

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
METALURGIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
DESHIDRATADORA DE PIÑA (*Ananas comosus*) Y  
PLÁTANO SEDA (*Musa acuminata*) EN  
AYACUCHO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTADO POR EL:**

**Bach. TAYPE MUCHA, Gerson Uriel**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por ser mi guía y brindarme la  
fortaleza de seguir adelante.*

*A mis padres Honorato Taype Huicho y  
Teófila Mucha Carrera por estar siempre a mi lado  
brindándome su apoyo y sus consejos para hacer  
de mí una mejor persona.*

*A mis hermanos Dina, Ciro, Doris y Antony  
por su aliento constante y apoyo incondicional que  
siempre me brindaron en el día a día.*

## **AGRADECIMIENTO**

Con gratitud y reconocimiento al Alma Máter, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, fuente de sabiduría y enseñanzas, forjadora de anhelos y sueños, por acogernos en sus aulas y brindarnos la formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por sus enseñanzas y orientaciones durante mi permanencia en las aulas universitarias.

Al Ing°. Juan Carlos Ponce Ramírez, por su orientación y contribución a la realización final de la tesis.

A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación de la tesis.

Finalmente, al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia.

# ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	
RESUMEN	
<b>CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA</b>	<b>19</b>
1.1 LA PIÑA	19
1.1.1 Origen	19
1.1.2 Descripción taxonómica	20
1.1.3 Descripción botánica	20
1.1.4 Requerimientos climáticos y edáficos del cultivo	23
1.1.5 Valor nutricional	25
1.1.6 Variedades más comunes de la piña	26
1.1.7 Usos	27
1.2 EL PLÁTANO	27
1.2.1 Origen	27
1.2.2 Clasificación taxonómica	28
1.2.3 Descripción botánica	28
1.2.4 Requerimientos climáticos y edáficos del cultivo	31
1.2.5 Composición fisicoquímica	34
1.2.6 Variedades más comunes del plátano	35
1.2.7 Usos del plátano	35
1.3 ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN HISTÓRICA	37
1.3.1 Producción histórica de piña y del plátano	37
1.3.2 Proyección futura de la producción de piña y plátano	39
1.4 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	40
1.4.1 Disponibilidad de piña	40
1.4.2 Disponibilidad de plátano "seda"	41
1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS	42
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>43</b>
2.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA	43
2.1.1 Evaluación de alternativas de mercado	43

2.2	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	44
2.2.1	Frutas deshidratadas	44
2.2.2	Empaque	45
2.3	ESTUDIO DE LA OFERTA	45
2.3.1	Identificación de las empresas productoras	45
2.3.2	Oferta histórica	45
2.3.3	Proyección de la oferta futura	47
2.4	ESTUDIO DE LA DEMANDA	47
2.4.1	Identificación del mercado objetivo	47
2.4.2	Determinación de la demanda actual	48
2.4.3	Distribución proporcional	49
2.4.4	Análisis estadístico de la encuesta	50
2.4.5	Proyección futura de la demanda	52
2.5	DEMANDA INSATISFECHA	52
2.6	COMERCIALIZACIÓN	53
2.6.1	Política y estrategias de venta	54
2.6.2	Canales de comercialización	55
2.6.3	Publicidad y promoción	55
2.7	ANÁLISIS DE PRECIOS	55
<b>CAPÍTULO III: TAMAÑO</b>		<b>57</b>
3.1	TAMAÑO	57
3.2	FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO	57
3.2.1	Relación tamaño-materia prima	58
3.2.2	Relación tamaño-mercado	59
3.2.3	Relación tamaño-tecnología	60
3.2.4	Relación tamaño-financiamiento	60
3.3	SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA	61
<b>CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN</b>		<b>62</b>
4.1	MACRO LOCALIZACIÓN	62
4.2	ANÁLISIS DE FACTORES CUANTITATIVOS MACROLOCACIONALES	64
4.3	ANÁLISIS DE FACTORES CUALITATIVOS	70
4.4	ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA	71
4.5	ANÁLISIS POR COSTOS	72

4.6	PROPUESTA DE MACRO LOCALIZACIÓN	73
4.7	MICRO LOCALIZACIÓN	74
4.7.1	Análisis de factores microlocacionales	74
<b>CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>		<b>76</b>
5.1	DISEÑO DEL PROCESO	76
5.1.1	Definición del producto	76
5.1.2	Características del producto final	77
5.1.3	Estudio y selección de alternativas de producción	77
5.1.4	Criterios de selección	78
5.1.5	Diagrama de bloques de alternativa de producción	78
5.1.6	Descripción del proceso productivo	80
5.1.7	Balance de materia del deshidratado	82
5.1.8	Diagrama de equipos	87
5.2	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	88
5.3	PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA	88
5.4	DISEÑO DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO	89
5.4.1	Dimensionamiento del tanque de lavado	89
5.4.2	Diseño del deshidratador de bandejas con flujo de aire caliente	90
5.4.3	Balance de energía para el secador	96
5.4.4	Selección de equipos y especificación	99
5.5	DISEÑO DE PLANTA	101
5.5.1	Determinación de las áreas de la planta	101
5.5.2	Análisis de proximidad	105
5.5.3	Requerimientos de servicios básicos	106
5.5.4	Instalaciones eléctricas e iluminación	106
5.5.5	Otros requerimientos	108
5.5.6	Características generales de las obras civiles	109
5.5.7	Plano maestro y de distribución	110
5.6	CONTROL DE CALIDAD	112
<b>CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</b>		<b>113</b>
6.1	INVERSIÓN DEL PROYECTO	113
6.1.1	Estructura de la inversión	113
6.1.1.1	Inversión fija	113

6.1.1.2 Capital de trabajo	116
6.1.2 Inversión total del proyecto	117
6.1.3 Cronograma de inversiones	117
6.2 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	119
6.2.1 Fuentes alternativas de financiamiento	119
6.2.2 Estructura de financiamiento	119
6.2.3 Servicio de la deuda	120
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS</b>	<b>122</b>
7.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS	122
7.1.1 Costos de fabricación	122
7.1.2 Gastos de operación	125
7.1.3 Costo unitario de producción	126
7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS	127
7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	127
<b>CAPÍTULO VIII: ESTADOS FINANCIEROS</b>	<b>131</b>
8.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	131
8.2 FLUJO DE CAJA	133
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b>	<b>135</b>
9.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA	135
9.1.1 Indicadores económicos	135
9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA	141
9.2.1 Indicadores financieros	141
<b>CAPÍTULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</b>	<b>145</b>
10.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA	145
10.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO	146
<b>CAPÍTULO XI: IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>148</b>
11.1 ESTRATEGIAS DE PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PAMA)	148
11.2 INSTRUMENTOS DE ESTRATEGIAS	148
11.2.1 Programa de prevención y mitigación ambiental	149
11.2.2 Programa de manejo de residuos	151

11.2.3 Programa de monitoreo	152
11.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN PROCESO PRODUCTIVO	153
11.4 COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN PROCESOS PRODUCTIVOS	155
<b>CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>	<b>156</b>
12.1 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	156
12.1.1 Órgano de dirección	156
12.1.2 Órgano de línea	157
12.1.3 Órgano de apoyo	160
12.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	161
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	



## INTRODUCCIÓN

La piña y el plátano son frutos de alto consumo, relativamente elevado en nuestra sociedad, la facilidad de su cultivo, sus excelentes condiciones para la industrialización de estos frutos, sin embargo no tiene actualmente alternativas para darle un valor agregado y de esta manera mejorar la calidad de vida de los agricultores.

Los nuevos productos alimenticios requieren de procesos cada vez más elaborados en su conservación, por lo que aumenta la responsabilidad que desde la producción hasta el consumo se asegure de tener una pérdida económica mínima así como la eliminación de peligros para la salud del hombre debidos a la contaminación, descomposición o destrucción.

La deshidratación de frutas constituye una forma de preservar a los alimentos y hacerlos más disponible a los consumidores. El principio básico en el cual se fundamenta la deshidratación es que a niveles bajos de humedad, la actividad de agua disminuye a niveles en los cuales no pueden desarrollarse los microorganismos, ni las reacciones químicas degradativas. En general, frutas como la piña y el plátano seda con menos de 8% de humedad residual no son sustratos favorables para el desarrollo de hongos, bacterias ni reacciones químicas o bioquímicas de importancia.

En tal sentido el presente proyecto **ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE PIÑA (*Ananas comosus*) Y PLÁTANO SEDA (*Musa acuminata*) EN AYACUCHO**, se desarrolla con la finalidad de ofrecer al mercado un producto que no es perecible en el corto plazo sino un producto procesado pero con los mismos beneficios nutricionales, de esta manera cumplir con los requisitos que excede cada vez más en los consumidores, acorde con la calidad exigida por las normas técnicas alimenticias.

## **JUSTIFICACIONES DEL PROYECTO**

### **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

- Aprovechar la existencia de materia prima, en la región y su posible industrialización y comercialización en la región y la posibilidad de ingresar a otros mercados nacionales y extranjeros.
- Disponer de equipos nacionales y/o importados que posibilitan el desarrollo del proceso productivo para obtener un producto de óptima calidad que cumpla las exigencias y requisitos de los consumidores.
- Cumplir con los requisitos del lugar donde se establecerá la planta de producción.

### **JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

- Incrementar las posibilidades de incursionar a los mercados con estos frutos como derivados, otorgándole un valor agregado mediante cambios físicos y químicos de la materia prima necesaria para este proyecto.
- Con la tendencia del mercado actual de exigir productos de calidad y el incremento de la economía nacional en los últimos años hacen posible la ejecución de este proyecto.
- El fomento del cultivo de piña y plátano de la variedad seda, posibilitar la actividad de tierra ociosa e incrementar su valor económico en el mercado.

### **JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

- Incrementar el mercado de estos frutos para el beneficio de los agricultores y mejorar sus condiciones de vida con el aprovechamiento de este recurso.

- Realizar propuestas de creación de empresas que generen puestos de trabajo con mano de obra calificada y no calificada, como en el presente proyecto.

## **JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL**

- Aprovechar estos recursos racionalmente sin desequilibrar la flora existente en los lugares de producción de estos frutos.
- Impulsar el desarrollo sostenible en las regiones donde existe estos recursos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta deshidratadora de piña (*Ananas comosus*) y plátano seda (*Musa acuminata*), en Ayacucho.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar la disponibilidad de materia prima para su aprovechamiento alimentario en la obtención de piña y plátano deshidratado.
2. Realizar el estudio de mercado potencial para la comercialización de piña y plátano seda deshidratado.
3. Determinar el tamaño adecuado de la planta de piña y plátano seda deshidratado y proponer una tecnología adecuada para su obtención.
4. Evaluar técnica, económica y financieramente, la pre-factibilidad para obtener piña y plátano seda deshidratado en Ayacucho.
5. Evaluar el estudio de impacto ambiental.

## **RESUMEN**

### **CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA**

El presente proyecto utilizó como materia prima piña y plátano variedad seda, de acuerdo a los datos estadísticos, La Mar y Huanta son las provincias que producen más piña y plátano variedad seda, alcanzando una producción de 3539 TM de piña y 7210 TM de plátano para el año 2015. De acuerdo al estudio de la materia prima y su disponibilidad se piensa utilizar el 9,54% de la disponibilidad del plátano y el 5,17% de la disponibilidad de piña para el año 2016 y el 14,14% de la disponibilidad de plátano y el 6,58% de la disponibilidad de piña para el 2025. Según los registros estadísticos del ministerio de agricultura hay un incremento del 5,2% para la producción de piña y un 3,5% para la producción de plátano en los últimos 5 años en estudio realizados a través de apoyo de instituciones ligadas al gobierno se está garantizando de esta manera su abastecimiento.

### **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

El área geográfica delimitada comprende las poblaciones urbanas de los 10 distritos de Lima con mayor poder adquisitivo tales como: Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo libre, San Miguel, San Isidro, La Molina, San Borja y Santiago de Surco, con expectativas posteriores de ingresar al mercado regional y nacional, alcanzando una población potencial de 681 621 habitantes.

La oferta se determinó con información de los distribuidores, y a la vez fueron compilados directamente de los mayoristas que expenden estos productos como deshidratados de frutas, bajo una revisión de sus registros de ventas anuales desde el año 2008 al 2014. Alcanzando una oferta de 16,53 TM para el 2015 y 28,10 TM para el 2025.

El estudio de la demanda, se realizó en base a 369 encuestas, determinándose en 0,32 kg persona año el consumo per cápita para las frutas deshidratadas, con el cual se proyectó la demanda en el horizonte del proyecto con la población objetivo; alcanzando valores de 91,96 TM para el año 2016 y 110,87 TM para el año 2025.

Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 74,53 TM para el 2016 y 82,77 TM de piña y plátano deshidratado para el año 2025.

### **CAPÍTULO III: TAMAÑO**

Los factores que condicionan el tamaño óptimo de la planta son la materia prima, mercado, tecnología y financiamiento. Analizando cada uno se determinó como factor limitante el mercado, debido que a pesar de contar con una buena población potencial en la ciudad de Lima, el consumo per cápita es inferior a los consumos per cápita de otras ciudades de latinoamericanas, por lo cual el proyecto pretende utilizar el 14,14% del plátano disponible y el 6,58% de la piña disponible para cubrir un 20% de la demanda insatisfecha de plátano y piña deshidratada en el horizonte del proyecto, que representa una producción de 16,60 TM/año de piña y plátano deshidratado, alcanza su máxima producción en el quinto año.

### **CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN**

La localización de la planta se realiza en función a factores cuantitativos y cualitativos, para elegir el lugar más adecuado se evaluó utilizando el método de la ponderación, así como el análisis de costos a nivel macro localización, alcanzando un mayor puntaje y menor costo la provincia de Huamanga al alcanzar 330 puntos y un costo de S/.493 459; en cuanto a la micro localización, se determinó el barrio de Santa Elena es considerado como zona industrial.

### **CAPÍTULO V: INGENIERÍA DE PROYECTO**

El estudio de ingeniería para la instalación de una planta de piña y plátano deshidratado se determinó aplicar una tecnología intermedia existente en nuestro país, alcanzando un rendimiento de proceso 19,78%.

Teniendo como referencia el tamaño de planta en la capacidad máxima 16,16 TM/año y 0,057 TM/día, se realizó el balance de materia y energía, así como el diseño de planta y requerimientos de equipos. El proceso productivo requiere de una tecnología intermedia de origen nacional, requiriendo un tinajas de lavado de acero inoxidable, mesa de selección, deshidratador de bandejas y otros,

asimismo se determinó el requerimiento de insumos directos e indirectos, así como de un consumo de 11,23 kg de gas propano al día. Para determinar el área de procesamiento se realizó empleando el método Gourchett. La distribución en planta se determinó mediante el análisis de proximidad. El área total de la planta es de 462 m<sup>2</sup> con un área construida de 257,07 m<sup>2</sup>. Además se requiere 60 423,71 kW-h de energía eléctrica al año y 1983,64 m<sup>3</sup> de agua al año.

## **CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

La inversión total del proyecto asciende a S/.676 727,65 incluyendo los intereses pre-operativos sobre los activos fijos y el capital de trabajo.

El financiamiento del proyecto se hará a través de la Corporación Financiera de Desarrollo COFIDE teniendo como intermediario el banco Interbank tiene un aporte de 69,76% de la inversión equivalente a S/. 472097,58 y el 30,24% como aporte propio equivalente a S/. 204 630,07.

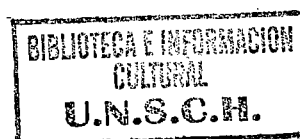
El plazo para amortizar la deuda es de cinco años incluyendo el trimestre de gracia, la tasa de intereses es de 21,5% anual.

## **CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

El presupuesto de los ingresos viene a ser la suma de la venta del producto terminado de deshidratado de piña y plátano; el presupuesto de egresos está representado por los costos de producción, gasto de operación y gastos financieros, cuyos valores para el año 2016 fue S/. 377 675,96 y para el 2025 alcanzará S/. 411 189,72; alcanzando un CUP de S/.4,57 y un PV de S/. 7,00 para el producto de 100 g; la empresa alcanza su punto de equilibrio en 17,51% del nivel de producción al quinto año.

## **CAPÍTULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.**

Este capítulo tiene la finalidad de mostrar la situación económica financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos efectuados. Evaluando el estado de pérdidas y ganancias del proyecto; se obtiene utilidades netas desde el primer año de funcionamiento. Para el 2016 se alcanzó un ingreso de S/. 574 050,00 y un egreso de S/. 377 675,96 generando



una utilidad después de impuestos (UDI) de S/. 137 461,83, para el 2025 se alcanzará un ingreso de S/. 1 393 383,15 y un egreso S/. 388 169,06 logrando una utilidad después de impuestos del quinto año de S/. 703 649,87.

## **CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

Los indicadores determinantes para aprobar el proyecto, son los siguientes:

El valor actual neto económico (VANE) es de S/. 549 204,22.

El valor actual neto financiero (VANF) es S/. 693 280,12.

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es 41,58 %.

La tasa interna de retorno financiero es de 58,39%.

El coeficiente beneficio/ costo es de 1,21.

Estos resultados indican que el proyecto es viable desde el punto de vista económico y financiero, ya que el VANE es mayor a cero y el VANF está por encima del VANE; asimismo el TIRF es un valor mayor que el TIRE y este último supera la tasa mínima exigida por el proyecto que es de 24,32%.

El periodo de recuperación del capital es de 3 años, 10 meses y 16 días.

