.895	733.533.843
TOTAL			4.667.942.638	3.267.559.846	7.935.502.484

5.6 RESUMEN COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 5.22 Resumen Costos de Producción

Costo	Tipo	Cantidad (Bs./año)
<u>Costos de Fabricación:</u>		
Materia Prima	Variable	1.565.604.475
Servicios Industriales	Variable	57.248.940
Mano de Obra de Producción	Fijo	220.460.380
Mantenimiento	Fijo	244.754.887
Seguro	Fijo	195.803.909
Depreciación	Fijo	384.165.855
Amortización	Fijo	32.633.985
Impuestos Municipales	Fijo	18.456.000
Total Costos de Fabricación		2.719.128.431
<u>Costos de Administración y Ventas:</u>		
Mano de Obra Administrativa y Ventas	Fijo	175.479.820
Servicios	Variable	5.246.016
Útiles de oficina	Fijo	412.250
Publicidad	Fijo	61.520.000
Total Costos de Administración y Ventas		242.658.086
<u>Costos Financieros:</u>		
Total Costos Financieros		466.794.264
Subtotal Costos de Producción		3.428.580.780
Imprevistos en Producción (2 % del Subtotal)		68.571.616
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN		3.497.152.396

5.7 COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS

El costo unitario de los productos se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costos de Producción}}{\text{Total de Producción}}$$

Por lo tanto el costo unitario de producto deshidratado, tendría un valor de:

$$\text{Costo Unit. Prod. Desh.} = \frac{3.497.152.396 \text{ Bs/año}}{400 \text{ ton/año}} = 8.742.881 \frac{\text{Bs.}}{\text{ton}} = 8.743 \frac{\text{Bs.}}{\text{kg}}$$

Considerando un precio de venta competitivo para los productos y recordando que las harinas van a ser destinadas al mercado institucional, cada unidad de producto tendrá un valor de:

Unidad de 125 g de Hojuelas = 1.870 Bs.

Unidad de 5 kg de Harinas = 46.000 Bs.

5.8 INGRESOS

Los ingresos de este proyecto son producto de la venta de las unidades de alimento deshidratado, el cual vendrá en dos presentaciones: harinas crudas y hojuelas instantáneas. El total de los ingresos, para el año en que la planta esté al 100% de su capacidad, se obtiene de la siguiente manera:

Producción de Hojuelas = 360 ton/año, 2.876.968 unidades/año

Producción de Harinas = 40 ton/año, 8.076 unidades/año

$$\text{Ingresos} = \text{Precio de Venta} \times N^{\circ} \text{Und. vendidas al año}$$

$$\text{Ingresos} = \left(1.870 \frac{\text{Bs.}}{\text{und.}} \times 2.876.968 \frac{\text{und.}}{\text{año}}\right) + \left(46.000 \frac{\text{Bs.}}{\text{und.}} \times 8.076 \frac{\text{und.}}{\text{año}}\right)$$

$$\text{INGRESOS} = 5.751.417.263 \text{ Bs./año}$$

5.9 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que sirve para determinar el momento en que las ventas cubren exactamente los costos de producción. A partir de ese entonces, se puede visualizar, la magnitud de las ganancias o pérdidas, que una empresa puede presentar, al momento en que se varíe la magnitud de las ventas. Para volúmenes de venta por encima del punto de equilibrio, se generan ganancias, mientras que con valores por debajo del mismo se producen pérdidas. El punto de equilibrio no mide rentabilidad y se calcula para el año, en que la planta o empresa, esté al 100% de su capacidad. En el gráfico 5.1 se aprecia el punto de equilibrio para la planta deshidratadora de alimentos, en el año en que se alcanza la máxima capacidad de producción.

El punto de equilibrio fue calculado de la siguiente manera:

$$\text{Costos Fijos (CF)} = 1.836.490.976 \text{ Bs.}$$

$$\text{Costos Variables (CV)} = 1.660.661.419 \text{ Bs.}$$

$$\text{Ingresos por ventas (V)} = 5.751.417.263 \text{ Bs.}$$

$$Pe = \frac{CF}{V - CV} \times 100$$

$$Pe = \frac{1.836.490.976 \text{ Bs.}}{5.751.417.263 \text{ Bs.} - 1.660.661.419 \text{ Bs.}} \times 100 = 44,89\%$$

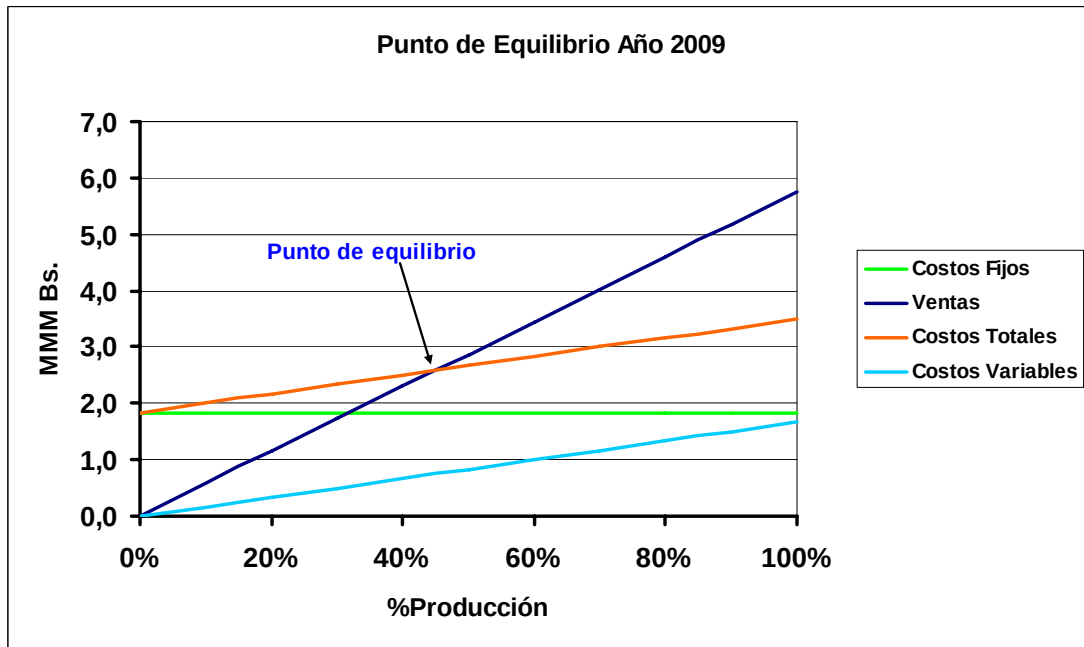


Gráfico 5.1 Punto de Equilibrio para Año Normal de Funcionamiento

Como se pudo apreciar, en el gráfico 5.1, el punto de equilibrio corresponde a un 44,89 % del total de la producción anual, lo que equivale a 180 toneladas anuales de producto deshidratado, siendo ésta, la mínima cantidad que la planta debe producir y vender para evitar que se produzcan las pérdidas.