## **CAPÍTULO X: IMPACTO AMBIENTAL**

Se han seleccionado las medidas en función a las actividades que generan mayor impacto ambiental, siendo las actividades de mayor cuantía el descascarado de la materia prima, así como el proceso de deshidratado; lavado y selección en menor grado.

Se plantea las actividades correspondientes para reducir al mínimo estos impactos, a través de las medidas de mitigación como el monitoreo y vigilancia permanente.



## **CAPÍTULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.**

La empresa a constituir será una sociedad anónima, en la que el capital está dividido en particiones iguales, que si pueden ser incorporados en títulos, valores ni denominarse acciones.

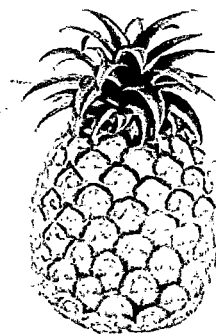
De acuerdo al organigrama está dividida en Junta de Accionistas, Gerencia general, además contará con el departamento de producción y comercialización; cada uno de ellos con funciones y obligaciones definidas. Dentro del departamento de producción se contará con el área de Producción y Control de calidad.

## **CAPÍTULO I**

### **ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA**

#### **1.1 LA PIÑA**

La piña es una planta de la familia de las Bromeliáceas que contiene alrededor de 1400 especies en todo el mundo. Muchos de los miembros de esta familia son epifíticos, es decir viven encima de otras plantas en zonas de clima tropical. La piña, a diferencia de ellas, nace sobre tierra firme. La planta de la piña (*Ananas comosus*) es una planta perenne con una roseta de hojas puntiagudas de hasta 90 cm de longitud. Del centro de la roseta surge un vástago en cuyo extremo se producen las flores que darán lugar a la infrutescencia conocida como piña, que es en realidad una fruta múltiple (OIRSA, 2005).



**Figura 1.1: Fruto de la piña**

##### **1.1.1 Origen**

Anteriormente se creía que los indios Tupí-Guaraní, de la región donde actualmente se juntan las fronteras de Brasil, Argentina y Paraguay, habrían domesticado la piña. Ciertamente, diversas especies de ananás y géneros relacionados se han encontrado ahí, creciendo en forma silvestre.

La piña es originaria de la cuenca superior de Panamá y curso superior del Amazonas y las regiones semi secas del Brasil, Venezuela y Guayanas. Antes de la llegada de los europeos a América, la piña se habría extendido a las Antillas y centro América hasta México (OIRSA, 2005).

Como sabemos el cultivo de la piña se concentra principalmente en la selva central del Perú, donde se plantan las dos variedades tradicionales 'Samba' y 'Hawaiana' y las introducidas 'Cayena Lisa' y MD-2, actualmente conocido como Golden. Pero, la piña, es cultivada en toda la selva peruana donde se plantan un sin número de tipos; de las que sobresalen los ecotipos "Pucalpina o Negra"; "Motilona", "Blanca", "Azúcar", "Real" o "Hawaiana"; "Casha piña", "Guacamayo", "Roja Trujillana" entre otros (P.E.P.P, 2005).

### 1.1.2 Descripción Taxonómica

La piña tiene la siguiente descripción taxonómica:

Reino	Vegetal
Phyllum	Pteridófila
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotiledonea
Orden	Farinosae
Familia	Bromeliaceae
Género	Ananas
Especie	Comosus (OIRSA, 2005)

### 1.1.3 Descripción Botánica

La piña tiene la siguiente descripción botánica:

#### a) Planta

Vivaz con una base formada por la unión compacta de varias hojas formando una roseta. De las axilas de las hojas pueden surgir retoños con pequeñas rosetas basales, que facilitan la reproducción vegetativa de la planta.

La piña es una planta herbácea perenne, que crece en generaciones sucesivas cuyo sistema de propagación es exclusivamente por vía vegetativa, a través de hijuelos, bulbillos y coronas. La figura 1.2 muestra las partes de una planta adulta. Es importante conocer las partes de una planta; de tal forma que se puede definir en forma correcta a fin de usar un mismo criterio técnico en el manejo tecnificado del cultivo. A continuación se describen las partes de la planta (P.E.P.P. 2005).

### b) Raíces

El sistema radicular es pequeño, forma un conjunto denso, fibroso, poco profundo y frágil. Generalmente las raíces se encuentran en los primeros 15 cm del suelo, raramente pueden profundizar hasta 60 cm. Las raíces subterráneas son fuertes, de ramificación escasa; sobre el suelo se forman raíces adventicias que se desarrollan a partir de las yemas axilares de las hojas basales, estas se enrollan alrededor del tallo y juegan un rol importante en la absorción de nutrientes (P.E.P.P. 2005).

### c) Tallo

Después de 1-2 años crece longitudinalmente el tallo y forma en el extremo una inflorescencia. El tallo es corto relativamente grueso de consistencia herbácea y entrenudos muy próximos que le confieren una forma de maza (figura 1.2); está cubierto por la base de las hojas. En el ápice del tallo, se encuentra el meristema generadora de hojas durante la fase vegetativa y al culminar su crecimiento se diferencia para formar una inflorescencia y desarrollar un fruto múltiple (P.E.P.P. 2005).

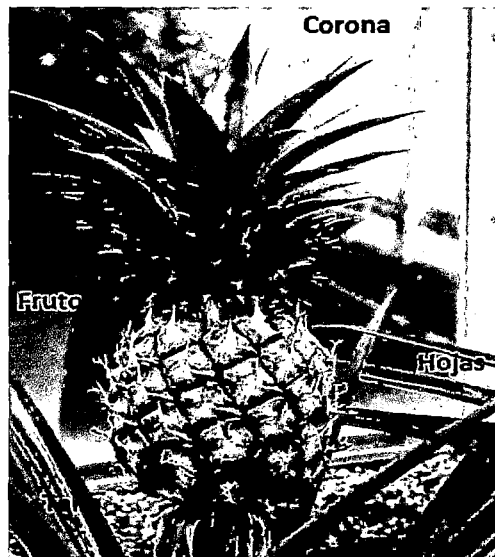


Figura 1.2: Partes de la piña

### d) Hojas

Espinosas que miden 30-100 cm de largo. Las hojas son erectas angostas y están adheridas al tallo formando un espiral compacto. Una planta adulta de piña presenta un máximo de 70 a 80 hojas. La base de la hoja es envolvente en el

tallo y se abre hacia afuera en una lámina lanceolada, acanalada, lo cual termina en una punta muy aguda. Los bordes del limbo pueden ser completamente lisos, con espinas o de borde cortante tipo "Samba". El largo y ancho son muy variables, así como el color (P.E.P.P. 2005).

#### **e) Flores**

La inflorescencia de la piña se caracteriza por ser una espiga que se origina en el meristemo apical del tallo. Al momento de la floración el tallo se alarga y forma el pedúnculo que sostiene y separa la inflorescencia de las hojas de la planta.

Las brácteas de la piña se forman en espiral alrededor del tallo y disminuyen de tamaño a medida que avanzan hacia el ápice, son bastante conspicuas y, al igual que las hojas, presentan espinas rojas en sus márgenes y poseen coloraciones rojizas en el haz. La inflorescencia presenta un número variable de flores, de color violáceo; la apertura floral se inicia en la base de la inflorescencia y continúa hacia arriba en un periodo de 3 a 6 semanas.

La flor de la piña está formada por tres sépalos que son cortos y anchos, tres pétalos que son alargados y finos, seis estambres un poco más cortos que los pétalos, el estilo termina en tres estigmas cada uno con un canal independiente que lo comunica con las celdas del ovario. (P.E.P.P. 2005).

#### **f) Pedúnculo**

El pedúnculo es una simple prolongación del tallo que soporta el fruto, el tamaño (longitud) y grosor tienen mucha importancia en la sostenibilidad del fruto, si los pedúnculos son muy largos y delgados las plantas tienen la tendencia a echarse produciéndose anomalías en los frutos como los quemados de sol y corona deformada. En el pedúnculo se desarrollan los bulbillos material que se usa para la siembra (P.E.P.P. 2005).

#### **g) Fruto**

La piña posee un fruto múltiple denominado sorosis, cuya parte carnosa está constituida por la fusión de los tejidos de los frutos individuales y del eje de la inflorescencia.

De cada una de las flores se desarrollan los frutos individuales que aparecen hacia el exterior en forma de escudetes, los cuales constituyen la corteza dura y cerosa del fruto. Al momento de la cosecha los frutos presentan una coloración

general marrón brillante y el borde de los escudetes se encuentra delineado por una tonalidad amarillo-verde. El fruto en estado maduro es de pulpa blanca a amarillo muy pálido, aromático, carnosos, jugoso y de sabor dulce. En el tamaño final de los frutos de piña se observa una alta variabilidad, resultado del vigor de la planta (relación fuente–vertedero), las condiciones de desarrollo y el carácter silvestre de la variedad.

La fruta está formada por la fusión de “frutillos” con el eje de la inflorescencia conocida como “corazón”. Cada “frutillo” es un fruto individual, al exterior se presenta como un escudete poligonal duro y prominente; la mitad inferior del escudete está cubierta por el ápice de la bráctea y la superior por los tres sépalos.

El centro del “frutillo” es prominente en estados inmaduros y aplanado a la madurez, la parte interna presenta una cámara de paredes endurecidas y más adentro quedan las celdas del ovario en cuya parte inferior están los óvulos y semillas (P.E.P.P. 2005).

#### **1.1.4 Requerimientos climáticos y edáficos del cultivo**

OIRSA, (2005), menciona que el cultivo de la Piña se desarrolla en condiciones favorables en altitudes que van desde 100 hasta 600 metros sobre el nivel del mar, aunque experiencias realizadas en diferentes áreas del país indican que se puede cultivar desde el nivel del mar.

##### **a) Temperatura**

Es el principal factor climático que determina el crecimiento de las diferentes partes de la planta por lo tanto su desarrollo. El crecimiento de raíces y hojas es prácticamente nulo a temperaturas menores de 21 °C y a mayor de 35 °C. El máximo crecimiento se da entre los 30 °C y 31 °C el mejor desarrollo de la planta se obtiene donde la temperatura anual está entre los 24 ° y 27 °C.

##### **b) Lluvia**

La piña es poco exigente en agua pues sus condiciones morfológicas favorecen un mejor aprovechamiento de ella el óptimo de precipitación se estima entre 1200 a 2000 mm bien distribuidas en el año. Precipitaciones entre 1500 y 2000

milímetros de lluvia anual son necesarias para garantizar un crecimiento normal del cultivo, y en los periodos secos, utilizar riego complementario para no detener su desarrollo y en condiciones de exceso de lluvia, realizar prácticas de drenaje.

### **c) Luminosidad**

Es un factor muy ligado a la temperatura y a veces no se puede determinar la parte que corresponde a cada uno de esos factores. La luminosidad ejerce una acción muy marcada en el rendimiento. Investigaciones han demostrado que a cada disminución de las radiaciones en un 20% corresponde una disminución media en el rendimiento, cosa que está ciertamente en relación con la síntesis de los hidratos de carbono en las hojas y con la utilización del nitrógeno por la planta; además, influye en la coloración del fruto, luminosidad normal presenta un aspecto brillante.

El ciclo de la planta es por lo general, tanto más corto cuanto más cercana esté la plantación al Ecuador y, en una misma latitud tanta más corta cuando más cercana se halla al mar. Lo óptimo es alcanzar 100 horas luz como promedio.

### **d) Viento**

La piña es poco resistente a largos periodos de viento, disminuyendo su talla hasta en un 25% cuando va acompañada de lluvias abundantes, los hongos penetran por heridas o roturas que pueden causarse por el frotamiento de las mismas hojas.

Requiere vientos frecuentes no mayores a 50 km/h, o en su ocurrencia, procurar la protección de las plantaciones con malla-sombra para reducir sus efectos negativos sobre plantas y frutos.

### **e) Suelo**

El cultivo de piña requiere de suelos de buen drenaje, permeable suelo franco-limosos, debe evitarse la siembra en suelos arcillosos, de mala estructura y pobre drenaje.

Los suelos con mejores condiciones para el desarrollo de este cultivo son los de textura livianas y bien drenados. La acidez (pH) debe estar entre 4,5 y 6,0 con niveles muy bajos de elementos tóxicos como el aluminio.

Valores mayores de pH, resultan en alta incidencia de pudriciones de raíz y cogollo por hongos del género *Phytophthora* spp, especialmente en este híbrido que es doblemente susceptible en comparación con el clásico clon Cayena Lisa.

#### **1.1.5 Valor nutricional**

El principal componente de la piña es el agua, que constituye aproximadamente el 85 % de su peso. Esta cantidad de agua convierte a la piña en un alimento con un valor energético muy bajo, por lo que personas con problemas de exceso de peso u obesidad pueden incluirla en su alimentación sin ningún problema. El nutriente principal de la piña son los hidratos de carbono simples, que suponen aproximadamente el 11 % de su peso, mientras que las proteínas y las grasas apenas están presentes en esta fruta.

El contenido en vitaminas cabe destacar la presencia de vitamina C, responsable de importantes funciones en el organismo como su participación en la formación del colágeno (proteína presente en huesos, dientes y cartílagos), de los glóbulos rojos, de los corticoides (hormonas) y de los ácidos biliares. Además la vitamina C favorece la absorción de hierro por parte de nuestro cuerpo y posee una importante función inmunológica ya que potencia la resistencia del organismo frente a las infecciones. La vitamina C es una sustancia con acción antioxidante, es decir, nos protege frente a los radicales libres, asociados al envejecimiento y a algunas enfermedades. Además de vitamina C, la piña posee en cantidades inferiores, vitamina B<sub>1</sub> y B<sub>6</sub>. En relación con los minerales, potasio, magnesio, cobre y manganeso, son los más abundantes. El siguiente cuadro explica la información nutricional que contiene 100 gramos de piña (VILLACHICA, 2001).



**Cuadro 1.1: Composición química de la piña**

Agua	85,1 %
Proteínas	0,1 %
Carbohidratos	13,5 %
Grasas	0,1 %
Cenizas	0,1 %
Calcio	21,00 mg
Fósforo	10,00 mg
Hierro	0,40 mg
Tiamina	0,90 mg
Riboflavina	0,03 mg
Niacina	0,20 mg
Vitamina C	12,00 mg

Fuente: VILLACHICA (2001).

#### **1.1.6 Variedades más comunes de la piña**

Según VILLACHICA (2001), la piña tiene las siguientes variedades:

- a. **Grupo Cayena:** Cayena Lisa (Champaka F-153, Costa Rica 74 C, Guatemala, Hawaiana y Colombia), Euville, Hilo, Rothfield. Esta variedad es posiblemente originaria de Guyana, con un área de cultivo en permanente expansión dada sus posibilidades para la industrialización y la exportación como fruta fresca, de tamaño medio, la fruta tiene forma cilíndrica, ojos superficiales, corazón delgado y pulpa amarilla.
- b. **Cambray (Milagreña):** Es la variedad perolera, originaria del Brasil y hasta hace poco la más cultivada, su fruto se destina exclusivamente al consumo local como fruta fresca, de tamaño grande, tiene forma cónica y ojos profundos, corazón grueso, pulpa blanca, es poco adecuada para la industrialización.
- c. **Champaka F-153:** Es un clon puro de la variedad Cayena Lisa, es más resistente a enfermedades que las otras variedades, es una variedad con gran aceptación y alta demanda en los mercados de exportación.

- d. **MD2:** Es una variedad de reciente introducción al país que por su presentación, aroma, etc. Está catalogada como una fruta de lujo en los mercados externos.

### **1.1.7 Usos**

El fruto para su consumo puede estar fresco y en conserva. En Occidente se usa habitualmente como postre, aunque cada vez más como ingrediente dulce en preparaciones de comida oriental. Cuando el ananás está maduro, la pulpa es firme pero flexible y el aroma es más intenso en la parte inferior. Debido al coste del transporte del fruto fresco y la concentración del consumo, se producen numerosos subproductos industrializados, en especial jugos y mermeladas. Del jugo se produce un vinagre excelente y muy aromático. (VILLACHICA, 2001).

## **1.2 EL PLÁTANO**

### **1.2.1 Origen**

El plátano es uno de los frutos que ha estado presente en diversas culturas y civilizaciones humanas durante varios miles de años, ya que se considera una de las primeras frutas que cultivaron los agricultores primitivos.

Es muy probable que el plátano alimenticio sea oriundo de las húmedas regiones tropicales del sudeste de Asia, región que incluye el norte de la India, Camboya y parte del sur de China, así como las Islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Taiwan. En el año 320 a.c. Alejandro Magno descubrió la planta cultivada en el valle de Indo, en la India. El enciclopedista romano Plinio fue uno de los primeros escritores que descubrió la especie; informó que los sabios, filosofaban a la sombra del plátano, muchas veces no comían otra cosa que el fruto de esa planta. Posteriormente durante el siglo XVIII, el botánico Linneo, tomando en cuenta las anteriores características le dio el nombre de *Musa sapientum* (Musa de los sabios).

Su introducción en América data del siglo XVI a través de las Islas del Santo Domingo y Cuba. A fines del siglo XIX se establecieron las primeras plantaciones comerciales en Jamaica, extendiéndose en pocos años a los países centroamericanos. En nuestro país se cultivan una amplia gama de variedades, entre las que se destacan (Bellaco, Manzano, Cavendish, Enano, Valery, Montecristo, Isla y Biscocho). El nombre de plátano se ha generalizado en toda

la población, sin embargo, de acuerdo a los especialistas, la mayoría de las variedades comerciales son bananos, con excepción del plátano macho. Así, las distintas especies y variedades de plátano se diferencian por su tamaño, la disposición y dimensiones de las hojas, la forma y tamaño de los frutos, pero principalmente por la conformación del racimo (CÁRDENAS, 2011).