CAPITULO VI.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 PREMISAS

Para la evaluación del presente proyecto se consideran las siguientes premisas:

- a) Tasa de cambio: 2150Bs./\$; 2600 Bs./€
- b) Impuesto sobre la renta (I.S.L.R): 34%
- c) Tiempo de evaluación del proyecto: 10 años
- d) Tasa activa promedio (TRMA): 14,25 %
- e) La evaluación económica se hace en términos constantes sin considerar los índices de inflación anuales.
- f) Tasa del crédito: 10%

6.2 CUADRO DE FLUJO NETO EFECTIVO

En el cuadro que se presenta a continuación describe el flujo neto efectivo del presente proyecto. El mismo esta proyectado a 10 años y se calcula en base a términos constantes, los cuales posteriormente se descuentan bajo un factor de actualización que depende de la tasa activa. Por tal motivo no se emplea ajuste por inflación.

Tabla 6.1 Flujo Neto Efectivo, Años 2006-2011

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nº	0	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS		4.335.608.561	4.357.492.632	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263
(-) COSTOS DE PRODUCCIÓN		3.095.362.876	3.101.323.738	3.497.152.396	3.458.425.731	3.364.845.939
UTILIDAD BRUTA		1.240.245.685	1.256.168.894	2.254.264.867	2.292.991.532	2.386.571.325
(-) I.S.L.R (34%)		421.683.533	427.097.424	766.450.055	779.617.121	811.434.250
UTILIDAD NETA		818.562.152	829.071.470	1.487.814.812	1.513.374.411	1.575.137.074
(+) DEPRECIACIÓN		384.165.855	384.165.855	384.165.855	378.832.522	353.772.522
(+) AMORTIZACIÓN		32.633.985	32.633.985	32.633.985	0	0
(-) PAGO PRINCIPAL		0	0	0	666.848.948	666.848.948
FLUJO EFECTIVO		1.235.361.992	1.245.871.310	1.904.614.652	1.225.357.984	1.262.060.648
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN		0,8753	0,7661	0,6706	0,5869	0,5137
FLUJO DE CAJA DESCONTADO		1.081.279.643	954.466.670	1.277.139.964	719.180.908	648.334.573

Tabla 6.2 Flujo Neto Efectivo, Años 2012-2016

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
Nº	6	7	8	9	10
INGRESOS POR VENTAS	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263
(-) COSTOS DE PRODUCCIÓN	3.288.417.446	3.220.398.853	3.152.380.260	3.084.361.668	3.016.343.075
UTILIDAD BRUTA	2.462.999.817	2.531.018.410	2.599.037.003	2.667.055.596	2.735.074.188
(-) I.S.L.R (34%)	837.419.938	860.546.259	883.672.581	906.798.903	929.925.224
UTILIDAD NETA	1.625.579.880	1.670.472.151	1.715.364.422	1.760.256.693	1.805.148.964
(+) DEPRECIACIÓN	345.527.522	345.527.522	345.527.522	345.527.522	345.527.522
(+) AMORTIZACIÓN	0	0	0	0	0
(-) PAGO PRINCIPAL	666.848.948	666.848.948	666.848.948	666.848.948	666.848.948
FLUJO EFECTIVO	1.304.258.453	1.349.150.724	1.394.042.995	1.438.935.266	1.483.827.538
FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	0,4496	0,3936	0,3445	0,3015	0,2639
FLUJO DE CAJA DESCONTADO	586.443.811	530.966.363	480.204.802	433.845.781	391.580.755

6.3 CUADRO DE FUENTES Y USOS

El cuadro de fuentes y usos mide la capacidad de pago del proyecto, la distribución de dividendos y la evolución del mismo a lo largo del horizonte económico de estudio, este no mide rentabilidad. A continuación se muestra el cuadro de fuentes y usos para 10 años de estudio del proyecto.

Tabla 6.3 Cuadro Fuentes y Usos, Años 2006-2011

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nº	0	1	2	3	4	5
Fuentes						
Recursos Propios	2.000.546.845	0	0	0	0	0
Prestamos	4.667.942.638	0	0	0	0	0
Ventas	0	4.335.608.561	4.357.492.632	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263
Saldo Anterior	0	0	818.562.152	1.647.633.623	3.135.448.435	3.981.973.898
Total Fuentes	6.668.489.482	4.335.608.561	5.176.054.784	7.399.050.886	8.886.865.698	9.733.391.161
Usos						
Inversiones	6.668.489.482	0	0	0	0	0
Costos Producción	0	3.095.362.876	3.101.323.738	3.497.152.396	3.458.425.731	3.364.845.939
I.S.L.R (34%)	0	421.683.533	427.097.424	766.450.055	779.617.121	811.434.250
Total Usos	6.668.489.482	3.517.046.409	3.528.421.162	4.263.602.451	4.238.042.852	4.176.280.189
Saldo Anual	0	818.562.152	1.647.633.623	3.135.448.435	4.648.822.846	5.557.110.972
Saldo Acumulado	0	818.562.152	2.466.195.775	5.601.644.210	10.250.467.056	15.807.578.028
Pago Crédito	0	0	0	0	666.848.948	666.848.948
Saldo Neto	0	818.562.152	1.647.633.623	3.135.448.435	3.981.973.898	4.890.262.024

Tabla 6.4 Cuadro de Fuentes y Usos, Años 2012-2016

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
Nº	6	7	8	9	10
Fuentes					
Recursos Propios	0	0	0	0	0
Prestamos	0	0	0	0	0
Ventas	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263	5.751.417.263
Saldo Anterior	4.890.262.024	5.848.992.955	6.852.616.158	7.901.131.631	8.994.539.376
Total Fuentes	10.641.679.287	11.600.410.219	12.604.033.421	13.652.548.895	14.745.956.640
Usos					
Inversiones	0	0	0	0	0
Costos Producción	3.288.417.446	3.220.398.853	3.152.380.260	3.084.361.668	3.016.343.075
I.S.L.R (34%)	837.419.938	860.546.259	883.672.581	906.798.903	929.925.224
Total Usos	4.125.837.384	4.080.945.113	4.036.052.841	3.991.160.570	3.946.268.299
Saldo Anual	6.515.841.904	7.519.465.106	8.567.980.580	9.661.388.325	10.799.688.341
Saldo Acumulado	22.323.419.932	29.842.885.038	38.410.865.618	48.072.253.942	58.871.942.283
Pago Crédito	666.848.948	666.848.948	666.848.948	666.848.948	666.848.948
Saldo Neto	5.848.992.955	6.852.616.158	7.901.131.631	8.994.539.376	10.132.839.392

6.4 RENTABILIDAD DEL PROYECTO

La determinación de la rentabilidad del proyecto se hizo mediante el cálculo de los siguientes índices económicos:

- a) Valor Presente Neto (VPN)
- b) Tasa Interna de Retorno (TIR)
- c) Periodo de Recuperación de la Inversión

6.4.1 Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto es la diferencia entre el valor presente de la inversión y la sumatoria del flujo neto efectivo dentro de un horizonte económico de estudio, este índice representa los valores actualizados del flujo neto efectivo. Para que el proyecto sea rentable el valor presente neto debe ser mayor que cero.

El cálculo del VPN se hizo en un horizonte económico de 10 años, mediante la siguiente ecuación:

$$VPN = - \text{Valor Presente de la Inversión} \times FA + \sum_{t=0}^{10} \text{Flujo Neto Efectivo} \times FA$$

Donde el factor de actualización es calculado mediante la expresión:

$$FA = \frac{1}{(1+i)^t}$$

i : Tasa activa (TRMA).

t : Año en curso.

De acuerdo a las expresiones anteriores y con el cuadro de flujo neto efectivo, el valor presente neto del proyecto es:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Valor Presente de la Inversión} = 6.668.489.482 \text{ Bs.} \\ \text{Suma de Flujo Neto descontado} = 7.103.443.270 \text{ Bs.} \end{array} \right\} \text{VPN} = 434.953.788 \text{ Bs.}$$

6.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es la tasa de interés que iguala a cero el valor presente neto. Este parámetro es la máxima tasa con la que se puede pagar el financiamiento de un proyecto sin que se generen pérdidas ni ganancias. Para que un proyecto sea rentable la tasa interna de retorno tiene que ser mayor a la tasa activa promedio (TRMA).

El cálculo de la TIR se realizó a través de la siguiente expresión:

$$VPN = - \text{Valor Presente de la Inversión} \times FA + \sum_{t=0}^{10} \text{Flujo Neto Efectivo} \times FA = 0$$

Resolviendo la expresión anterior, con los valores calculados en el punto 6.4.1, se obtuvo la siguiente tasa interna de retorno: **TIR = 16%**

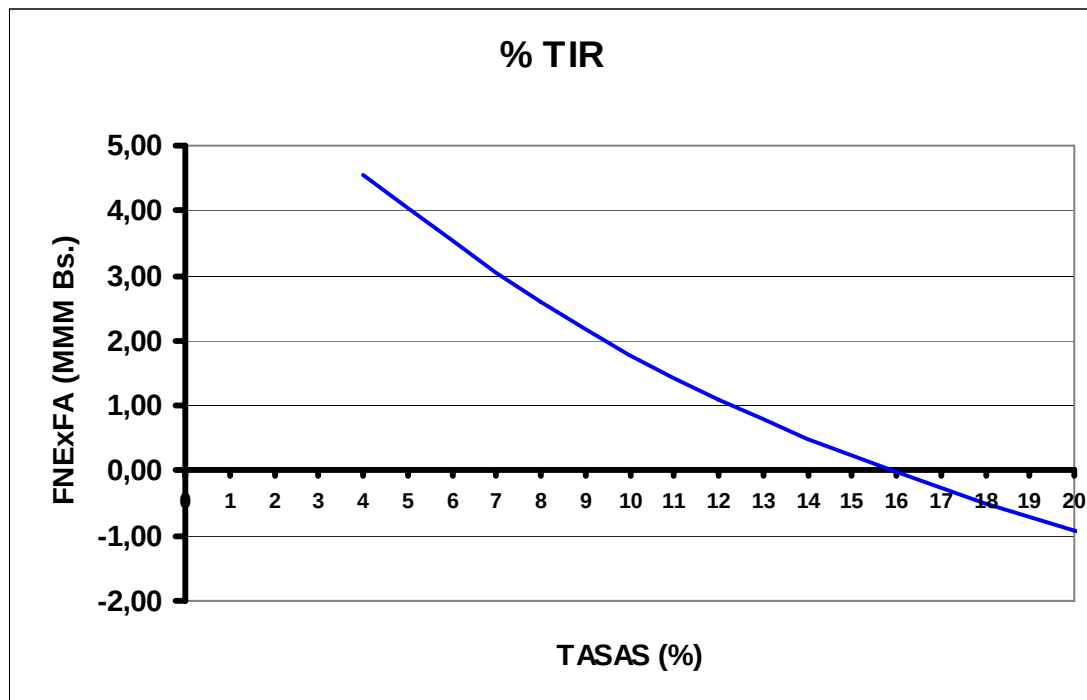


Gráfico 6.1 Tasa interna de retorno del proyecto

Después de haber calculado los valores del VPN y la TIR, bajos las condiciones establecidas, se puede decir, que el proyecto de la instalación de la planta deshidratadora de alimentos es factible, ya que el VPN es positivo y la TIR es mayor que la tasa activa promedio (TRMA).

6.4.3 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión es el tiempo que se necesita para recuperar la inversión inicial de un proyecto determinado. El tiempo de recuperación de la inversión para este proyecto es de un total de 9 años, tal cual como se indica en la tabla 6.2.

Tabla 6.5 Período de Recuperación de la Inversión

Año	Nº	Inversión (Bs.)	Beneficio (FNE)
2006	0	-6.668.489.482	
2007	1	1.081.279.643	-5.587.209.839
2008	2	954.466.670	-4.632.743.169
2009	3	1.277.139.964	-3.355.603.206
2010	4	719.180.908	-2.636.422.297
2011	5	648.334.573	-1.988.087.724
2012	6	586.443.811	-1.401.643.913
2013	7	530.966.363	-870.677.549
2014	8	480.204.802	-390.472.747
2015	9	433.845.781	43.373.033
2016	10	391.580.755	434.953.788

Tabla 6.6. Resumen Índices de Rentabilidad

VPN	434.953.788 Bs.
TIR	16 %
PRI	9 años

6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se efectúa para visualizar como cambia la rentabilidad de un proyecto, al momento de variar cualquier factor que este involucrado con el estudio del mismo.