### 1.2.2 Clasificación taxonómica

Según CÁRDENAS, (2011), el plátano tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	:	Plantae.
Subreino	:	Franqueahionta.
División	:	Espermatophyta.
Subdivisión	:	Magnoliophyta.
Clase	:	Liliatae.
Orden	:	Zingiberales.
Familia	:	Musaceae.
Género	:	Musa sp.
Especie	:	<i>Musa paradisiaca</i> , L. <i>Musa acuminata</i> (plátano de seda) <i>Musa balbisiana</i> (del SE asiático) <i>Musa nana</i> (plátano manzano) <i>Musa paradisiaca</i> (plátano de freír)

### 1.2.3 Descripción botánica

CÁRDENAS (2011), manifiesta que los plátanos son plantas herbáceas perennes con pseudotallos aéreos, que se originan de cormos o rizomas carnosas en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales o hijos. Las hojas tienen una distribución helicoidal, y las bases foliares circundan al tallo, dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la superficie.

### **a) Sistema radial**

Las raíces del banano son adventicias con rizomas; las horizontales alcanzan una longitud hasta 6 m y las verticales hasta de 1 m, la masa fundamental de raíces se dispone en las capas superiores del suelo (hasta una profundidad de 15 a 70 cm).

Las raíces laterales son de diámetro mucho menor y están dispuestos de pelos absorbentes y son las responsables de la absorción del agua y minerales para las plantas. Las raíces del banano se producen constantemente y aparecen cada vez más en relación con la base del rizoma y mayor parte del sistema radical se encuentra en los primeros 60 cm de del suelo, cesando su emisión poco después de la floración.

### **b) Cormo**

Se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo y que el tallo verdadero es corto y permanece oculto, no sobresaliente del suelo hasta la época de la floración. Internamente en el cormo se puede distinguir dos zonas principales:

- La externa o cortical, que en apariencia desempeña un papel de protección.
- La parte central o activa, de la cual sale el sistema aéreo, el sistema radical y los retoños. En un corte longitudinal se puede observar un punto donde el cilindro central atraviesa la corteza donde está la zona de inserción de las hojas llamado punto de crecimiento y su diferenciación da origen a las escamas foliares y al desarrollo externo de la planta.

### **c) Yemas laterales**

Las yemas laterales son rebrote individualizados dependientes del cilindro, cuya longitud disminuye hacia la parte superior del cilindro; poseen una estructura que es fácilmente reconocible. La yema en principio se desarrolla lateralmente, casi perpendicular a la superficie del cormo, luego el enredamiento de la yema es rápido y su parte superior se alarga casi verticalmente.

La parte superior de la yema o retoño perfora la superficie del suelo y su crecimiento prosigue con hojas reducidas en forma triangular, más y más larga que van tomando una pigmentación clorofílica normal, el desarrollo de las yemas laterales parece estar influida por la dominancia apical de la planta madre y por los hijos ya mencionados.

#### **d) El pseudotallo**

Se describe al pseudotallo como un conjunto de vainas unidas apretadamente y que en algunos casos se la llama falso tallo. El pseudotallo ofrece a la planta apoyo y la capacidad de almacenar reservas amiláceas e hídricas y permite a la planta alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las láminas foliares, de esta forma una planta adulta puede medir 5 m de altura y 40 cm de diámetro, su estructura es resistente y puede soportar el peso de las láminas foliares y su inflorescencia, que llega a pesar hasta 75 kg.

#### **e) Sistema foliar**

Las hojas del plátano adulto comprende, partiendo de la base: la vaina foliar, pseudopeciolo, la nerviación central y limbo. Las hojas están distribuidas en forma de espiral, el padrón filotáxico varía en los diferentes clones y especies, son variables en cuanto a tamaño y a la base (obtusas, redondeadas o subcordadas); su ápice es agudo truncado o con muescas y márgenes enteros pero fácilmente rasgables, con una coloración verde claro, con haz brillante y envés blanquizco.

#### **f) Inflorescencia**

La inflorescencia se considera como una de las fases intermedias en el desarrollo fisiológico de la planta, donde una parte del punto de crecimiento, se transforma en una yema floral, para iniciar la inflorescencia.

Las primeras manos de la inflorescencia, constan enteramente de flores perfectas y finalmente por un racimo de flores masculinas, las cuales son delicadas y el eje que los sostiene normalmente continúa creciendo mientras los frutos se desarrollan. El racimo está bien formado en tres semanas después de

la emisión. El racimo puede ser cosechado de 90 a 120 días, después de la salida de la inflorescencia, cuando los frutos alcanzan un grado determinado, que corresponde a un estado cercano a la maduración.

#### **g) Fruto**

El fruto de los plátanos comestibles es una baya de color verde claro antes de la maduración y amarillento claro al presentarse ésta; de 15 a 20 cm de largo por 4 o 5 cm de diámetro, componiéndose de 2 partes; la cáscara de consistencia fibra – pastosa, resistente y suave al tacto y la pulpa, con la consistencia de una pasta suave, harinosa y dulce de sabor delicado y gusto aromático. El fruto es compuesto y está formado de 6 a 14 racimos y cada racimo de 12 a 18 frutos, la masa del conjunto de racimos que forman el racimo compuesto, es de 10 a 30 kg. Los plátanos comestibles son vegetativamente partenocárpicos. La pulpa es comestible, se desarrolla de la pared del ovario, bajo estímulo autónomo de naturaleza compleja, en el cual intervienen las sustancias de crecimiento.

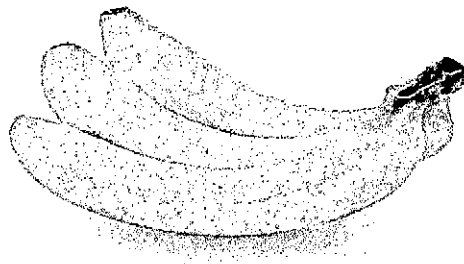


Figura 1.3: Plátano seda

### **1.2.4 Requerimientos climáticos y edáficos del cultivo**

#### **a) Clima**

Dentro de los parámetros del clima tenemos: temperatura promedio anual entre 20-30°C, precipitación promedio anual entre 1800 y 3600 mm, pendiente entre 0 y 3%, texturas medianas, profundidad efectiva mayor de 90 cm, drenaje bueno, pedregosidad menor a 5% y fertilidad alta a media.

La temperatura, la humedad ambiental y el brillo solar permiten el establecimiento o desarrollo del cultivo o bien afecta la incidencia o severidad del ataque de una enfermedad o plaga (CÁRDENAS, 2011).

#### **b) Altitud**

Las plantas de banano muestran un comportamiento botánico y fisiológico diferente para las distintas altitudes, que hacen a veces muy difícil determinar con exactitud las características taxonómicas de un clon determinado.

#### **c) Latitud**

Las condiciones climáticas para la producción de banano se ubican entre las latitudes 30 grados al norte y 39 al sur del ecuador; pero las condiciones óptimas, se da entre 0 y 15 grados, aunque se considera que el banano se puede desarrollar entre la latitudes de 33 grados norte y sur del ecuador (CÁRDENAS, 2011).

#### **d) Precipitación**

El cultivo de banano debe hacerse en zonas cuyas precipitaciones pluviales oscilen entre 2000 y 3000 mm de agua anuales. Para la obtención de cosechas económicamente redituables, se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes, para cumplir con los requerimientos necesarios de la planta.

Una planta adulta de plátano requiere en su máxima demanda, en días cálidos y soleados, hasta 50 L/día de agua ya que esta tiene una evapotranspiración de unos 6-7mm/día. Para tener un cultivo aceptable se necesita un mínimo de 180mm/mes de agua, que equivale a unos 2000 mm por año repartidos uniformemente. Ver cuadro siguiente para mayores detalles de requerimientos hídricos.

### **e) Temperatura**

La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento banano, este requiere de temperaturas relativamente altas que varían entre los 21 °C, con una medida de 27 °C y su mínimo absoluto es de 15,6 °C y su máximo de 37,8 °C.

Se considera que la temperatura óptima para el desarrollo normal de los bananos comerciales debe ser alrededor de los 28° C, con mínimos no menores de 18°C y máximos no mayores de 34°C, dado que causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daños en la fruta (CARDENAS, 2011).

### **f) Vientos**

Aunque no son lo suficientemente fuertes para doblar la planta, pueden presentar daños por flechado o rotura del limbo de la hoja, lo cual ocasionan retraso en el crecimiento y la fructificación de la planta, disminuyendo el desarrollo de los hijos; la mayoría toleran vientos con velocidades de hasta 40 km por hora, pero velocidades entre 40 y 50 km. producen daños moderados, como los des enraizamientos parciales o totales, quebraduras del pseudotallo u otros daños, dependiendo de la edad de la planta, estado de desarrollo y tamaño de la plantación (CARDENAS, 2011).

### **g) Luminosidad**

El plátano no se cultiva en condiciones muy variadas de iluminación, sin embargo se considera que el mínimo de luz para producir una cosecha económica de bananos es de 1500 h de luz por año, con 4 h diarias como promedio.

### **h) Suelos**

Los suelos plataneros de alta potencialidad deben presentar un perfil permeable, físicamente bien balanceados, hasta una profundidad de 1,5 m. Los mejores suelos, son aquellos que en su constitución presentan una textura franca-limosa, o franco-arcillosa, pudiéndose aprovechar también las arcillas livianas que sean friables y bien drenadas. El perfil del suelo debe estar libre de gravas, piedras o



estratos endurecidos que dificulten el desarrollo normal de las raíces, así mismo, menciona que los suelos con mayor capacidad para conservar la humedad son los suelos con mayor capacidad para absorber la humedad son los de origen aluvial, con una textura moderadamente pesada y un contenido de arcilla superior de 20% con un buen espacio poroso.

Las plantas de banano no son muy exigentes en cuanto a acidez o alcalinidad de los suelos, ya que pueden producir en un pH que se oscila entre 4,5 y 8,0. Aunque los mejores bananos comerciales se producen bajo condiciones de pH de 6-7,5, suelos más ácidos o alcalinos limitan la absorción normal de algunos nutrimentos por la planta (CARDENAS, 2011).

### 1.2.5 Composición fisicoquímica

Es rico en azúcares y apenas contiene proteínas y grasas. Muy rico en potasio y magnesio, pobre en sodio, tiene también algo de hierro, betacaroteno, vitaminas del grupo B sobre todo, ácido fólico y vitamina C, buena fibra y algo de vitamina E. La presencia de las tres vitaminas antioxidantes (A, C y E). Por estos motivos es excelente para niños y deportistas, porque sus carbohidratos ricos en almidón se digieren muy bien cuando el plátano está maduro.

**Cuadro 1.2: Características químicas del plátano**

Componentes	Contenido
Energía (kcal)	83
Agua (g)	76,2
Proteínas (g)	1,5
Grasas (g)	0,3
Carbohidratos (g)	21
Fibra (g)	0,4
Ceniza (g)	1,0
Calcio (mg)	5
Fósforo (mg)	27
Hierro (mg)	0,6
Potasio (mg)	344,0
Vitamina A (mg)	21
Vitamina B1 (mg)	0,03
Vitamina B2 (mg)	0,05
Vitamina B3 (mg)	0,79
Vitamina C (mg)	4,3

Fuente: CÁRDENAS (2011)

El plátano de seda tiene un alto contenido de potasio (K), indispensable para la dieta de las personas porque previene los calambres, regula los líquidos corporales y mantiene la presión sanguínea a niveles normales. El plátano cuenta con propiedades energizantes y mineralizantes. El plátano contiene hidratos de carbono saludables, fáciles de digerir y es nulo el contenido de grasas (CÁRDENAS, 2011).

### 1.2.6 Variedades más comunes del plátano

Existe una confusión en la clasificación de las variedades cultivadas de plátano, debido a la gran diversidad de nombres comunes con que se les conoce en los diferentes países productores. Incluso en nuestro país, una misma variedad es conocida con nombres distintos de una región a otra.

A continuación se presentan los nombres científicos de las variedades, relacionadas con los nombres con que se les conoce en otros países con los que se utilizan en el Perú, entre las que se encuentran las siguientes:

- A. ***Musa paradisiaca* var. *Sapientum* (*M. sapientum* var. *Paradisiaca* baker);** Plátano roatan, conocido en otros países como Gross Michel, guineo, banano, pouyat y Bluefield, y en el Perú conocido como plátano seda.
- B. ***Musa paradisiaca* var. *Rubra* baker (*M. rubrafirming* von Wall);** plátano morado, también llamado baracoa, red Jamaica, red banana y red sapnish banana.
- C. ***Musa cavendishii* lam. (*M nan iour*, *M. Chinensis* Sweet);** corresponde al plátano enano, curro o chino.
- D. ***Musa paradisiaca* var. *Chapa*; *platano datil*,** ciento en boca, lady lady finger o goleen early banana.
- E. ***Musa paradisiaca* l;** es el plátano macho, bellado, harton cuerno de toro, plátano o plantain. (CÁRDENAS, 2011)

### 1.2.7 Usos del plátano

La gran variedad de formas hace de la banana y el plátano un alimento extremadamente versátil. En Occidente la forma más frecuente y simple de consumo es como fruta de postre, servida entera y usando la cáscara para sujetarla sin que las manos entre en contacto con la pulpa directamente. En trozos se incorpora a ensaladas de fruta, gelatinas y otros postres, así como a

batidos y otras bebidas. Por su elevado aporte energético y su alto contenido en potasio, inusual entre las frutas, es de frecuente consumo entre deportistas y físico-culturistas.

Cocidas, las bananas se usan como acompañamiento para algunas carnes en recetas tropicales, así como en el arroz a la cubana. Con azúcar moreno, jugo de limón o vinagre y especias se preparan salsas o mermeladas, a veces muy picantes; en Jamaica la salsa de bananas y chiles es el aderezo usual para las aves de corral. Se usan también en tartas y bizcochos (pan de banana). Las bananas Foster, flambeadas con ron y canela y acompañadas con helado de vainilla, son un postre originario de Nueva Orleans que ha cobrado gran popularidad en Estados Unidos (CÁRDENAS, 2011).

En forma de puré son un alimento frecuente para niños; con el único añadido de ácido ascórbico, usado para prevenir la decoloración por oxidación de la pulpa, el puré se produce industrialmente con los ejemplares descartados del embalaje en los países de origen. Se lo homogeneiza, pasteuriza y envasa, sea solo, combinado con un estabilizante celulósico como base para zumos, o combinado con puré de manzanas. Se lo incorpora también a preparados para helado, tartas y otros postres.

La banana se conserva en estado comestible poco tiempo, pero se han desarrollado numerosos medios de conservación

En la Polinesia los frutos se conservan mediante fermentación en una preparación llamada masi; guardadas en pozos y envueltas en hojas de Heliconia o Strelizia, se cubren con piedras y dejan fermentar bajo tierra hasta que se necesitan. Pueden conservarse así durante años para casos de hambruna.

En el país, últimamente, se ha incrementado el consumo del plátano procesado en diferentes presentaciones principalmente frito (snack), en fécula y congelados. Para atender a esta demanda, se están generando en el eje cafetero agroindustrias de plátano (30), las cuales demandan el producto con cierta calidad externa (desde calidad segunda hasta calidad extra) y donde la calidad interna del producto y el estado de madurez son factores muy importantes. Muchas de ellas procesan el plátano de manera artesanal con poca tecnología. El desarrollo agroindustrial incide favorablemente en:

- **Elaboración de harina (fécula)**

Para ello se han utilizado las variedades de plátano Hartón y Dominic Hartón en estado verde, no se ha explorado la posibilidad de utilizar los estados pintón y amarillo, concentrándose en éste último cantidades importantes de azúcar y almidón (25 %y 62%, respectivamente), así como también se podrían incluir otras variedades. La fortificación en el proceso de elaboración de harina consiste en adicionar vitaminas y minerales para hacer el producto final más nutritivo. El rendimiento en harina depende mucho de la variedad utilizada.

- **Congelados (semiprosesados):**

Antes de empacar, se procesan en trozos de diferentes tamaños para luego empacar en bolsas plásticas al vacío y finalmente congelarlo. Adicionalmente a estos procesos, existe un gran potencial de utilizar la pulpa del plátano maduro en la elaboración de: bocadillos, mermeladas, tortas, entre otros, como también la opción de exportar dichos productos.