Dentro de los factores considerados para el estudio de sensibilidad se tienen:

- a) Volumen de Producción.
- b) Precio de venta.
- c) Tasa de crédito.
- d) Aporte de la inicial del crédito.
- e) Variación en la inversión inicial.

6.5.1 Variación en el Volumen de Producción

En este estudio la inversión inicial, los costos fijos y los precios de venta permanecen constantes. Para llevar a cabo este análisis se efectuará la variación del volumen de producción, en forma decreciente y ascendente, ejemplificando los casos de disminución y expansión de mercado.

Tabla 6.7 Sensibilidad Variando el Volumen de Producción

Producción(TON)	VPN	%TIR
460	1.749.479.586	20,2
440	1.314.211.461	18,7
420	875.488.827	17,5
400	434.953.788	16
380	-1.956.440	14,2
360	-440.679.074	12,5
340	-879.401.708	10,5

Como se observó en la tabla 6.3, la rentabilidad del proyecto es mayor a medida en que se aumenta el volumen de producción. Esto es causado, principalmente, gracias a que se tiene una disminución en los costos unitarios del producto terminado. En cambio, al fijar un volumen de producción, por debajo de las 400 toneladas, el proyecto deja de ser factible, ya que el TIR es inferior a la tasa activa promedio (TRMA) y el VPN pasa a ser negativo.

6.5.2 Variación en el Precio de Venta

Con este estudio se visualizará la sensibilidad del proyecto variando el precio de venta unitario de cada producto. Para ello se mantendrán constantes la inversión inicial, los costos fijos y los costos variables. Se tomara en cuenta una varianza de $\pm 4\%$ con respecto al precio de venta que se fijo para los productos.

Tabla 6.8 Sensibilidad Variando el Precio de Venta

%	Hojuelas (Bs./unidad)	Harinas (Bs./unidad)	VPN	%TIR
-4	1.795	44.160	-288.472.931	13
-2	1.833	45.080	73.240.429	14,5
0	1.870	46.000	434.953.788	16
2	1.910	46.920	796.667.148	17,2
4	1945	47.840	1.158.380.507	18,5

Como se pudo apreciar, el precio mínimo para que el proyecto sea rentable es de un valor de 1.833 Bs. por unidad para las hojuelas y 45.080 Bs. por unidad para las harinas, cualquier variación por encima de los mismos, haría más factible el proyecto (VPN y TIR favorables). Sin embargo para porcentajes con incrementos mayores o iguales a 4%, los precios de venta que se conseguirían ya no serían tan económicos, desfavoreciendo con ello la población de sectores populares, a las cuales se les dirige gran parte de estos alimentos.

6.5.3 Variación en la Tasa del Crédito

Con este estudio se determinará cual es la sensibilidad del proyecto variando la tasa de interés del crédito. La inversión inicial, los costos fijos, los costos variables y los precios de venta permanecerán constantes.

Tabla 6.9 Sensibilidad Variando la Tasa del Crédito

%Tasa	VPN	%TIR
10	434.953.788 Bs.	16
11	304.331.227 Bs.	15,5
12	173.708.666 Bs.	14,9
13	43.086.105 Bs.	14,4
14	-42.302.478 Bs.	14

En la tabla anterior se observa que para una tasa de 14% el proyecto ya no es rentable, debido a que el TIR es menor que la tasa activa promedio (TRMA), lo que quiere decir que la máxima tasa de crédito para que el proyecto sea factible es de un valor de 13%.

6.5.4 Variación en el Aporte de la Inicial del Crédito

Con este estudio se determinará la sensibilidad del proyecto variando el porcentaje de aporte de la inicial para la solicitud del crédito. La inversión inicial, los costos fijos, los costos variables, precios de venta y la tasa de interés del crédito permanecerán iguales.

Tabla 6.10 Sensibilidad Variando el Aporte de Capital

% de Aporte	Bs.	VPN	%TIR
0	0	-940.420.907	10,5
10	666.848.948	-481.962.675	12,2
20	1.333.697.896	-23.504.443	14,2
30	2.000.546.845	434.953.788	16
40	2.667.395.793	893.412.020	17,5

En la tabla anterior se observa que para lograr la rentabilidad del proyecto hay que realizar, como mínimo, un aporte del 30% de inicial. Con todo aporte por debajo a esta cantidad el proyecto deja de ser factible, ya que los intereses del crédito serían muy elevados.

6.5.5 Variación en la Inversión Inicial

Para llevar a cabo la realización de este estudio se variará, en ciertos porcentajes, la inversión inicial del proyecto. Todos los parámetros adicionales permanecerán constantes.

Tabla 6.11 Sensibilidad con Variación en la Inversión Inicial

% Variación	Inversión (Bs.)	VPN	%TIR
-20	5.334.791.586	2.410.493.209	24,5
-10	6.001.640.534	1.422.723.498	20
0	6.668.489.482	434.953.788	16
10	7.335.338.431	-552.815.922	12,2
20	8.002.187.379	-1.540.585.633	9

En la tabla 6.8 se observa que al aumentar la inversión en un 10%, el proyecto deja de ser rentable, por lo que no es aconsejable sobrepasar el monto estimado. Valores por debajo a la cifra evaluada, convierten el proyecto más factible, pero el producto final no sería de calidad, además que la tecnología, a pequeña escala, es muy difícil de conseguir.

6.6 EVALUACIÓN SOCIAL

Con este proyecto, principalmente, se tratará de complementar la demanda alimenticia de un buen número de personas dentro del área metropolitana, haciendo insistencia, en la población institucional, la cual comprende hospitales, escuelas, asilos, comedores, etc. Para ello se creó la elaboración de las harinas crudas, con las cuales se abastecerán diariamente casi 4.450 personas. Por tal motivo es que el precio para este producto, quedó establecido en módico valor de 46.000 Bs. por unidad. Otro punto de interés social, es la creación de nuevas plazas de trabajo, en una zona de gran expectativa a nivel industrial, como lo son los Valles del Tuy, en el estado Miranda. Con la instalación de la planta se crearán 25 puestos de trabajo directo, sin tomar en cuenta la mano de obra indirecta, que se estimulará, gracias a que se emplearán, como materia prima, productos agrícolas de origen nacional. La continua transformación de estos rubros, en productos deshidratados, ayudará a disminuir las pérdidas post-cosecha, asegurando, a su vez la presencia de éstos en los períodos de escasez.

6.7 IMPACTO AMBIENTAL

La instalación de una planta de esta naturaleza no afecta, bajo ninguna circunstancia, el medio ambiente que la rodea. Esto es debido que las únicas emanaciones que se producen son vapor de agua residual procedente de los procesos de deshidratación, además de los gases que se generan en la caldera producto de la combustión. Esta caldera trabajará a base de gas natural, el cual es un combustible, de baja contaminación si se compara con los gases que se emanan en las calderas que operan con fuel-oil.

CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de la planta deshidratadora de alimentos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Según los índices que se determinaron ($VPN = 434.953.788$ Bs.; $TIR = 16\%$; $PRI = 9$ años), el proyecto podría ser factible siempre y cuando, se tomen en cuenta las condiciones mínimas que se fijaron en el estudio de la rentabilidad del mismo: volumen de producción de 400 toneladas anuales y aporte de inicial para el préstamo mayor o igual a 30%. Cualquier cambio por debajo en los factores antes mencionados, hace que el proyecto deje de ser factible.

De acuerdo al estudio de sensibilidad se verificó que para tasas de interés del crédito con valores hasta 13% el proyecto sigue siendo factible. También se determinó que para volúmenes de producción por encima de las 400 toneladas anuales, la rentabilidad del proyecto mejora considerablemente, gracias a que los costos por unidad de los productos disminuyen, lo que permitiría ofrecer precios más económicos en el mercado incrementando la cantidad de ventas.

El precio de venta que se estableció, para lograr la rentabilidad del proyecto, de 1.870 Bs. por unidad para las hojuelas, se encuentra en el rango de precios de los productos similares ofrecidos por la competencia, aunque el valor asumido podría dejar de ser competitivo al momento de efectuarse la distribución de los productos, ya que los distribuidores y mayoristas tienden a incrementar los precios finales en cifras cercanas a un 20% adicional.

Para el mercado institucional del área metropolitana se destinará la comercialización de las harinas, lo cual es debido a que la tecnología para la producción de las mismas es menos avanzada, y por consiguiente menos costosa, si se compara con los métodos que existen para la elaboración de las hojuelas.

El método seleccionado para la producción de hojuelas es el proceso de deshidratación por secador de tambor, mientras que para las harinas se empleará el método de deshidratación por secador de túnel.

Cualquier venta adicional para lo que respecta al mercado institucional, si se le deseara destinar una proporción de hojuelas, el precio de las mismas no debe estar por debajo de los 1.835 Bs. por unidad, ya que con este precio se compensará el alto costo de la inversión inicial.

Con la elaboración de alimentos deshidratados a base de raíces, tubérculos y cereales, se incentivará el desarrollo agrícola del país, disminuyendo las pérdidas post-cosecha y evitando la ausencia de éstos en los períodos de escasez. Además de ello se creará cultura en torno al consumo de alimentos poco tradicionales en las zonas urbanas, como es el caso del apio y la auyama, con lo cual se complementará la dieta diaria de sus habitantes. Otro factor de interés en este tipo de alimentos, es que los mismos tienen amplios períodos de conservación, además de que son de fácil y rápida preparación, siendo ideales para el consumo en escuelas, comedores, hospitales, etc.

RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de la planta deshidratadora de alimentos, se recomienda seguir los siguientes aspectos:

- Expandir el mercado a una población mayor, ya que con ello se obtendrá mayor provecho de las máquinas, es especial de la línea de hojuelas, con lo cual se conseguirá menores costos de producción, reduciendo el precio final de los productos.
- Para disminuir los precios finales de los productos que van a ser dirigidos a las cadenas de ventas gubernamentales y entes institucionales, se deben establecer contactos directos para evitar con ello el uso de distribuidores.
- Buscar un aporte de una institución con la cual se consiga un cantidad mínima del 30% de la inversión inicial, para asegurar con ello la rentabilidad del proyecto.
- Iniciar un proceso de normalización para la elaboración de alimentos deshidratados a base de tubérculos, raíces y cereales.
- Fomentar el uso de productos deshidratados como complemento en la alimentación de la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARRIA F. y REQUENA F. (1976). *Diseño de un Prototipo de una Unidad Deshidratadora de Frutas y Vegetales*. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
2. BALESTRINI M. (2002). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. Servicio Editorial, Caracas.
3. BANCO CENTRAL DE VENEZUELA (BCV). (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.bcv.org.ve/>. [Consulta: 2005, Octubre 12].
4. BARBOSA G. y VEGA H. (2000). *Deshidratación de Alimentos*. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza.
5. BARRIOS M. (2004). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales* (3a. ed.). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas.
6. BOLPRIAVEN. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.bolpriaven.com/website/default.asp>. [Consulta: 2005, Junio 4].
7. C.A. ELECTRICIDAD DEL CENTRO-ELECENTRO. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.elecentro.gov.ve/>. [Consulta: 2005, Septiembre 20].

-
8. CÁMARA PETROLERA DE VENEZUELA. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.camarapetrolera.org>. [Consulta: 2005, Septiembre 20].
 9. CAVEGUÍAS. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.caveguias.com.ve/>. [Consulta: 2005, Septiembre 10].
 10. CHEFTEL J.C y CHEFTEL H. (1976). *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos* (Vol. II). Editorial ACRIBIA, S.A., Zaragoza.
 11. CORASPE H. (1999). *La calidad del Tubérculo de la Papa*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd60/papa.html>. [Consulta: 2005, Mayo 29].
 12. DESROSIER N. (1997). *Elementos de Tecnología de Alimentos* (12a. ed.). Compañía Editorial Continental, S.A de C.V., México.
 13. ECO U. (1982). *Cómo se hace una Tesis*. Gedisa, Buenos Aires.
 14. FEDEAGRO. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.fedeagro.org/> [Consulta: 2005, Junio 8].
 15. FONDO DE CRÉDITO INDUSTRIAL-FONCREI. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: http://www.fao.org/index_es.htm. [Consulta: 2005, Octubre 15].
 16. COVENIN 1553-80. *Productos de Cereales y Leguminosas. Determinación de Humedad*. FONDONORMA, Caracas.