### 1.3 ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN HISTÓRICA

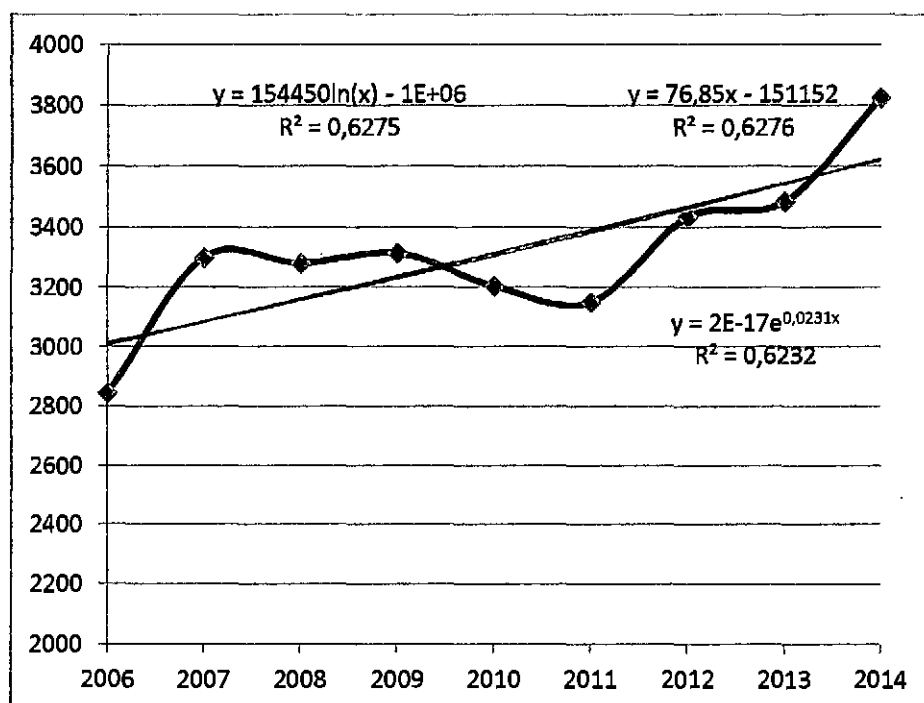
#### 1.3.1 Producción histórica de piña y del plátano

Las principales zonas de producción de la piña dentro de la región de Ayacucho se encuentra en las provincias de Huanta y La Mar En el cuadro 1.3 se muestra la producción de piña en la Región de Ayacucho.

**Cuadro 1.3: Producción histórica de piña (TM)**

<b>Años</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Superficie cosechada(ha)</b>	<b>Rendimiento (TM/ha)</b>
2006	2846	217	13115
2007	3301	237	13928
2008	3283	235	13970
2009	3316	235	14111
2010	3205	235	13638
2011	3151	233	13524
2012	3435	245	14000
2013	3485	249	13996
2014	3826	259	14772

Fuente: MINAG, 2015. Serie histórica de la producción agrícola (2006-2014)



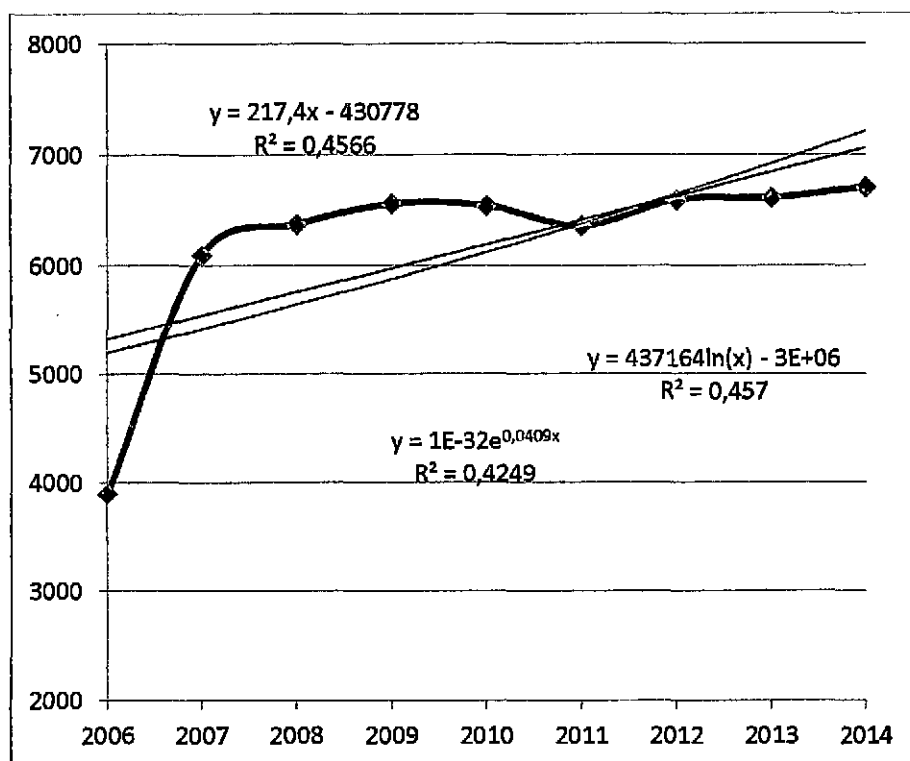
**Figura 1.1: Producción histórica de piña**

Las principales zonas de producción del plátano dentro del departamento de Ayacucho se encuentra en las provincias de Huanta y La Mar; entre ellos los distritos de Sivia, Llochegua, San Miguel, Anco, Ayna, Chungui y Santa Rosa. En el cuadro 1.4 se muestra la producción de plátano de la Región de Ayacucho.

**CUADRO N° 1.4: Producción histórica del plátano (TM)**

Años	Producción (TM)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (TM/has)
2006	3898	398	9781
2007	6096	608	10026
2008	6377	637	10011
2009	6563	638	10287
2010	6548	651	10058
2011	6362	628	10131
2012	6597	650	10149
2013	6615	655	10099
2014	6710	650	10323

Fuente: MINAG, 2015. Serie histórica de la producción agrícola (2006 - 2014).



**Figura 1.2: Producción histórica del plátano**

### 1.3.2 Proyección futura de la producción de piña y plátano

Para realizar la proyección futura de la producción de piña se empleó los modelos matemáticos de proyección, lineal, logarítmica, exponencial, así como la tasa media, para ello se buscó el coeficiente de correlación que más se acerca a la unidad, en el cuadro 1.5 se observa los resultados.

**Cuadro 1.5: Proyección futura de la producción de piña**

Años	Lineal (r=0.63)	Logarítmico (r=0.63)	Exponencial (r=0.62)	Tasa media
2015	3700,75	175113,44	3220,1	3539,1
2016	3777,60	175190,07	3295,3	3620,1
2017	3854,45	175266,66	3372,3	3703,0
2018	3931,30	175343,22	3451,1	3787,8
2019	4008,15	175419,73	3531,7	3874,6
2020	4085,00	175496,21	3614,2	3963,3
2021	4161,85	175572,65	3698,6	4054,1
2022	4238,70	175649,06	3785,0	4146,9
2023	4315,55	175725,42	3873,4	4241,9
2024	4392,40	175801,75	3963,9	4339,0
2025	4469,25	175878,04	4056,5	4438,4

Para realizar la proyección futuras de la producción de plátano se empleó los modelos matemáticos de proyección, lineal, logarítmica, exponencial, así como la tasa media, para ello se buscó el coeficiente de correlación que más se acerca a la unidad, en el cuadro 1.6 se observa los resultados.

**Cuadro 1.6: Proyección futura de la producción de plátano**

Años	Lineal (r=0,46)	Logarítmico (r=0,46)	Exponencial (r=0,43)	Tasa media
2015	7283,00	326107,42	5990,75	7210,8
2016	7500,40	326324,32	6240,75	7748,9
2017	7717,80	326541,11	6501,18	8327,2
2018	7935,20	326757,80	6772,48	8948,7
2019	8152,60	326974,38	7055,10	9616,5
2020	8370,00	327190,85	7349,52	10334,2
2021	8587,40	327407,21	7656,22	11105,4
2022	8804,80	327623,47	7975,72	11934,2
2023	9022,20	327839,62	8308,56	12824,9
2024	9239,60	328055,66	8655,28	13782,0
2025	9457,00	328271,60	9016,47	14810,6

#### 1.4 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

La materia prima para este proyecto es la piña y el plátano variedad seda, estos productos son requeridos principalmente por los consumidores directos y por la Industria para su procesamiento en diversos productos, los factores que inciden en la demanda de estos productos son los hábitos de consumo en forma directa o en forma indirecta sobre la capacidad adquisitiva de los consumidores, tal como se observa en los cuadros 1.7 y 1.8.

##### 1.4.1 Disponibilidad de piña

Para nuestro caso, cabe mencionar que no se encontraron datos históricos acerca de la disponibilidad de la materia prima, y se realizaron entrevistas, a los comerciantes mayoristas de los distintos mercados (Playa Grau y Neri García en la ciudad de Ayacucho), y de acuerdo a estas entrevistas se logró concluir que un 70% se comercializa entre la población ayacuchana, y un 18,5% viene a ser las pérdidas por manejo, y la diferencia es la materia prima disponible para el proyecto, como se muestra en el cuadro 1.7.

**Cuadro 1.7: Disponibilidad de piña (TM)**

<b>Año</b>	<b>Producción</b>	<b>Comercialización 70%</b>	<b>Perdidas 18,5%</b>	<b>Disponibilidad</b>
2015	3539,07	2477,35	654,73	406,99
2016	3620,11	2534,08	669,72	416,31
2017	3703,02	2592,11	685,06	425,85
2018	3787,82	2651,47	700,75	435,60
2019	3874,56	2712,19	716,79	445,57
2020	3963,29	2774,30	733,21	455,78
2021	4054,05	2837,84	750,00	466,22
2022	4146,89	2902,83	767,18	476,89
2023	4241,86	2969,30	784,74	487,81
2024	4339,00	3037,30	802,72	498,99
2025	4438,37	3106,86	821,10	510,41

**1.4.2 Disponibilidad de plátano “Seda”**

En el cuadro 1.8 se reporta la disponibilidad del plátano de la variedad “Seda”, para lo cual se tomó en cuenta el 30% de la producción total del plátano a nivel de la Región Ayacucho; esto de acuerdo a las entrevistas realizadas a los comercializadores de plátano de los diferentes mercados de la ciudad Ayacucho. De las entrevistas se logró concluir que un 72% se comercializa entre la población ayacuchana, y un 18% viene a ser las pérdidas por manejo, y la diferencia es la materia prima disponible para el proyecto.

**Cuadro 1.8: Disponibilidad de plátano “Seda” en (TM)**

<b>Año</b>	<b>Producción total</b>	<b>Producción Var. Seda</b>	<b>Comercialización 72%</b>	<b>Perdidas 18%</b>	<b>Disponibilidad</b>
2015	7210,77	2163,23	1557,53	389,38	216,32
2016	7748,91	2324,67	1673,76	418,44	232,47
2017	8327,21	2498,16	1798,68	449,67	249,82
2018	8948,68	2684,60	1932,91	483,23	268,46
2019	9616,52	2884,96	2077,17	519,29	288,50
2020	10334,20	3100,26	2232,19	558,05	310,03
2021	11105,44	3331,63	2398,78	599,69	333,16
2022	11934,25	3580,27	2577,80	644,45	358,03
2023	12824,90	3847,47	2770,18	692,54	384,75
2024	13782,03	4134,61	2976,92	744,23	413,46
2025	14810,58	4443,17	3199,09	799,77	444,32



## 1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

El plátano y la piña como todo fruto maneja sus precios de acuerdo a su escasez o abundancia en el mercado, como también a la demanda del fruto, y ello se refleja por la presencia de fluctuaciones del precio a lo largo del año que oscilan entre S/. 0,50 – 0,72 por kilogramo de piña en chacra, y el precio del plátano en el mercado fluctúa entre S/. 0,34 – 0,65 por kilogramo. A continuación se muestra los precios año tras año de la piña y el plátano.

**Cuadro 1.9: Precios históricos en chacra (S/.)**

<b>Años</b>	<b>Piña</b>	<b>Plátano</b>
2005	0,50	0,34
2006	0,51	0,32
2007	0,51	0,32
2008	0,59	0,37
2009	0,60	0,43
2010	0,60	0,45
2011	0,62	0,48
2012	0,65	0,53
2013	0,70	0,60
2014	0,72	0,65

Fuente: MINAG, (2015). Serie Histórica de la producción agrícola (2005 - 2014).

## **CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA**

El mercado delimitado para este proyecto es el mercado de Lima; el empleo de frutas deshidratadas en la cocina, se da a nivel nacional y en todos los niveles socioeconómicos. En el proyecto se observó como conveniente delimitar, para el área geográfica del producto y como fase inicial, 10 distritos de Lima Metropolitana pertenecientes a los sectores suroeste y sureste por concentrar en estos distritos una densidad poblacional importante y además su mayor capacidad adquisitiva; puesto que estas zonas tienen el mayor nivel de ingreso.

#### **2.1.1 Evaluación de alternativas de mercado**

El producto a elaborar en el presente proyecto, será destinado para estos diez distritos limeños para empezar, y después de unos años, se ampliará el mercado objetivo. Para definir el área geográfica en el cual será comercializado el producto, se determinó los siguientes criterios:

- Preponderancia de una futura expansión.
- Naturaleza común de la Población del mercado.
- Existencia de vías de comunicación terrestre.
- El incremento del desarrollo socioeconómico.

Los distritos seleccionados, comparado con otras ciudades, son lugares que van desarrollándose cada día y por lo tanto, tiene más exigencias, en cuanto a

alimentación, los gustos y preferencias se van incrementando y volviéndose más exigentes, por ello es que se ha optado que estos distritos sea nuestro mercado.

## 2.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

### 2.2.1 Frutas deshidratadas

Según el CODEX ALIMENTARIUS, stand 192-1995, define a las Frutas Deshidratadas como el producto que se obtiene del secado o deshidratado realizado a diversas frutas especiales, propensas a este proceso. Se llega a reducir el contenido de humedad en el cuerpo de la misma hasta llegar a un 20% del peso. Estas frutas de las que se ha eliminado el agua para impedir la proliferación microbiana comprende las pieles de fruta desecadas (rollitos de fruta) preparadas secando los purés de fruta. Se las puede considerar como un simple aperitivo, o incluso algunas cocinas del mundo las suelen emplear como ingredientes en la elaboración de algunos platos.

Los frutos deshidratados secos son un tipo de alimento especialmente reconocido por la **energía** que poseen y por ser ampliamente ricos en **grasas, proteínas y en oligoelementos**. Además, dependiendo del tipo de fruto seco que se trate pueden aportar una importante cantidad de **vitaminas** que se suman a los beneficios ya mencionados. Por otra parte, los frutos secos también son muy útiles para la medicina por las propiedades y compuestos que observan, por ejemplo, buena parte de los frutos presentan **vitamina E**, la cual es reconocida por su poder antioxidante. También suelen presentar vitamina B, fósforo, magnesio, cobre, selenio, cinc y hierro, en este último caso resultan muy beneficios para los vegetarianos ya que les aportan esa cuota de hierro que no ingieren al no comer carne.



Figura 2.1: Empaque de Piña deshidratada

### **2.2.2 Empaque**

Los empaques deben contener las especificaciones necesarias que trae la Norma ISO 700030:

- Nombre común del producto y variedad.
- Tamaño y clasificación del producto.
- Peso neto.
- Especificaciones de calidad.
- País de origen.
- Nombre de la marca con logo.
- Nombre y dirección del empacador.
- Nombre y dirección del distribuidor.

Además, se puede aplicar la Norma ISO 780 que establece el uso de símbolos gráficos para identificar algunas características del producto. Las marcas deben ser resistentes e indelebles.

## **2.3 ESTUDIO DE LA OFERTA**

En la actualidad existen empresas dedicadas a la producción de frutas deshidratadas, estas empresas generalmente están localizadas en la ciudad de Lima, a fines del año 2008 se empezó a promocionar la comercialización de las frutas deshidratadas.

### **2.3.1 Identificación de las empresas productoras**

Las empresas productoras de frutas deshidratadas son South Garden, Valle Alto, Peruvian nature, Del Brujo, Wong, Colca y Gastronomic fruits, éstas se dedican a la elaboración de todo tipo de snacks. Los productos de éstas empresas se expenden a nivel nacional, a través de sus distribuidores autorizados.

### **2.3.2 Oferta histórica**

La oferta de frutas deshidratadas no es muy conocida, debido a la falta de registros en los anuarios estadísticos y más por lo que el producto es relativamente nuevo y no se produce en esta ciudad, por lo que no favorece el análisis de oferta histórica, pero en el año 2009, recién las grandes empresas como son Valle Alto, Peruvian nature, Del Brujo, sacan al mercado su producto

frutas deshidratadas, que se pueden encontrarse en la ciudad de Lima en cualquier tienda o abastecimiento.

**Cuadro 2.1: Oferta histórica de frutas deshidratadas (TM)**

Año	Lima	Ámbito de influencia
2008	149,61	9,75
2009	159,10	10,37
2010	171,81	11,20
2011	190,25	12,40
2012	196,13	12,78
2013	204,15	13,31
2014	216,23	14,09

Fuente: MINAG (2015). Estudio de mercado de frutas secas.

**Cuadro 2.2: Oferta actual de frutas deshidratadas (TM)**

EMPRESAS	Marca comercial	Presentación (g)	Producto	Lugar	Volumen Total (TM)	Exportación	Mercado Nacional
South Garden	FrutiTAZ	30	Piña, plátano y manzana	Lima	150,0	100,0	50,0
Sabores del Sur	Frutiss	120	Pasas, piña, manzana	Arequipa	125,0	100,0	25,0
Peruvian Nature	Villa Natura	80	Piña	Lima	32,5	25,0	7,5
Peruvian Nature	Villa Natura	180	pasas rubias	Lima	55,0	35,0	20,0
Peruvian Nature	Villa Natura	140	pecanas	Lima	75,0	25,0	50,0
Peruvian Nature	Villa Natura	80	Nuez	Lima	125,0	70,0	55,0
Collca SRL	Collca	180	Piña, plátano	Junin	46,8	0,0	46,8
Wong	Frutas secas	180	Piña, plátano y manzana	Lima	78,6	0,0	78,6
Gastronomic Fruits	Gastronomic Fruits	100	Piña, manzana	Lima	122,4	100,0	22,4
Int Salim	Frutas secas	250	Piña	Lima	78,0	50,0	28,0
Procesos Agroindust.	snaks fruits	250	Mango desh	Piura	120,0	120,0	0,0
Sunshine Export	snaks fruits	250	Mango desh	Piura	110,0	110,0	0,0
Productos azucena	Azucena	100	Piña	Lima	195,0	150,0	45,0
De la India	Apricots	100	Piña, mango, plátano	Lima	84,0	50,0	34,0
Del Brujo	Frutas Deshidratadas	80	Piña	Lima	125,0	70,0	55,0
Valle Alto	Valle Alto	100	Coktail albaricoque	Lima	120,0	90,0	30,0
Valle Alto	Valle Alto	100	Coktail nueces	Lima	95,0	50,0	45,0
Valle Alto	Valle Alto	180	Coktail pasas pecanas	Lima	168,0	45,0	123,0
<b>Total</b>					<b>1905,3</b>	<b>1190,0</b>	<b>715,3</b>

Fuente: MAXIMIXE, (2014).