-
17. COVENIN 2384-86. *Arroz Blanco para Uso Industrial*. FONDONORMA, Caracas.
 18. COVENIN 3397-98. *Papa para Consumo Directo*. FONDONORMA, Caracas.
 19. FUNDACREDESA. (2001). *Estudio Situación de Vida y Movilidad Social, 2001*. División Investigaciones sobre la Familia. Departamento de Nutrición Social.
 20. GOLTZ R. et al. (1998). *Dehydrated Potato Flakes*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.wsu.edu/~gmhyde/433_web_pages/drying-webpages98/potato-drying/DEHYDRATED-POTATO-FLAKES.html. [Consulta: 2005, Mayo 15].
 21. GONZÁLEZ M. y CARREÑO R. (1991). *Evaluación de la Calidad de Papas de las Variedades Kennebec y Sebago en Relación con su Industrialización*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v43_5-6/v435a070.html. [Consulta: 2005, Mayo 15].
 22. HIDROCAPITAL. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.hidrocapital.com.ve/>. [Consulta: 2005, Septiembre 20].
 23. INCINERADORES Y CALDERAS MEGA, C.A. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.incineradoresmega.com/>. [Consulta: 2005, Agosto 25].

-
-
24. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.ciens.ucv.ve/ciencias/icta.htm>. [Consulta: 2005, Abril 12].
 25. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.ine.gov.ve/> [Consulta: 2005, Junio 8].
 26. INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN (INN). (Revisión 1999). *Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico*.
 27. INTERNATIONAL FOOD INFORMATION COUNCIL. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.ific.org/>. [Consulta: 2005, Octubre 23].
 28. KIREMKO, b.v. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.kiremko.com/>. [Consulta: 2005, Agosto 10].
 29. KIRK R. (1996) (2a. ed.). *Composición y Análisis de Alimentos*. Compañía Editorial Continental, S.A., México.
 30. KUSEL EQUIPMENT, CO. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.kuselequipment.com/>. [Consulta: 2005, Agosto 10].
 31. LEVATI FOOD TECH S.R.L. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.levatift.com/>. [Consulta: 2005, Agosto 10].
 32. LISIŃSKA G. Y LESZCZYŃSKI W. (1989). *Potato Science and Technology*. Elsevier Science Publishers LTD, England.

-
-
33. NUNES RODRIGUES A. (1998). *Estudio de Factibilidad Técnico-Económica para la Instalación de una Planta Deshidratadora de Mango y otras Frutas Tropicales*. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
34. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). (2005). [Página Web en línea]. Disponible: http://www.fao.org/index_es.htm. [Consulta: 2005, Junio 8].
35. PALACIOS. J y PEREZ H. (2004). *Estudio de Factibilidad de una Planta para la Producción de Fosfato Di-Cálcico en el Complejo Petroquímico Morón*. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
36. PDVSA-PETRÓLEOS DE VENEZUELA S.A. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.pdvs.com/> [Consulta: 2005, Julio 13].
37. POTTER N. y HOTCHKISS J. (1999). *Ciencia de los Alimentos* (1a. ed.). Editorial ACRIBIA, S.A., Zaragoza.
38. R. Simon (Dryers) Limited. (2005). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.simon-dryers.co.uk/>. [Consulta: 2005, Agosto 11].
39. REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (Decreto No. 1.564). (1973, Diciembre 7). Eduven, Caracas.
40. RIGGS J. (1990). *Ingeniería Económica*. Alfaomega, México.

-
41. SANCHEZ E. (2003). *Secado de Alimentos*. [Documento en línea].
Disponible:
<http://www.alimentosnet.com.ar/trabajos/sanchezedwards/concentracionsecadoatomizaciondalimentos.doc>. [Consulta: 2005, Mayo 30].
42. UAM, *Deshidratación de Alimentos*. (2005). [Documento en línea].
Disponible:
http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/csoler/_private/Secador%20de%20bandejas%2005.pdf. [Consulta: 2005, Mayo 30].
43. UNION STANDARD EQUIPMENT CO. (2005). [Página Web en línea].
Disponible: <http://www.machinery.com>. [Consulta: 2005, Septiembre 20].

APENDICES

A. MATERIA PRIMA POR RUBRO

En la tabla A-1 se muestran las cantidades diarias y anuales que se elaborarán de producto deshidratado.

Tabla A-1. Cantidades Diarias y Anuales de Producto Deshidratado

RUBRO	ANUAL (Kg)	DIARIO (Kg)	ANUAL (TON)	DIARIO (TON)
PAPA	126.316	501	126	0,501
APIO	84.211	334	84	0,334
ARROZ	105.263	418	105	0,417
AUYAMA	84.210	334	84	0,334
TOTAL	400.000	1587	400	1,587

Para el cálculo de la cantidad de materia prima, en estado natural, que se necesita para la producción de los alimentos se tomó como referencia, la cantidad de producto deshidratado que se obtiene después de deshidratar 100 gramos (0,1 kg) de producto fresco, con un valor humedad final de 7%. Dichas cantidades están expresadas en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla A-2. Cantidad de Producto Deshidratado, a 7% de humedad, por cada 100g de Producto Fresco

Rubro	Humedad (g)	Cantidad después del Desh. (g)	Cantidad después del Desh. (kg)	Cantidad después del Desh. (TON)
Papa	77,5	24,19	0,02419	0,00002419
Apio	73,5	28,49	0,02849	0,00002849
Auyama	87,5	13,44	0,01344	0,00001344
Arroz(cocido)	73,1	28,92	0,02892	0,00002892

La cantidad necesaria de cada rubro en su estado natural, en kilogramos por día, se calcula mediante la expresión:

$$\text{Rubro Necesario } \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) = \frac{\text{Producto Elaborado } \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) \cdot 0,1 \text{ kg}}{\text{Cant. Final al Deshidratar } 0,1 \text{ kg}} \cdot Fd$$

Donde Fd es el factor de desecho de cada rubro, estos factores se muestran en la tabla A-3:

Tabla A-3. Factores de Desecho por Rubro a Procesar

Papa	1,19
Apio	1,14
Auyama	1,26
Arroz	1

Fuente: INN

De la expresión anterior y de las tablas A-1, A-2 y A-3, se determinan entonces las cantidades de materia prima diarias y anuales que son requeridas:

$$\text{Papa } \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) = \frac{501 \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) \cdot 0,1 \text{ kg}}{0,02419 \text{ Kg}} \cdot 1,19 = 2.465 \frac{kg}{\text{día}} \rightarrow 621 \frac{TON}{\text{año}}$$

$$\text{Apio } \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) = \frac{334 \left(\frac{kg}{\text{día}}\right) \cdot 0,1 \text{ kg}}{0,02849 \text{ kg}} \cdot 1,14 = 1.336 \frac{kg}{\text{día}} \rightarrow 337 \frac{TON}{\text{año}}$$

$$Auyama \left(\frac{kg}{día} \right) = \frac{334 \left(\frac{kg}{día} \right) \cdot 0,1 kg}{0,01344 kg} \cdot 1,26 = 3.131 \frac{kg}{día} \rightarrow 789 \frac{TON}{año}$$

$$Arroz \left(\frac{kg}{día} \right) = \frac{418 \left(\frac{kg}{día} \right) \cdot 0,1kg}{0,02892 kg} \cdot 1,00 = 1.445 \frac{kg}{día} \rightarrow 364 \frac{TON}{año}$$

Para el la determinación de las toneladas anuales requeridas por cada rubro se tomó en cuenta un total de 252 días hábiles al año.

El resumen de estos valores se presenta en la tabla A-4.

Tabla A-4. Cantidades Diarias y Anuales de los Rubros a Procesar en su Estado Natural

RUBRO	PROCESADO DIARIO RUBRO ESTADO NATURAL (kg)	PROCESADO DIARIO RUBRO ESTADO NATURAL (TON)	PROCESADO ANUAL RUBRO ESTADO NATURAL (kg)	PROCESADO ANUAL RUBRO ESTADO NATURAL (TON)
PAPA	2.465,50	2,47	621.305,26	621,31
APIO	1.336,93	1,34	336.905,66	336,91
ARROZ	1.444,13	1,44	363.920,95	363,92
AUYAMA	3.132,63	3,13	789.423,16	789,42
TOTAL	8.379,19	8,38	2.111.555,04	2.111,56

B. SALARIOS

a) Mano de obra de producción:

Tabla B-1. Sueldos Netos a Pagar, Mano de Obra de Producción

Cargo	N° de Personas	Sueldo Básico(Bs.)/empledo	Total Sueldo Básico (Bs.)	Seguro Social	Paro Forzoso	Política Habitacional	Sueldo Neto (Bs.)/Empledo	Total Sueldo Neto (Bs.)
Gerente de Producción	1	2.000.000	2.000.000	80.000	10.000	20.000	1.890.000	1.890.000
Gerente de Gestión de Calidad	1	1.200.000	1.200.000	48.000	6.000	12.000	1.134.000	1.134.000
Mecánicos	2	800.000	1.600.000	64.000	8.000	16.000	756.000	1.512.000
Electricista	1	800.000	800.000	32.000	4.000	8.000	756.000	756.000
Operador de Caldera	1	600.000	600.000	24.000	3.000	6.000	567.000	567.000
Operador de Control	1	800.000	800.000	32.000	4.000	8.000	756.000	756.000
Operador de Montacargas	1	405.000	405.000	16.200	2.025	4.050	382.725	382.725
Obreros	8	405.000	3.240.000	129.600	16.200	32.400	382.725	3.061.800
TOTAL	16		10.645.000	425.800	53.225	106.450	6.624.450	10.059.525

Retenciones hechas al trabajador:

Seguro social, 4% del sueldo básico

Paro Forzoso, 0,5% del sueldo básico

Política Habitacional, 1% del sueldo básico

Beneficios del trabajador:

Utilidades, 2 meses

Cesta Tickets, 170.000 Bs./mes.

Prestaciones Sociales, 5 días de sueldo básico al mes

Otros aportes del empleador:

Seguro Social, 10% de aporte del sueldo básico

Paro Forzoso, 1,7% de aporte del sueldo básico

Política Habitacional, 2% de aporte del sueldo básico

Tabla B-2. Aportes del Empleador a Mano de Obra de Producción

Cargo	Prestaciones/ empleado	Total Prestaciones	Cesta Tickets	Total Aporte Seguro Social	Total Aporte Paro Forzoso	Total Aporte Política Habitacional
Gerente de Producción	333.333	333.333	170.000	200.000	34.000	40.000
Gerente de Gestión de Calidad	200.000	200.000	170.000	120.000	20.400	24.000
Mecánicos	133.333	266.667	340.000	160.000	27.200	32.000
Electricista	133.333	133.333	170.000	80.000	13.600	16.000
Operador de Caldera	100.000	100.000	170.000	60.000	10.200	12.000
Operador de Control	133.333	133.333	170.000	80.000	13.600	16.000
Operador de Montacargas	67.500	67.500	170.000	40.500	6.885	8.100
Obreros	67.500	540.000	1.360.000	324.000	55.080	64.800
TOTAL	1.168.333	1.774.167	2.720.000	1.064.500	180.965	212.900

Tabla B-3. Utilidades de Mano de Producción

Cargo	Utilidades/empleado	Total Utilidades
Gerente de Producción	4.000.000	4.000.000
Gerente de Gestión de Calidad	2.400.000	2.400.000
Mecánicos	1.600.000	3.200.000
Electricista	1.600.000	1.600.000
Operador de Caldera	1.200.000	1.200.000
Operador de Control	1.600.000	1.600.000
Operador de Montacargas	810.000	810.000
Obreros	810.000	6.480.000
TOTAL	14.020.000	21.290.000

Con los salarios básicos y los aportes del empleador, los costos fijos por concepto de sueldo de mano de obra operativa son de: 220.460.380 Bs./año

b) Mano de obra administrativa:

Tabla B-4. Sueldos Netos a Pagar, Mano de Obra Administrativa

Cargo	Nº de Personas	Sueldo Básico(Bs.)/empledo	Total Sueldo Básico (Bs.)	Seguro Social	Paro Forzoso	Política Habitacional	Sueldo Neto (Bs.)/Empledo	Total Sueldo Neto (Bs.)
Gerente General	1	2.500.000	2.500.000	100.000	12.500	25.000	2.362.500	2.362.500
Gerente Administrativo	1	1.600.000	1.600.000	64.000	8.000	16.000	1.512.000	1.512.000
Gerente de Ventas	1	1.200.000	1.200.000	48.000	6.000	12.000	1.134.000	1.134.000
Asistente Administrativo	1	800.000	800.000	32.000	4.000	8.000	756.000	756.000
Vendedores	4	600.000	2.400.000	96.000	12.000	24.000	567.000	2.268.000
Secretaria	1	405.000	405.000	16.200	2.025	4.050	382.725	382.725
TOTAL	9	7.105.000	8.905.000	356.200	44.525	89.050	6.714.225	8.415.225

Retenciones hechas al trabajador:

Seguro social, 4% del sueldo básico

Paro Forzoso, 0,5% del sueldo básico

Política Habitacional, 1% del sueldo básico

Beneficios del trabajador:

Utilidades, 2 meses

Cesta Tickets, 170.000 Bs./mes.