### 2.3.3 Proyección de la oferta futura

Se logró contar con datos históricos de la oferta de frutas deshidratadas, se comparó con la oferta que recientemente se impuso en el mercado de las marcas South Garden, Valle Alto, Peruvian nature, Del Brujo, Wong, Colca y Gastronomic fruits, los cuales son distribuidos a nivel de los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo libre, San Miguel, San Isidro, La Molina, San Borja y Santiago de Surco para lo cual se hicieron encuestas a los comercializadores de este producto localizados en el ámbito de estudio. En el cuadro 2.3, se muestran los resultados de la oferta proyectada, en el que se utilizó una tasa de crecimiento poblacional de 2,10%, según el Censo Nacional 2007 (INEI, 2007).

**Cuadro 2.3: Oferta proyectada de frutas deshidratadas**

<b>Año</b>	<b>Oferta (TM)</b>
2015	16,53
2016	17,43
2017	18,38
2018	19,38
2019	20,44
2020	21,55
2021	22,72
2022	23,96
2023	25,27
2024	26,65
2025	28,10

## 2.4 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Como el producto es relativamente nuevo, debido a la ausencia de estadísticas oficiales acerca del consumo de frutas deshidratadas de piña y plátano se procedió a la determinación de la demanda por métodos indirectos, esto siguiendo la tendencia de la demanda de productos de similares características. El punto de partida fue la demanda actual del consumo de frutas deshidratadas de piña y plátano obtenidas a partir de encuestas.

### 2.4.1 Identificación del mercado objetivo

El mercado objetivo para el proyecto son los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo libre, San Miguel, San Isidro, La Molina,

San Borja y Santiago de Surco de la Región Lima, las cuales serán las principales zonas de destino de nuestro producto, debido a que estos distritos van creciendo económicamente año a año y que requieren de mayor variedad en cuanto a alimentos, como otras grandes ciudades. Por lo que existe una demanda insatisfecha bastante grande, lo que significa que es un buen mercado para el producto.

#### **2.4.2 Determinación de la demanda actual**

Los demandantes se consideran a toda la población conformada por los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo libre, San Miguel, San Isidro, La Molina, San Borja y Santiago de Surco de la Región Lima; para lo cual se segmentó el mercado teniendo en cuenta el criterio socioeconómico. Se segmentó empleando este criterio, debido a que el producto que se ofrece tiene ciertas características que hace que no pueda ser consumido por toda la población. Para determinar la demanda actual se realizó una encuesta para obtener datos de fuente primarias, para posteriormente realizar el análisis respectivo pregunta a pregunta, empezando por la segmentación de la población como posibles consumidores de frutas deshidratadas de piña y plátano.

La demanda actual de las frutas deshidratadas de piña y plátano se determina por medio de encuestas, previo a ello se realizó una pre encuesta con 50 encuestados obteniendo una aceptabilidad del 40% y una no aceptabilidad del 60%. Para calcular el tamaño de la muestra, se utiliza la siguiente ecuación matemática:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2} \dots\dots\dots \text{ec. 2.1}$$

- n = Numero de muestra.
- p = porcentaje de aciertos (40%).
- q = Porcentajes de desaciertos (60%).
- E = Porcentaje de error permitido (5%).
- Z = Limite de confianza (1,96).

Se realizaron las encuestas heterogéneas en los dos distritos elegidos, según su población.

La población total a considerar en el proyecto es de 1 955 289 habitantes, de los cuales la población segmentada es de 681 621 habitantes pertenecientes a los

estratos socioeconómicos A, B y C, los que son considerados posibles consumidores de frutas deshidratadas de piña y plátano.

**Cuadro 2.3: Población del ámbito del proyecto**

<b>Distrito</b>	<b>Población</b>
Jesús María	72073
Lince	75889
Magdalena del Mar	57682
Miraflores	100815
Pueblo Libre	85391
San Isidro	75321
San Miguel	137291
La Molina	145573
San Borja	135964
Santiago de Surco	269290
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>1955289</b>

FUENTE: INEI, (2007). Censo nacional de población y vivienda.

La determinación de la muestra obedece al universo de población de cada distrito, el cual supera los > 100 000 habitantes por lo que se utiliza la Ecuación 2.1, reemplazando la ecuación se obtiene:

$$n = 369 \text{ encuestas}$$

### 2.4.3 Distribución proporcional

Para determinar la población proporcional, se utilizó la ecuación 2.2

$$Dp = \frac{N_h}{N \times n_0} \dots\dots\dots \text{ec. 2.2}$$

Dónde:

- N<sub>h</sub> : Población referido a cada distrito.
- N : Población total.
- n<sub>0</sub> : Número de personas a encuestar.

La distribución proporcional del número de encuestas se explica en el cuadro 2.4.

Con la finalidad de conocer la aceptación y nivel de consumo de frutas deshidratadas de piña y plátano, se realizaron encuestas en los distritos



indicados en el cuadro 2.4, empleándose el modelo de encuesta se detalla en el anexo 01.

**Cuadro 2.4: Total de encuestas por distritos**

Distrito	Población	Segmentación (*)	%	Encuestas
Jesús María	72073	42523	6,24	23
Lince	75889	44775	6,57	24
Magdalena del Mar	57682	34032	4,99	18
Miraflores	100815	59481	8,73	32
Pueblo Libre	85391	50381	7,39	27
San Isidro	75321	44439	6,52	24
San Miguel	137291	81002	11,88	44
La Molina	145573	85888	12,60	46
San Borja	135964	80219	11,77	43
Santiago de Surco	269290	158881	23,31	86
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>1955289</b>	<b>681621</b>	<b>100</b>	<b>369</b>

#### 2.4.4 Análisis estadístico de la encuesta

Existen técnicas para el análisis y manejo de este tipo de información, en el presente proyecto se cuantifica con la ayuda de la desviación estándar que determina el intervalo o rango de confianza. El análisis de la encuesta se realizó, por cada distrito delimitado y nivel socioeconómico (NSE) con la finalidad de determinar el consumo per cápita promedio en el mercado objetivo.

A continuación se presentan los cálculos efectuados para hallar el consumo per cápita del consumo de frutas deshidratadas de piña y plátano por cada estrato.

En cuanto al resultado del comportamiento de consumo hacia las frutas deshidratadas, los resultados del cuadro 2.5, nos muestra que el consumo de frutas deshidratadas de piña y plátano tiene una aceptación del 67,38%, valor adecuado toda vez que por ser un producto nuevo pero por sus características genera una gran expectativa de consumo.

**Cuadro 2.5: Aceptabilidad por estratos en los distritos segmentados**

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	218	59,08	48	70,59	67	64,42	103	52,28
NO	151	40,92	20	29,41	37	35,58	94	47,72
Total	<b>369</b>	<b>100,00</b>	<b>68</b>	<b>100,00</b>	<b>104</b>	<b>100,00</b>	<b>197</b>	<b>100,00</b>

En los cuadros 2.6 y 2.7 se puede apreciar los consumos per cápita de frutas deshidratadas de piña y plátano, resultando un consumo per cápita de 3,23 unidades/persona/mes para la presentación de 100 g y un consumo per cápita de 2,25 unidades/persona/mes para la presentación de 180 g.

**Cuadro 2.6: Frecuencia de consumo por mes por presentación de 100 g**

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) <sup>2</sup>	(Xi - Xp) <sup>2</sup> *fi
1 - 2	53	0,398	1,50	0,598	-1,7293	2,99	158,50
3 - 4	45	0,338	3,50	1,184	0,2707	0,07	3,30
5 - 6	35	0,263	5,50	1,447	2,2707	5,16	180,46
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>1,000</b>		<b>3,229</b>			<b>342,26</b>

**Cuadro 2.7: Frecuencia de consumo por mes por presentación de 180 g**

Unidades	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) <sup>2</sup>	(Xi - Xp) <sup>2</sup> *fi
1 - 2	60	0,71	1,50	1,059	-0,7529	0,57	34,02
3 - 4	18	0,21	3,50	0,741	1,2471	1,56	27,99
5 - 6	7	0,08	5,50	0,453	3,2471	10,54	73,80
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>1,00</b>		<b>2,253</b>			<b>135,81</b>

Para determinar el consumo per cápita anual se hace uso de la siguiente relación estadística bajo tres criterios:

$$Xm - Z * Sm \leq Xm \leq Xm + Z * Sm$$

Donde:

- Z : Distribución normal al 95% de confianza (Z=1,96)
- Sm : Desviación estándar muestral
- $Xm - Z * Sm$  : Consumo per cápita mínimo
- $Xm$  : Consumo per cápita medio
- $Xm + Z * Sm$  : Consumo per cápita máximo

Finalmente los resultados obtenidos luego del análisis de la encuesta fueron:

- Consumo Per cápita Mínimo : 35,46 unidades familia\*año
- Consumo Per cápita Medio : 38,75 unidades familia\*año
- Consumo Per cápita Máximo : 42,05 unidades familia\*año

Teniendo los Cp se proyectó la demanda futura.

## 2.4.5 Proyección futura de la demanda

La proyección de la demanda se tuvo en cuenta primordialmente la población objetivo, se tomó en cuenta su variación en los años futuros de acuerdo a su índice de crecimiento promedio anual 2,14%. Los datos respectivos fueron tomados del Censo Nacional 2007- INEI. La proyección de la demanda se calculó con la siguiente fórmula matemática:

$$D_i = P_0 \times (1 + I_c)^n \times \% A \times C_p$$

Dónde:

- Di = Demanda proyectada
- Po = Población inicial año 2014 (175 191 familias)
- Ic = Tasa de crecimiento poblacional anual (2,14%)
- n = Número de años
- % A = Porcentaje de aceptabilidad (67,38%)
- Cp = Consumo per cápita anual (38,75 unidades/familia/año)

En el cuadro 2.8 se muestran la población y la demanda media proyectada hasta el año 2025.

**Cuadro 2.8: Proyección de la demanda de piña y plátano deshidratados**

Año	Población	100 g	180 g	DX media (kg)
		Dx media (unid.)	Dx media (unid.)	
2015	178870	499671	222787	90068,8
2016	182626	510164	227466	91960,3
2017	186461	520878	232242	93891,3
2018	190377	531816	237119	95863,1
2019	194375	542984	242099	97876,3
2020	198456	554387	247183	99931,7
2021	202624	566029	252374	102030,2
2022	206879	577916	257674	104172,9
2023	211224	590052	263085	106360,5
2024	215659	602443	268610	108594,1
2025	220188	615095	274251	110874,6

## 2.5 DEMANDA INSATISFECHA

Para determinar la demanda insatisfecha se tiene que hacer un Balance de Oferta y Demanda. La finalidad del balance de oferta y demanda es determinar la demanda no cubierta del producto, estos datos se calculan con la oferta y demanda proyectada.

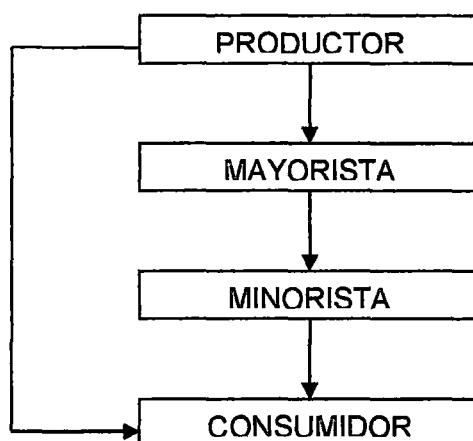
En el proyecto existe una demanda insatisfecha significativa que alienta al proyecto, lo que implica que la producción de piña y plátano deshidratado cubrirá un porcentaje de la demanda insatisfecha del mercado en estudio, esta demanda insatisfecha se incrementará durante el horizonte del proyecto. En nuestro estudio se tiene una demanda insatisfecha de 73,54 TM/año para el primer año y se tendrá una demanda insatisfecha de 82,77 TM/año para el décimo año.

**Cuadro 2.9: Balance demanda oferta (TM)**

Año	Demanda (TM)	Oferta (TM)	DX Insatisfecha (TM)
2015	90,07	16,53	73,54
2016	91,96	17,43	74,53
2017	93,89	18,38	75,51
2018	95,86	19,38	76,48
2019	97,88	20,44	77,44
2020	99,93	21,55	78,38
2021	102,03	22,72	79,31
2022	104,17	23,96	80,21
2023	106,36	25,27	81,09
2024	108,59	26,65	81,95
2025	110,87	28,10	82,77

## 2.6 COMERCIALIZACIÓN

Los consumidores de nuestro producto requerirán que esté a su alcance en el momento y lugar donde lo deseen, para ello se realizará una distribución horizontal, además para conseguir una mayor cobertura se trabajará con distribuidores. El canal de comercialización para nuestro producto será:



**Figura 2.2: Comercialización de piña y plátano deshidratado**

### **2.6.1 Política y estrategias de venta**

La política de venta que adoptará el proyecto "Piña y plátano deshidratado", es dar al cliente un producto de buena calidad, con materia prima del valle del VRAEM, que los consumidores estén satisfechos con el producto que se les ofrece a un buen precio.

Permitiendo así que el proyecto pueda captar la mayor parte del mercado, pudiendo pagar precios más bajos, y el proyecto mayores utilidades a largo plazo.

Para lograr el nivel exitoso de ventas que se ha estimado para los diez años de vida del proyecto se empleará una estrategia que engloba la diferenciación de los competidores en diferentes aspectos como:

#### **a) Producto**

Se logrará la formulación que más se adapte a los gustos del consumidor mediante diversos test de producto y mediante conversaciones con los consumidores. La cantidad de producto asegura con un adecuado procesamiento y control tanto de la materia prima como del producto terminado.

#### **b) Marca**

Se adoptará una marca que identifique al beneficiario, con las características esenciales que tiene el producto para el consumidor. Se buscará colores alusivos a la naturaleza, a la ecología responsable como parte de la política de la empresa, para realzar la procedencia del producto.

#### **c) Envase**

Se adoptarán envases de polipropileno de alta densidad metalizado que proteja al producto y evite la pérdida de las características iniciales.

#### **d) Distribución**

Se tiene pensado no solamente llegar a los supermercados, sino también, a las bodegas y mercados principales de los distritos de interés. Esta disposición diferenciará a nuestro producto de la competencia ya que las frutas deshidratadas comercializadas en la actualidad se expenden únicamente en algunos supermercados. Se emplearán vendedores repartidores contratados por la propia empresa, con un sueldo básico y comisión que incentive su función.

### **2.6.2 Canales de comercialización**

Se entiende al conjunto de actividades para la circulación del producto desde la planta, hasta el consumidor final. Como el producto es de vida útil prolongada como es el caso de **“Piña y plátano deshidratado”** no es recomendable tener varios distribuidores; además no requieren de un trato especial para su almacenamiento, pueden mantenerse a temperatura ambiente por lo que no es necesario un ambiente o infraestructura especialmente acondicionada con este fin, este aspecto no es factor limitante.

El sistema de comercialización de productos de tipo **“Piña y plátano deshidratado”**, se ve influenciado por los patrones de consumo (hábitos, preferencias, costumbres). El producto final debe estar al alcance de los consumidores en el momento y lugar deseado, para lo cual es necesario que la distribución sea en los diferentes establecimientos de venta como los supermercados, minimarkets, bodegas, tiendas, kioscos, etc. de los distritos de Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo libre, San Miguel, San Isidro, La Molina, San Borja y Santiago de Surco de la Región Lima.

### **2.6.3 Publicidad y promoción**

Después de haber realizado el análisis de mercado, y de acuerdo al resultado de encuestas se determinó que la mejor estrategia de *Publicidad y Promoción* será difundir el producto mediante los medios de comunicación, ya que es un sistema de mayor cobertura hacia los consumidores como: televisión, radio, afiches, participar en exhibiciones, eventos, y otros para promocionar el producto, ya que el plátano es muy conocido y aceptable por sus propiedades nutritivas entre otras, se garantiza su aceptación en el mercado.

Por otro lado, se tiene en claro que cualquier acción de promoción o publicidad encaminada a hacer conocer o impulsar el consumo, generará necesariamente un valor agregado y supone desde luego la necesidad de asumir un costo por este concepto.

## **2.7 ANÁLISIS DE PRECIOS**

El precio de los diferentes productos de **“Piña y plátano deshidratado”** varían en el mercado de acuerdo a la marca, calidad y a la presentación; nuestro mercado que será la ciudad de Lima de acuerdo al ámbito geográfico delimitado cuesta

más barato que en el interior del país. Pero en distritos exclusivos este comportamiento es lo contrario.

Los precios del producto, se fijarán en moneda constante de acuerdo a los costos de producción unitario, de igual manera para la determinación del precio se toma como referencia los precios de los productos similares a éste nuevo producto, se estaría hablando de "Piña y plátano deshidratado" que existen actualmente en el mercado, el precio promedio del producto similar es de S/11,50 por presentación de 100 g y de S/16,00 por presentación de 180 g.

## **CAPÍTULO III**

### **TAMAÑO**

El objetivo principal de este capítulo es seleccionar el tamaño de la planta de producción de frutas deshidratadas, que optimice los ingresos del proyecto. El concepto del tamaño de un proyecto está orientado a minimizar costos y maximizar utilidades, para lo cual se debe analizar diversos factores de tamaño; los mismos que definirán el tamaño adecuado de la planta.

#### **3.1 TAMAÑO**

El tamaño del proyecto suele aludir a su capacidad de producción, necesaria para atender la demanda existente durante el periodo de tiempo de funcionamiento. Esto se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto de que se trata (ALEGRE, 1997).

El tamaño óptimo está limitado por las relaciones que pudiese existir entre el tamaño y la disponibilidad de la materia prima, mercado, financiamiento y la tecnología requerida para el proyecto.

Para determinar la capacidad instalada de la planta, nos referimos a la capacidad de producción del proyecto durante la vida útil del mismo, está ligado a muchos factores económicos, financieros, políticas de la empresa y otros factores técnicos que condicionan el tamaño de la planta y su producción

#### **3.2 FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO**

Los factores determinantes a analizarse para la determinación del tamaño de la planta son las siguientes:

- Relación tamaño - materia prima.



- Relación tamaño - mercado.
- Relación tamaño - tecnología.
- Relación tamaño - financiamiento.

### 3.2.1 Relación tamaño - materia prima

La relación tamaño – materia prima, se refiere a la cantidad de materia prima disponible para la producción en planta, durante el horizonte del proyecto.

La materia prima utilizada en el proyecto es la piña (*Ananas Comosus*) y el plátano seda (*Musa acuminata*); en el caso de la piña es una fruta estacional por lo cual la producción del deshidratado de piña solo se dará en los meses en los que se cosecha, en el caso del plátano la producción generalmente es todo el año; la disponibilidad de la piña como materia prima para el año 2016 es de 416,31 TM y la disponibilidad del plátano seda para el año 2016 es de 232,47 TM, en el caso de la piña en los meses de cosecha la producción tendrá que ser exclusivamente del deshidratado de piña por la cantidad de materia prima disponible y por ser perecible, en caso del plátano la materia prima disponible es una cantidad que se puede procesar durante los meses que no se coseche piña. Nuestra demanda insatisfecha es de 82,77 Tm para el décimo año. Como los productos deshidratados deben tener mínima cantidad de agua la materia prima requerida perderá en un 75 a 80% de agua por lo cual la materia prima requerida está sujeta a este factor. Esto nos indica que la materia prima no es un factor limitante del proyecto debido a que se cuenta con materia prima suficiente, tal como se observa en el cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1: Necesidad de materia prima**

<b>Año</b>	<b>Plátano disponible</b>	<b>Plátano necesario</b>	<b>Piña disponible</b>	<b>Piña necesario</b>
2016	232,47	20,43	416,31	20,50
2017	249,82	24,51	425,85	24,60
2018	268,46	28,60	435,60	28,70
2019	288,50	32,68	445,57	32,80
2020	310,03	40,85	455,78	41,00
2021	333,16	40,85	466,22	41,00
2022	358,03	40,85	476,89	41,00
2023	384,75	40,85	487,81	41,00
2024	413,46	40,85	498,99	41,00
2025	444,32	40,85	510,41	41,00

### 3.2.2 Relación tamaño - mercado

El mercado, es un factor condicionante para determinar el tamaño óptimo de la planta, ya que permite determinar la cantidad del producto que será posible colocar en el mercado durante la vida útil del proyecto, y que depende principalmente del conocimiento de la demanda y la oferta que se desarrollaron en el capítulo anterior.

Para definir la cantidad de producto que será posible producir y distribuir durante la vida útil del proyecto, se realizó el estudio de mercado correspondiente donde el producto será distribuido. De este estudio se obtuvo la demanda insatisfecha y los posibles compradores de nuestro producto.

**Cuadro 3.2: Cuadro de proyección de la demanda insatisfecha**

Año	Demanda (TM)	Oferta (TM)	DX Insatisfecha (kg)
2015	90,07	16,53	73,54
2016	91,96	17,43	74,53
2017	93,89	18,38	75,51
2018	95,86	19,38	76,48
2019	97,88	20,44	77,44
2020	99,93	21,55	78,38
2021	102,03	22,72	79,31
2022	104,17	23,96	80,21
2023	106,36	25,27	81,09
2024	108,59	26,65	81,95
2025	110,87	28,10	82,77

La planta operando el primer año al 50% de su capacidad instalada con una producción de 8,30 TM/año, que cubrirá el 20% de la demanda insatisfecha, pero en el caso de que la planta operara en el cuarto año al 100% de su capacidad instalada es decir 16,60 TM/año se cubrirá 19.59% de la demanda insatisfecha, principalmente debido a que solo se logró el 59% de aceptabilidad, además de que bajo la suposición de otros proyectos similares se presentarían no se produciría una sobre producción, con este análisis de mercado se concluye que el mercado es un factor limitante para el presente proyecto, esto es debido a que existe un consumo per cápita bajo en relación a otros consumos per cápita de frutas deshidratadas en Latinoamérica.

### **3.2.3 Relación tamaño – tecnología**

Para la producción de deshidratado de piña y plátano, sólo se requiere de una tecnología primaria no muy sofisticada, por lo que en el mercado nacional existen equipos y maquinarias para el desarrollo efectivo de esta actividad.

En base a las características técnicas del proceso productivo, el proyecto contempla emplear una tecnología intermedia acorde a un tamaño relacionado con la demanda insatisfecha y la realidad nacional, lo cual no implica descuidar la calidad del producto, cada vez que el mercado sea más exigente o la demanda incrementada tendremos que adaptarnos a cada situación.

El equipo principal para el proceso de deshidratado de piña y plátano es el deshidratador de cabina y la sacheteadora, existiendo en diversas capacidades (desde 50 kg a 250 kg a más). Además estos equipos son construidos en el país por diversas empresas como: Jensa, Vulcano, Jarcon, Aginsa, Tanbras entre otros, de acuerdo al requerimiento de los clientes.

Por lo que se concluye que la tecnología no es un factor limitante.

### **3.2.4 Relación tamaño – financiamiento**

Para la determinación del tamaño de la planta, es necesario considerar los recursos financieros y las condiciones en las que se otorgan dichos recursos así como tasas de interés, garantías, costos de oportunidad y periodo de gracia.

El financiamiento para el siguiente proyecto tanto para activo fijo como para el capital de trabajo, requerido, podrá conseguirse de fuentes existentes en el ámbito nacional. La Financiera EDYFICAR a través del programa de financiamiento pequeña y micro empresas, otorga préstamos donde el monto máximo de la inversión a desarrollar será US\$ 80 000, cubriendo un 70% de inversión y el resto siendo asumido por el Beneficiario. Este factor no es limitante para la determinación del tamaño de la planta, porque existen otras entidades financieras dispuestas a otorgar préstamos para proyectos.

El Programa de crédito para la producción para la pequeña empresa de COFIDE (PROPEM-CAF), está dirigido a pymes y el crédito está dirigido a micro y pequeñas empresas de producción y servicios, nuevos proyectos de inversión que utilicen materia prima nacional y desarrollen nuevas tecnologías. El monto máximo de una inversión o proyecto a desarrollar es US\$ 200 000. El mayor desembolso es de US\$ 140 000 y el menor de US\$ 2000. La estructura de inversión es de 60%, el 40% restante puede ser financiado con aportes del

beneficio y/o intermediario. El Plazo máximo de pago es de 5 años, con un periodo de un año de gracia, la tasa de interés determina el intermediario financiero.

Se define a un IFI (institución financiera intermediaria) a todo aquella institución financiera supervisada por la Superintendencia de Banca y Seguros que puede canalizar al mercado los recursos financieros de COFIDE, tales como : Bancos, Financieras, Arrendadoras, Cajas Rurales, Cajas municipales, Cooperativas y Edpymes; entre ellas tenemos: Banco de Crédito (BCP), Interbank, Scotia Bank, Banco Continental (BBVA), Caja Municipal de Ica, Cooperativa de Ahorro y crédito Santa María Magdalena, Cooperativa de Ahorro y crédito San Cristóbal de Huamanga, Caja de Ahorro y crédito Los libertadores y otros.

Según la Superintendencia de Banca Seguros y AFP (2009), la tasa de préstamo financieros de las IFIS oscilan entre el 21,62% al 33,05% anual

### **3.3 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA**

Luego de haber realizado la evaluación de los diferentes factores y habiendo determinado que el factor limitante es el mercado, pero según el estudio de mercado la demanda se incrementará. Para determinar el tamaño de planta se tendrá también las siguientes consideraciones:

- Año calendario : 365 días
- Domingos y feriados : 57 días
- Mantenimiento : 8 días
- Total días laborables : 300 días
- Horas diarias laborables : 8 horas
- Días laborables por mes : 25 días

Por ello la planta producirá con normalidad la cantidad requerida para el primer año. El primer año de operación se producirá el 50% de su capacidad máxima de la planta lo cual es 8,3 TM por año de deshidratado de piña en los meses de cosecha de piña y de deshidratado de plátano durante todo el año, producción que se incrementará paulatinamente a razón de 10 % en los años siguientes hasta alcanzar el 100% de su capacidad instalada en el quinto año de funcionamiento representando una producción de 16,60 TM/año.

## **CAPÍTULO IV**

### **LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

Consiste en identificar adecuadamente el lugar en la cual se instalará la planta procesadora, tomando en cuenta los factores locacionales cuantitativo y cualitativos y orientarse hacia la obtención de la tasa de ganancia máxima o de minimizar el costo unitario del producto a ofrecerse en el mercado.

#### **4.1 MACRO LOCALIZACIÓN**

Como alternativa de la macro localización se consideran la Provincia de Huamanga, La Mar y la Provincia de Huanta escogidas debido a que son los mayores productores de piña y plátano seda, disponibilidad de materia prima, su ubicación e importancia, vías de comunicación, facilidad de energía, agua, mano de obra, y terreno, etc. Para realizar la macro localización, se proponen 3 localidades comprendidos dentro de la Región de Ayacucho:

##### **4.1.1 Huamanga**

Capital de la Región Ayacucho, es la ciudad de mayor importancia de la región, es el centro de comercialización más importante y concentra la mayor población urbana. Los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto conforman la ciudad de Ayacucho compartiendo su entorno geográfico y urbano.

Ayacucho está ubicada climatológicamente en la región quechua, de acuerdo a la clasificación hecha por el geógrafo peruano Javier Pulgar Vidal; quien dividió el territorio del Perú en ocho regiones naturales. Esta zona se caracteriza por tener quebradas amplias con fondos planos. El clima es templado y seco, con

una temperatura promedio de 17.5 °C y una humedad relativa promedio de 56%. Puede considerársele como valle de mediana altura; en cuanto a la humedad es considerada como zona semiárida. La temporada de lluvias se da entre noviembre y marzo.

#### **4.1.2 Huanta**

Cuenta con materia prima disponible, está ubicado al norte de la capital de la región de Ayacucho. Se encuentra a 2628 m.s.n.m y asentada a 12° 56'06" de latitud Sur 74° 14' 42" de latitud Oeste. El clima es templado moderado lluvioso y semi seco, la T° promedio anual es de 16,4°C la más baja corresponde a los meses de junio y julio con 5 °C, los meses más calurosos son de octubre y noviembre (26°C). La HR varía entre 44% - 66%.

El promedio máximo de precipitación pluvial es de 590,4 mm. Se encuentra situada a 222 km. de distancia de la zona de abastecimiento de la materia prima, sin embargo al igual que la localidad de Ayacucho es un punto de paso de la materia prima hacia la ciudad de Lima, así como es muy cercano a los centros de producción de plátano de Sivia y Llochegua. Es el centro urbano más importante de la provincia y su actividad económica más importante en la agropecuaria donde destaca por el cultivo de frutales, se integra con la capital de la Región de Ayacucho mediante una autopista de 48 km aproximadamente, cuenta todos los servicios sin excepción.

#### **4.1.3 La Mar – San Francisco**

Pertenece a la provincia de la Mar y distrito de Ayna que está ubicado al Nor Este de la capital de la Región de Ayacucho a 470 m.s.n.m (12° 36'10" de latitud Sur y 73° 47'15" de latitud Oeste), asentada al margen izquierdo del río Apurímac. Su actividad económica principal es la agropecuaria, la temperatura media anual máxima es de 23,4°C y precipitación pluvial es 2000 mm.

Es la zona principal de producción de la materia prima cuyo núcleo es la ciudad de San Francisco que se encuentran interconectada con las carreteras de todas las ciudades o Centro Urbano del Valle del Río de Apurímac – Ene. La Ciudad de San Francisco es un centro de acopio y comercialización del Valle del Río de Apurímac últimamente está tomando auge las localidades de Santa Rosa y Sivia

de la Región de Ayacucho; Pichari y Kimbiri de la Región del Cuzco. Está integrado por la capital de la Región mediante una carretera de 198 km y cuenta con todos los servicios sin excepción.

## 4.2 ANÁLISIS DE FACTORES CUANTITATIVOS MACROLOCACIONALES

Dentro de los factores cuantitativos los más importantes son la materia prima y el mercado, por lo que se tiene que decidir si la planta se sitúa cerca del lugar de la materia prima o próximo al mercado del producto; sin embargo es necesario analizar las características de los siguientes factores:

### 4.2.1 Disponibilidad de materia prima

En el valle del río Apurímac se concentra toda la producción y comercialización del plátano de la variedad seda, debido a que esta materia crece es su clima tropical, motivo por el cual las Provincias de Huanta y La Mar cuentan con producciones de plátano. En contraposición la provincia de Huamanga que no cuenta con una producción de plátano.

**Cuadro 4.1: Disponibilidad de piña en TM**

Año	Huamanga	Huanta		La Mar	
	Producción	Producción	Disponibilidad	Producción	Disponibilidad
2015	0	984,43	113,21	1837,61	211,33
2016	0	1035,13	119,04	1932,25	222,21
2017	0	1088,45	125,17	2031,77	233,65
2018	0	1144,50	131,62	2136,41	245,69
2019	0	1203,45	138,40	2246,44	258,34
2020	0	1265,43	145,52	2362,13	271,65
2021	0	1330,60	153,02	2483,79	285,64
2022	0	1399,13	160,90	2611,71	300,35
2023	0	1471,19	169,19	2746,22	315,81
2024	0	1546,96	177,90	2887,65	332,08
2025	0	1626,63	187,06	3036,37	349,18

De acuerdo a la disponibilidad de piña se puede decir la provincia de la Mar es la más adecuada para localizar la planta por la mayor disponibilidad de piña.

**Cuadro 4.2: Disponibilidad de plátano en TM**

Año	Huamanga	Huanta		La Mar	
	Producción	Producción	Disponibilidad	Producción	Disponibilidad
2015	0	450,65	45,07	887,7	88,77
2016	0	466,44	46,64	918,7	91,87
2017	0	482,78	48,28	950,9	95,09
2018	0	499,70	49,97	984,2	98,42
2019	0	517,20	51,72	1018,7	101,87
2020	0	535,32	53,53	1054,4	105,44
2021	0	554,07	55,41	1091,4	109,14
2022	0	573,48	57,35	1129,6	112,96
2023	0	593,57	59,36	1169,2	116,92
2024	0	614,37	61,44	1210,1	121,01
2025	0	635,89	63,59	1252,5	125,25

Para el caso del Plátano en el valle del río Apurímac se concentra toda la producción y comercialización del plátano de la variedad seda, debido a que esta materia crece en su clima tropical, motivo por el cual las Provincias de Huanta y La Mar cuentan con producciones de plátano. La Mar - San Francisco cuenta con mayor materia prima disponible 91,87 Tm para el año 2016 y 125,25 Tm para el año 2025, además de contar con acceso cercano a los centros de producción, ya que en este se acopia y comercializa directamente la producción de esta provincia, por lo que se concluye que es un lugar adecuado para una futura localización.

#### 4.2.2 Mercado

La concentración de demandantes es uno de los factores de mucha importancia para la ubicación de la planta; considerando por orden de importancia la localidad de Huamanga es el que tiene mayor accesibilidad con el mercado objetivo, seguido de Huanta y San Francisco, Huamanga también cuenta con mayor número de población.

**Cuadro 4.3: Población segmentada**

Provincias	Población
Huamanga	202 892
La mar	27 546
Huanta	40 000

Fuente: INEI, (2007). Censo población y vivienda.



Por estas razones se llega a la conclusión de que la localidad de Huamanga es el lugar más adecuado para la ubicación y distribución de la Planta.

#### 4.2.3 Transporte

En este rubro, se evalúa las mejores alternativas de transporte de la materia prima, insumos, combustible y producto terminado de los lugares de abastecimiento a la planta y de esta a los centros para su respectiva comercialización.

Otro aspecto de gran importancia es la mayor disponibilidad de servicios de transporte de carga en la ciudad de Ayacucho.

En el cuadro 4.4 se presenta las diferencias de los fletes de transporte de materia prima vía los libertadores.