Prestaciones Sociales, 5 días de sueldo básico al mes

Otros aportes del empleador:

Seguro Social, 10% de aporte del sueldo básico

Paro Forzoso, 1,7% de aporte del sueldo básico

Política Habitacional, 2% de aporte del sueldo básico

Tabla B-5. Aportes del Empleador a Mano de Obra Administrativa

Cargo	Prestaciones /empleado	Total Prestaciones	Cesta Tickets	Total Aporte Seguro Social	Total Aporte Paro Forzoso	Total Aporte Política Habitacional
Gerente General	416.667	416.667	170.000	250.000	42.500	50.000
Gerente Administrativo	266.667	266.667	170.000	160.000	27.200	32.000
Gerente de Ventas	200.000	200.000	170.000	120.000	20.400	24.000
Asistente Administrativo	133.333	133.333	170.000	80.000	13.600	16.000
Vendedores	100.000	400.000	680.000	240.000	40.800	48.000
Secretaria	67.500	67.500	170.000	40.500	6.885	8.100
TOTAL	1.184.167	1.484.167	1.530.000	890.500	151.385	178.100

Tabla B-6. Utilidades de Mano de Obra Administrativa

Cargo	Utilidades/empleado	Total Utilidades
Gerente General	5.000.000	5.000.000
Gerente Administrativo	3.200.000	3.200.000
Gerente de Ventas	2.400.000	2.400.000
Asistente Administrativo	1.600.000	1.600.000
Vendedores	1.200.000	4.800.000
Secretaria	810.000	810.000
TOTAL	14.210.000	17.810.000

Con los salarios básicos y los aportes del empleador, los costos fijos por concepto de sueldo de mano de obra administrativa es de: 175.479.820 Bs./año

C. EMPAQUES

En 252 días hábiles al año:

360 toneladas anuales de hojuelas $\approx$ 1.430 kilos diarios

40 toneladas anuales de harinas $\approx$ 160 kilos diarios

Empaque 125 g (Polipropileno 120 mm x 180 mm) $\longrightarrow$ Hojuelas

Empaque 5 kg (Polipropileno 220 mm x 400 mm) $\longrightarrow$ Harinas

$$\text{N}^\circ \text{ Bolsas diarias de 125g} = \frac{1.430 \text{ kg} * 1.000 \frac{g}{kg}}{125g}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Bolsas diarias de 5 kg} = \frac{160 \text{ kg} * 1.000 \frac{g}{kg}}{5000g}$$

Por lo tanto, se tiene que

Tabla C-1. Costos de los Empaques a Utilizar

Empaque (g)	Costo(Bs.)/unidad	Nº Bolsas/diarias	Costo Diario (Bs.)	Costo Anual (Bs.)
125	17	11.417	194.081	48.908.463
5.000	56	32	1.795	452.244
TOTAL			195.876	49.360.707

ANEXOS

Las imágenes que se presentan a continuación son los equipos con que se elabora, a nivel piloto, algunos productos de alimentos deshidratados en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela (ICTA-UCV).



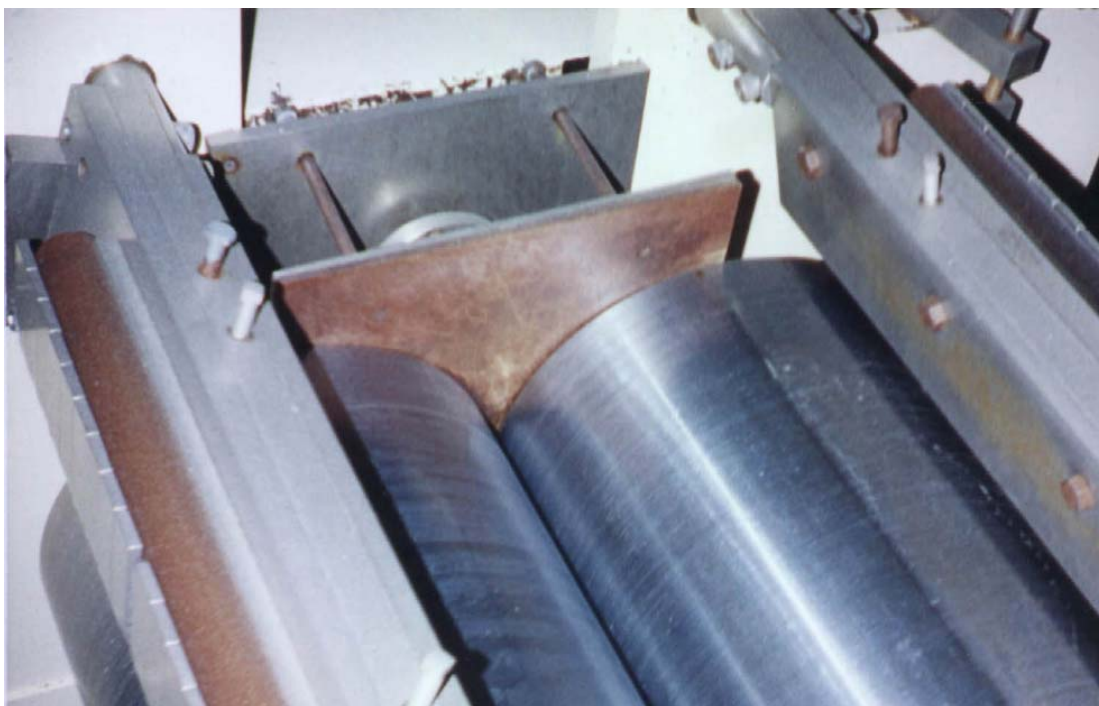
Vista en Detalle de un Deshidratador de Bandejas



Vista Frontal de un Deshidratador de Bandejas



Deshidratador de Bandejas de Mayores Dimensiones



Deshidratador de Doble Tambor



Marmita para Cocción de Alimentos