**Cuadro 4.4.: Fletes por transporte por kilogramo**

<b>RUTA</b>	<b>DISTANCIA (km )</b>	<b>FLETE (S/. por kg )</b>
LIMA – AYACUCHO	557,0	0,15
LIMA - HUANTA	579,0	0,18
LIMA - SAN FCO	755,0	0,20
AYACUCHO - SAN FCO	198,0	0,12
AYACUCHO - HUANTA	48,5	0,08
HUANTA - SAN FCO	150,0	0,10

El cuadro 4.4 está elaborado a base de preguntas realizadas a transportistas de carga, que cubren las diferentes rutas en estudio. Instalar la planta en la localidad de San Francisco – La Mar tiene sus ventajas por contar con la materia prima, pero la desventaja de trasladar desde Lima y Ayacucho, los materiales, equipos y maquinarias, así como trasladar el producto terminado a los mercados principales constituye un riesgo y un costo, ya que este puede dañarse en el transcurso del viaje. La provincia de Huanta cuenta con materia prima en menor cantidad que La Mar, pero tienen la ventaja de estar más cerca de Lima de donde vienen los equipos y maquinarias así como también los materiales de envase.

Finalmente la provincia de Huamanga, tiene la vía Los libertadores como medio de comunicación más cercano a Lima, así mismo es un medio de enlace entre los centros de producción de la materia prima y el mercado objetivo. De todo

esto se concluye, que el lugar más adecuado para instalar la planta, según este rubro, es Huamanga seguido de Huanta y La Mar - San Francisco.

#### 4.2.4 Disponibilidad de agua

El agua es un factor importante para el buen desarrollo de todo proceso productivo, garantiza la limpieza e higiene. El agua de Huamanga es de menor costo, pero tiene la ventaja de ser agua potable, tiene una planta de tratamiento de agua potable proveniente del río Cachi, con abastecimiento constante durante todo el año.

Huanta se abastece de agua que baja de los nevados del Razuhuillca, la planta de tratamiento de agua tiene una capacidad de 75 L/s. La producción media es de 5729,38 m<sup>3</sup>/día es decir 171881,5 m<sup>3</sup>/mes. La cobertura del servicio es del 78%.

El agua de San Francisco es de menos costo, pero tiene la desventaja de no ser agua potable, lo que significaría un costo adicional al tratamiento de agua por ser utilizado en la producción, pero solo en la limpieza de los equipos y maquinaria, su uso es mínimo. Se estima que en los próximos años se contará con agua potable y con redes de alcantarillado y lagunas de oxidación. Dentro de los costos del agua se muestra en el cuadro 4.5.

**Cuadro 4.5: Costo del agua potable por m<sup>3</sup> por localidad**

LOCALIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> /día)	RANGO DE CONSUMO (m <sup>3</sup> /MES)	TARIFA S/. x m <sup>3</sup>	SERVICIO DE DESAGÜE	DISPONIBILIDAD	
					AGUA	DESAGÜE
Huanta	21 410,00	0 a 60 61 a mas	1,851 1,975	25% de importe del servicio de agua	BUENA	BUENA
Huamanga	31 104,00	0 a 60 61 a mas	1,809 1,901	45% de importe del servicio de agua	BUENA	BUENA
La Mar-San Francisco	8 214,00	0 a 60 61 a mas	1,915 2,051	20% de importe del servicio de agua	REGULAR	REGULAR

Fuente: EPSASA Ayacucho.

Como se observa en el cuadro 4.5, la ciudad de Ayacucho Provincia de Huamanga ofrece mejores condiciones tanto de agua y desagüe.

#### 4.2.5 Disponibilidad de energía eléctrica

Huamanga recibe energía directa del Mantaro con una capacidad de consumo de 8000 MW, por lo que existe suficiente energía disponible para una eventual instalación de una planta de deshidratado de productos. El sistema de energía eléctrica de Huanta también está interconectado a la central del Mantaro con una potencia instalada de 6000 MW, tiene el sistema térmico en casos de emergencia con un motor Diesel y una potencia instalada de 900 kw. La Mar San Francisco dispone de un sistema monofásico y trifásico, ofrece además una disponibilidad de 4388 MW que representa el 0,2% en porcentaje a la venta total en energía eléctrica de la región.

**Cuadro 4.6: Costos y capacidades de la energía eléctrica**

PROVINCIA	COSTOS (S/.Kw-H)	CONSUMO Hora-Punta	CARGO POR ENERGÍA	CARGO FIJO MENSUAL S/. CLIENTE
Huamanga	0,70	8000 Mw	0,384	1,83
Huanta	0,70	6000 Mw	0,384	1,83
La Mar	0,80	5000 Mw	0,438	1,93

Fuente: Oficina- Comercialización. Electrocentro S.A (2015)

De todo lo anterior se llega a la conclusión de que tanto Huamanga, como Huanta y San Francisco, cumplen con los requisitos para la instalación de una planta, además de tener la misma tarifa de consumo, por lo que puede proponerse cualquiera de estas tres ciudades.

#### 4.2.6 Disponibilidad de mano de obra

Para analizar este rubro se tiene en consideración la población económicamente activa de los tres lugares en estudio.

Huamanga tiene el mayor número de disponibilidad de mano de obra según el cuadro 4.7 Huanta es el lugar que sigue con la mayor cantidad de población disponible para trabajar en el proyecto, seguido de San Francisco donde la mayor parte de la población se dedica a la agricultura. Huamanga cuenta con mano de obra calificada, que son los egresados de la Universidad de San Cristóbal de Huamanga y otros institutos tecnológicos al igual que Huanta y La Mar -San Francisco, esto es una ventaja sobre otros lugares.

Estudios estadísticos actuales de las ocupaciones laborales por parte de INEI, muestran las condiciones laborales, estos estudios fueron realizados en el año

de 2007, donde se llevó a cabo el censo de población V de vivienda y XI de población.

**Cuadro 4.7: Características del PEA**

CIUDAD	PEA TOTAL	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA
HUAMANGA	67 843	60 325	7 518
HUANTA	17 118	12 521	4 597
LA MAR	8850	6548	2302

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Ayacucho (2007)

De todo esto se concluye que Huamanga es el mejor lugar para instalar la planta según disponibilidad de mano de obra.

#### **4.2.7 Medios de comunicación**

La ciudad de Lima cuenta con más redes viales a nivel nacional y regional, se comunica con Huancayo 256 Km., con Ayacucho 557 Km., con el norte y sur del país.

Huamanga cuenta con el asfaltado de la carretera Libertadores Wari, cuyo acceso a la capital de la región es más rápido y seguro, además cuenta con otras vías de comunicación hacia Huanta y La Mar- San Francisco. La Mar San Francisco cuenta con una vía que se comunica a Huanta y Ayacucho y la otra con Sivia y Pichari por el Cuzco, estas carreteras en épocas de lluvia se ven fuertemente afectadas, ocasionando dificultades en el transporte de personas. Huanta está ligada a la ciudad de Ayacucho con una vía asfaltada a 48,5 Km. de distancia, Huamanga cuenta también con vías de comunicación directo con Lima, Huancayo, Huancavelica y distritos internos. De esto se concluye que Huamanga es el mejor lugar para instalar la planta según medios de comunicación.

#### **4.2.8 Disponibilidad y costos de terreno**

El terreno para la instalación de la planta debe estar alejado del centro de la ciudad, lo mejor sería localizarse en una zona industrial, debe contar con instalación de energía eléctrica, agua y desagüe, costo razonable y de fácil acceso a los medios de transporte y comunicación; para el caso de la localidad de Huanta existe disponibilidad de terreno en el barrio de Espíritu Santo a costos que llegan de S/.970 el m<sup>2</sup> y en la localidad de La Mar San Francisco existe

disponibilidad de terreno a costos de S/.206 por m<sup>2</sup>, además cuenta con los servicios básicos de saneamiento de agua y desagüe. Para el caso de Huamanga actualmente existe escasos terrenos y sus costos son más caros, sin embargo tiene ciertas ventajas como distancias y mejor disposición de servicios básicos.

Por consiguiente se considera como la localidad más adecuada para instalar la planta, la localidad de Huamanga y La Mar.

**Cuadro 4.8: Precio de terreno por distritos**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>COSTO (S/. por m<sup>2</sup>)</b>
<b>DISTRITO DE HUAMANGA</b>	
* Santa Elena	365
* San Melchor	450
* Los Artesanos	385
* Las Nazarenas	550
<b>DISTRITO DE HUANTA</b>	
* Centenario	600
* Espíritu Santo	600
<b>DISTRITO DE AYNA-SAN FRANCISCO</b>	
* Bajo San Francisco	450
* San Francisco	500

Fuente: Municipalidad Provincial de Huamanga, Huanta y La Mar.

### **4.3 ANÁLISIS DE FACTORES CUALITATIVOS**

Dentro de los factores cualitativos consideramos los siguientes por ser los más importantes:

#### **4.3.1 Medios de comunicación**

Los medios de comunicación en Ayacucho y Huanta se encuentran muy desarrollados, contándose con: Teléfono, Fax, Internet, etc. Los cuales nos permitirán estar comunicados con cualquier parte del mundo y del país. En La Mar - San Francisco podemos decir que si existen medios de comunicación pero en un número reducido.

#### **4.3.2 Factores climatológicos y ambientales**

Las condiciones climatológicas en las diferentes alternativas de localización como la humedad relativa del ambiente, temperatura, precipitación fluvial, entre otros; son de importancia porque van a iniciar principalmente en algunos

aspectos como: la construcción de la planta, los costos de calefacción, almacenamiento de insumos y otros.

La ciudad de Huamanga presenta condiciones climáticas de invierno entre abril y agosto con temperaturas promedio de 10-15°C, y en épocas de veranos el calor alcanza temperaturas de 15-25°C con una alta sensación de calor.

La ciudad de Huanta presentan las mismas condiciones climatológicas. Con respecto al clima frígido durante todo el año; la temperatura oscila entre 5-25°C con promedio anual de 17,5°C. Así mismo, las lluvias se presentan con mucha intensidad durante los meses de noviembre a marzo. La diferencia con San Francisco es que la intensidad de lluvias es mucho mayor pero se da en los meses de noviembre a marzo.

#### **4.3.3 Políticas de descentralización**

Para el caso de Lima no le es favorable a una empresa que recién inicia sus operaciones.

Ayacucho está dentro de los alcances señalados por el gobierno central para recibir apoyo financiero, esto obedece al plan de gobierno de descentralizar a la industria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socio económico de otras regiones del país.

Esta política de descentralización tiene igual condición en Huanta y San Francisco.

#### **4.3.4 Políticas de desarrollo del gobierno regional**

La política de gobierno se orienta a brindar atención y elevar los niveles de vida o incrementar el producto bruto interno. Los planes regionales a corto plazo optimizan los esfuerzos para desarrollar estos departamentos.

### **4.4 ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA**

La determinación de la ubicación de la planta se realiza utilizando el siguiente cuadro de ponderaciones. El peso va de acuerdo a la importancia del rubro y las calificaciones son las siguientes: Muy bueno: 10; Bueno: 8; Regular: 6; Malo: 4; Muy malo: 2.

**Cuadro 4.9: Factores locacionales**

FACTOR DE LOCALIZACIÓN	Ponderación	Huamanga		Huanta		La Mar	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Materia prima	10	2	20	6	60	6	60
Mercado	9	8	72	6	54	6	54
Agua	8	8	64	6	48	6	48
Energía eléctrica	6	6	36	6	36	6	4,0
Transporte	5	8	40	6	30	6	30
Terreno	4	8	32	8	32	8	32
Mano de obra	3	8	24	6	18	6	18,0
Combustible	3	10	30	8	24	8	24,0
Política de gobierno	2	6	12	6	12	6	12,0
<b>TOTAL</b>			<b>330,0</b>		<b>314,0</b>		<b>282,0</b>

En el cuadro 4.9 se llega a la conclusión de que el mejor lugar para instalar la planta es la Provincia de Huamanga por haber tenido un puntaje equivalente a 330 puntos que es mayor que al de los otros lugares, con lo que queda demostrado que es el lugar que se seleccionó para instalar la planta.

#### 4.5 ANÁLISIS POR COSTOS

Hacer el análisis de costos es la más adecuada en la determinación de la localización de la planta. En la localización se compara el valor presente de costos, calculados a partir de los costos anuales a la capacidad máxima para el horizonte del proyecto, tomando el costo de oportunidad del proyecto.

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

Donde:

VPC : Valor Presente en costos.

CT : Costo total anual (se asume igual a lo largo del horizonte del proyecto)

n : 10 años (horizonte del proyecto).

i : COK (Costo de oportunidad del capital 24,32%)

**Cuadro 4.10: Análisis de localización por costos**

FACTORES LOCACIONALES	Cantidad (año)	HUAMANGA		HUANTA		LA MAR	
		P.U	COSTO TOTAL	P.U	COSTO TOTAL	P.U	COSTO TOTAL
<b>MATERIA PRIMA (TM)</b>							
Piña	42,83	700,0	29980,8	600	25697,8	550	23556,3
Plátano seda	42,49	450,0	19120,2	400	16995,7	350	14871,3
<b>INSUMOS</b>							
Hipoclorito de sodio (kg)	8,07	2,0	16,1	2	16,1	2,5	20,2
Bisulfito de sodio (kg)	11,57	11,0	127,3	12	138,9	15	173,6
Bobinas PP met. (kg)	296,55	10,0	2965,5	12,5	3706,9	14,5	4300,0
Cajas cartón (millares)	3,30	300,0	990,0	400	1320,0	500	1650,0
<b>TRANSPORTE (TM)</b>							
Materia prima	85,32	100,0	8531,9	150	12797,9	200	17063,8
Insumos menores	316,19	100,0	31619,4	150	47429,2	200	63238,9
Prod. Terminado	16,824	150,0	2523,6	200	3364,8	250	4206,0
Envases	0,33	150,0	49,5	200	66,0	250	82,5
<b>SUMINISTROS</b>							
Energía eléctrica (kW)	60423,71	0,7	42296,6	0,7	42296,6	0,8	48339,0
Agua (m³)	1659,43	1,7	2821,0	1,9	3152,9	2,2	3650,8
Gas Propano	5037,86	34,00	171287,2	34	171287,2	38	191438,6
<b>OTROS</b>							
Terreno (m²)	462,00	365,0	168630,0	600,0	277200,0	450	207900,0
Mano de Obra	10,00	1250,0	12500,0	1500,0	15000,0	1800	18000,0
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>			<b>493459,1</b>		<b>620469,9</b>		<b>598490,8</b>
<b>COK</b>			<b>24,32</b>		<b>24,32</b>		<b>24,32</b>
<b>FAS</b>			<b>3,646</b>		<b>3,646</b>		<b>3,646</b>
<b>VALOR PRESENTE</b>			<b>1799152,05</b>		<b>2262233,33</b>		<b>2182097,55</b>

De acuerdo a los valores obtenidos en el análisis de costos del cuadro 4.10, se establece que la localidad de Huamanga es el lugar más adecuado para la ubicación de la planta, ya que genera menores costos (S/.1 799 152,05) en relación a la ciudad de San Francisco (S/.2 182 097,55).

#### **4.6 PROPUESTA DE MACRO LOCALIZACIÓN**

Después de realizar la evaluación cualitativa de los factores locacionales, y también al realizar la evaluación cuantitativa que implica el aspecto económico ya que al inversionista le interesa mayor rentabilidad, ganancias y menores costos de producción, lo que se tiene en cuenta el valor presente de los costos calculados a partir de costos anuales en el horizonte del proyecto, considerando el costo de oportunidad del proyecto, y por el análisis de costos se llega a la conclusión de que la provincia de Huamanga brinda las mejores condiciones para la instalación y funcionamiento de la planta, por considerarse como el centro de comercialización importante.



## **4.7 MICRO LOCALIZACIÓN**

La micro localización consiste en la selección y delimitación precisa del área en la que se instalará y operará el proyecto. Para lo cual se eligen 2 alternativas tomadas en base a la disponibilidad de terreno en dichos sectores.

En la provincia de Huamanga existen varios lugares disponibles para instalar la planta, como Santa Elena, San Melchor y Los Artesanos.

Para realizar la micro localización de la planta se tiene las siguientes consideraciones:

- \* Fácil acceso de las vías de comunicación, para el transporte de materia prima, insumos y el producto terminado.
- \* El terreno se ubica en un lugar estratégico sin proximidad de fábricas, por lo que garantiza un ambiente adecuado.
- \* Extensión de terreno suficiente y que cuenta con servicios de agua, desagüe y fluido eléctrico, con el caudal y potencia necesaria para el normal funcionamiento de la planta.

### **4.7.1 Análisis de los factores microlocacionales**

En este caso los criterios de análisis se refieren a factores de orden físico, geográfico urbanístico y económico tales como la conformidad de uso de suelo, agua y desagüe, y los precios de terreno.

#### **a. Agua y desagüe**

Según el mapa de servicios de agua y desagüe de las zonas urbanas de la provincia de Huamanga, se observa que el barrio de Santa Elena cuenta con una red de agua potable y con instalaciones de desagüe; a diferencia del barrio de Los Artesanos que cuenta con red de agua potable, pero la red de desagüe falta en cierto sector culminar su ejecución. Además actualmente EPSASA está ejecutando el proyecto de inversión de instalación de tuberías para la ampliación de estos en toda la ciudad.

#### **b. Precios de terreno**

Los precios de los terrenos varían de cierta manera, tal es así que el costo del terreno alcanza los S/.365/m<sup>2</sup> en el sector de Santa Elena, mientras que en el barrio de Los Artesanos cuesta S/.385/m<sup>2</sup>.

#### **c. Energía eléctrica**

En cuanto se refiere a energía eléctrica los dos barrios en estudio cuentan con este servicio en las mismas condiciones.

#### **4.7.2 Propuesta de micro localización**

De acuerdo a las consideraciones ya mencionadas anteriormente se observa que en barrio de Santa Elena y sus alrededores actualmente existen algunas asociaciones de vivienda y sus instalaciones de agua y desagüe están en mejores condiciones que en el barrio de Los artesanos.

De estos 2 barrios en cuestión se escoge Santa Elena que está ubicado al este de la ciudad, esta comunicado a la ciudad por la Av. Cuzco, cuenta con instalaciones de agua, desagüe, energía eléctrica y el tipo de suelo es adecuado para instalar una planta.

## **CAPITULO V**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **5.1 DISEÑO DEL PROCESO**

##### **5.1.1 Definición del producto**

Según el CODEX ALIMENTARIUS, stand 192-1995, define a las frutas deshidratadas como el producto que se obtiene del secado o deshidratado realizado a diversas frutas especiales, propensas a este proceso. Se llega a reducir el contenido de humedad en el cuerpo de la misma hasta llegar a un 20% del peso.

Se les puede considerar como un simple aperitivo, o incluso algunas cocinas del mundo los suelen emplear como ingredientes en la elaboración de algunos platos.

Los frutos deshidratados son un tipo de alimento especialmente reconocido por la energía que poseen y por ser ampliamente ricos en grasas, proteínas y en oligoelementos. Además, dependiendo del tipo de fruto seco que se trate pueden aportar una importante cantidad de vitaminas que se suman a los beneficios ya mencionados.

Por otra parte, los frutos secos también son muy útiles para la medicina por las propiedades y compuestos que observan, por ejemplo, buena parte de los frutos presentan vitamina E, la cual es reconocida por su poder antioxidante. También suelen presentar vitamina B, fósforo, magnesio, cobre, selenio, cinc y hierro, en este último caso resultan muy beneficios para los vegetarianos ya que les aportan esa cuota de hierro que no ingieren al no comer carne.

### 5.1.2 Características del producto final

El producto a obtener será un producto deshidratado a base de piña y plátano seda el cual tendrá la siguiente característica:

#### CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Humedad	No más de 10 %

#### CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Numeración de Mohos y Levaduras	Menor a 1000 ufc/g
- <i>Escherichia coli</i>	Ausente
- <i>Salmonella sp.</i>	Ausente

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Aspecto	Trozos irregulares
- Color	Característico de las frutas
- Olor	Característico
- Sabor	Característico

Fuente: CODEX ALIMENTARIUS, stand 192-1995

### 5.1.3 Estudio y selección de alternativas de producción

La piña y plátano deshidratado es un producto, como producto manufacturado, relativamente nuevo en el mercado nacional. Los estudios sobre su procesamiento son diversos, pero el concepto común de mejorar su calidad y presentación, garantizando su inocuidad para su consumo, son generales.

Para obtener el producto se ha estudiado varias alternativas tecnológicas, la alternativa seleccionada se muestra en la figura 5.1. Por lo tanto diremos que los métodos de secado se han vuelto un proceso importante en la fabricación de alimentos deshidratados.

- El secado ha sido desde tiempos remotos un medio de conservación de alimentos, utilizando las condiciones ambientales, permitiendo retirar el agua hasta el 10-15%, desperdiciando poca energía.
- El deshidratado se refiere al secado artificial bajo control, y puede eliminar agua casi completamente y se busca prevenir al máximo los

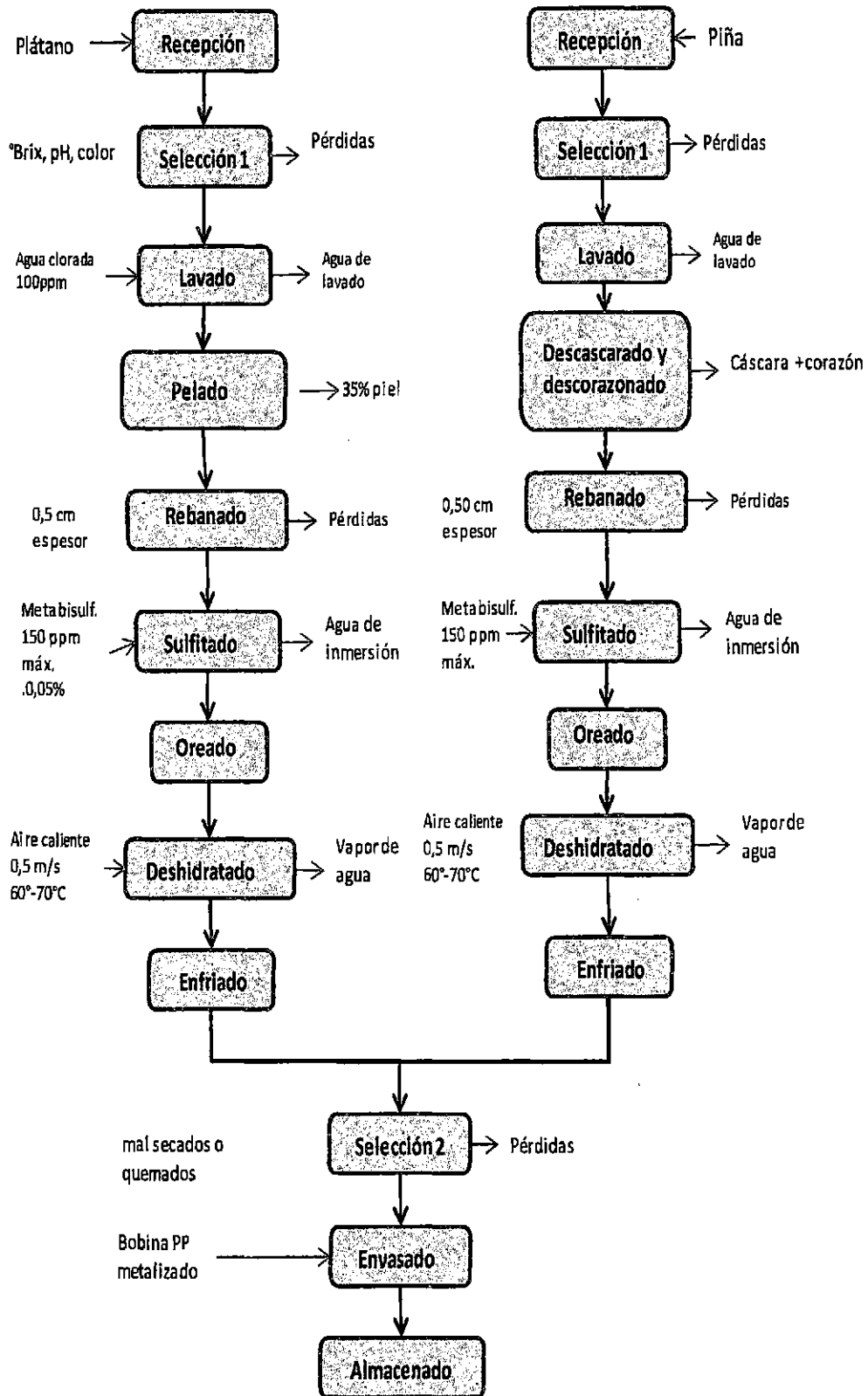
cambios en el alimento. Los niveles de humedad remanentes llegan alcanzar valores de 5-15%.

#### **5.1.4 Criterios de selección**

En base a los fundamentos teóricos antes indicados y realizadas las consultas entre los fabricantes y distribuidores de maquinarias sobre la tecnología que sería las más adecuada para este tipo de producto, se llega a la conclusión de que es necesario realizar un deshidratado, con flujo de aire por ser el más adecuado para obtener una deshidratación homogénea y controlada, principalmente la temperatura, permitiendo obtener productos de calidad uniforme, o diferencia del secado en el que se dependerá de las condiciones climáticas, dificultando mantener los parámetros controlados. Finalmente la alternativa de producción más adecuada se muestra en la figura 5.1.

#### **5.1.5 Diagrama de bloques de alternativa de producción**

Para obtener piña y plátano deshidratado, se utilizó la alternativa de producción, cuyo diagrama de bloque se observan en la figura 5.1.



**Figura 5.1. Diagrama de flujo para la obtención de deshidratado de piña y plátano seda.**

### **5.1.6 Descripción del proceso productivo**

En base al análisis previo de las alternativas de producción se decidió seleccionar al proceso productivo con deshidratado, está la más propicia para la obtención de piña y plátano deshidratado, explicado previamente.

Para este proceso se utilizará frutos de piña común y plátano variedad seda para así obtener piña y plátano deshidratado; para ello se realizará las siguientes operaciones:

#### **a) Recepción**

Al momento de la recepción de la piña y plátano se realiza una inspección para determinar su calidad y si cumple con las especificaciones en cuanto a sanidad (ausencia de ataques de insectos, fruta malograda, podrida). El peso será verificado en una balanza con capacidad de 250 kg, así mismo se realiza una inspección de forma cualitativa observando su aspecto físico como textura, sin presentar magulladuras.

#### **b) Selección 1**

Para realizar la selección se tendrá en cuenta la variedad, tamaño y estado de madurez (grados brix, color, pH). La piña y el plátano debe tener textura firme, las frutas maduras (cuya pulpa esté muy blanda; es decir, al apretar los dedos, estos se hundan debe separarse para otro tipo de procesamiento). En esta operación se produce una pérdida entre 4,0 y 5,0%.

#### **c) Lavado**

La piña y el plátano seda, serán lavados con un flujo de agua a presión preferentemente fría, con el fin de eliminar restos de tierra y otros residuos que están adherido al cuerpo de las frutas en una relación 1 fruta:4 agua. Además se realizará un desinfectado con agua clorada a una concentración de 100 ppm por 5 minutos, en esta operación se produce una pérdida del 0,05 a 0,01%.

#### **d) Pelado**

El pelado se somete a los plátanos y se realiza en forma manual con la finalidad de liberar la piel de la pulpa de los plátanos, para ello se realiza un corte y abertura para poder extraer la piel y para tal efecto se tiene que usar un protector (guantes de caucho de calidad de uso alimentario), en esta etapa se debe de

tener en cuenta de extraer las partes aprovechables, produciéndose una pérdida de 30- 35% en cáscara.

**e) Descascarado y descorazonado**

La piña es sometido a un descascarado manual, el cual se realiza utilizando cuchillos con filo de acero inoxidable, sobre una mesa de trabajo de acero inoxidable. Luego del descascarado se procede al descorazonado con un sacabocado de acero inoxidable, produciéndose una pérdida del orden del 30-35%.

**f) Rebanado**

La piña y el plátano pelado en lo posible se deben cortar la fruta en trozos de igual espesor, para la piña y el plátano es del orden de 0,5 cm. Esto ayuda a controlar los niveles de deshidratación y contribuye a la uniformidad del producto final. Aquí se produce una pérdida de 2,5% para la piña y 1,5% para el plátano de seda.

**g) Sulfitado**

La piña y el plátano rebanado son inmersos en una solución de agua con metabisulfito de sodio a una concentración de 150 ppm por un periodo de 5 minutos, con la finalidad de evitar el pardeamiento de la frutas.

**h) Oreo**

Esta operación se realiza en la mesa de acero inoxidable, con la finalidad de eliminar las gotas de agua adheridos del sulfitado en el fruto de piña y plátano antes de entrar al deshidratador, produciéndose una pérdida promedio de 0,3%.

**i) Deshidratado**

Primeramente se realiza el cargado de la piña y plátano seda en rodajas en las bandejas debe ser tal que no estén superpuestas, sino bien distribuidas. Se realizará en un deshidratador de cabina con flujo de aire caliente a 60°C x 18 h aproximadamente con fuente de calor el gas propano y con velocidad de 5 m/s de aire caliente, hasta obtener una humedad final de 9,5% en la piña y 8% en el plátano, aquí se da la pérdida de agua evaporada del fruto en el orden del 60-



65%. En esta operación se tiene que controlar las variables de temperatura y el tiempo de secado.

#### **j) Enfriado**

Las frutas deshidratadas se dejan que se enfríe a temperatura ambiente. Luego, se procede a recoger y guardar en envases herméticos.

#### **k) Selección 2**

Las frutas deshidratadas enfriadas se proceden a verificar si cumple con los requerimientos de calidad, de acuerdo con las especificaciones técnicas relativas a parámetros físico-químicos, microbiológicos y organolépticos, mostradas en el anexo 02. La inspección se realiza también en forma visual para poder observar que no haya materiales extraños en el producto, tales como pelos, cáscaras de fruta, metales, etcétera. Se produce una pérdida de 4,02%.

#### **l) Envasado**

Se realiza con una dosificadora semiautomática, se envasará en bolsas de Polipropileno de alta densidad metalizado, la capacidad de cada bolsita es de 100 y 180 g produciéndose pérdidas de 0,44%.

#### **m) Almacenamiento**

El producto final se almacenará a temperatura ambiente (20°C) en un ambiente ventilado y bajo sombra.

### **5.1.7 Balance de materia del deshidratado**

A continuación se muestra el balance de materia en la elaboración de piña y plátano deshidratado: El balance de materia se realiza de manera deductiva para una producción de 57,23 kg/ día, con un rendimiento de 19,78%, tal como se muestra en los siguientes cuadros.

#### **a) Balance de materia de piña**

##### **RECEPCIÓN**

<b>ENTRADA</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>SALIDA</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
Piña	142,77	100,00%	Piña	142,77	100,80%
<b>TOTAL</b>	<b>142,77</b>	<b>100,00%</b>		<b>142,77</b>	<b>100,80%</b>

**SELECCIÓN 1**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña	142,77	100,00%	Piña seleccionada	135,63	95,00%
			Pérdida	7,14	5,00%
TOTAL	142,77	100,00%		142,77	100,00%

**LAVADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña seleccionada	135,63	14,29%	Piña lavada	134,41	14,16%
Agua	542,51	57,14%	Agua de lavado	815,01	85,84%
Agua clorada	271,28	28,57%			
TOTAL	949,42	100,00%		949,42	100,00%

**DESCASCARADO Y DESCORAZONADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña lavada	134,41	100,00%	Piña pelada	87,36	65,00%
			Cáscara + corazón	47,04	35,00%
TOTAL	134,41	100,00%		134,41	100,00%

**REBANADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña pelada	87,36	100,00%	Piña rebanada	85,18	97,50%
			Pérdidas en piña	2,18	2,50%
TOTAL	87,36	100,00%		86,67	100,00%

**SULFITADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña rebanada	85,18	25,00%	Piña sulfitada	85,44	25,07%
Agua	255,54	74,99%			
Bisulfito de sodio	0,04	0,01%	Agua + bisulfito	255,32	74,93%
TOTAL	340,76	100,00%		340,76	100,00%

**OREO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña sulfitada	85,44	100,00%	Piña oreada	85,18	99,70%
			Pérdidas	0,26	0,30%
TOTAL	85,44	100,00%		85,44	100,00%

**DESHIDRATADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña oreada	85,18	18,01%	Piña deshidratada	6,48	6,23%
Aire	387,75	81,99%	Aire+vapor de agua	443,45	93,77%
TOTAL	472,93	100,00%		472,93	100,00%

**ENFRIADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Piña deshidratada	29,48	100,00%	Piña deshidratada	29,33	99,50%
			Pérdidas	0,15	0,50%
TOTAL	29,48	100,00%		29,48	100,00%

**b) Balance de materia de plátano Seda****RECEPCIÓN**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano Seda	141,63	100,00%	Plátano Seda	141,63	100,00%
TOTAL	141,63	100,00%		141,63	100,00%

**SELECCIÓN 1**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano Seda	141,63	100,00%	Plátano seleccionado	134,55	95,00%
			Pérdida	7,08	5,00%
TOTAL	141,63	100,00%		141,63	100,00%

**LAVADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano seleccionado	134,55	14,29%	Plátano lavado	133,88	14,21%
Agua	538,20	57,14%	Agua de lavado	808,00	85,79%
Agua clorada	269,13	28,57%			
TOTAL	941,87	100,00%		941,87	100,00%

**PELADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano lavado	133,88	100,00%	Plátano pelado	87,02	65,00%
			Piel	46,86	35,00%
TOTAL	133,88	100,00%		133,88	100,00%

**REBANADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano pelado	87,02	100,00%	Plátano rebanado	85,71	98,50%
			Pérdidas en plátano	1,31	1,50%
TOTAL	87,02	100,00%		87,02	100,00%

**SULFITADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano rebanado	85,71	25,00%	Plátano sulfitado	85,97	25,07%
Agua	257,14	74,99%			
Bisulfito de sodio	0,04	0,01%	Agua + bisulfito	256,93	74,93%
TOTAL	342,90	100,00%		342,90	100,00%

**OREO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	Kg	%
Plátano sulfitado	85,97	100,00%	Plátano oreado	85,71	99,70%
			Pérdidas	0,26	0,30%
TOTAL	85,97	100,00%		85,97	100,00%

**DESHIDRATADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano oreado	85,71	20,27%	Plátano deshidratado	27,91	6,60%
Aire	337,18	79,73%	Aire + vapor de agua	394,98	93,40%
TOTAL	422,89	100,00%		422,89	100,00%

**ENFRIADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano deshidratado	27,91	100,00%	Plátano deshidratado	27,77	99,50%
			Pérdidas	0,14	0,50%
TOTAL	27,91	100,00%		27,91	100,00%

**PROCESO DE ENVASADO FINAL  
SELECCIÓN 2**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano deshidratado	27,77	48,63%	Plátano deshidratado	27,35	47,90%
Piña deshidratada	29,33	51,37%	Piña deshidratada	28,89	50,60%
			Pérdidas	0,86	1,50%
TOTAL	57,10	100,00%		57,10	100,00%

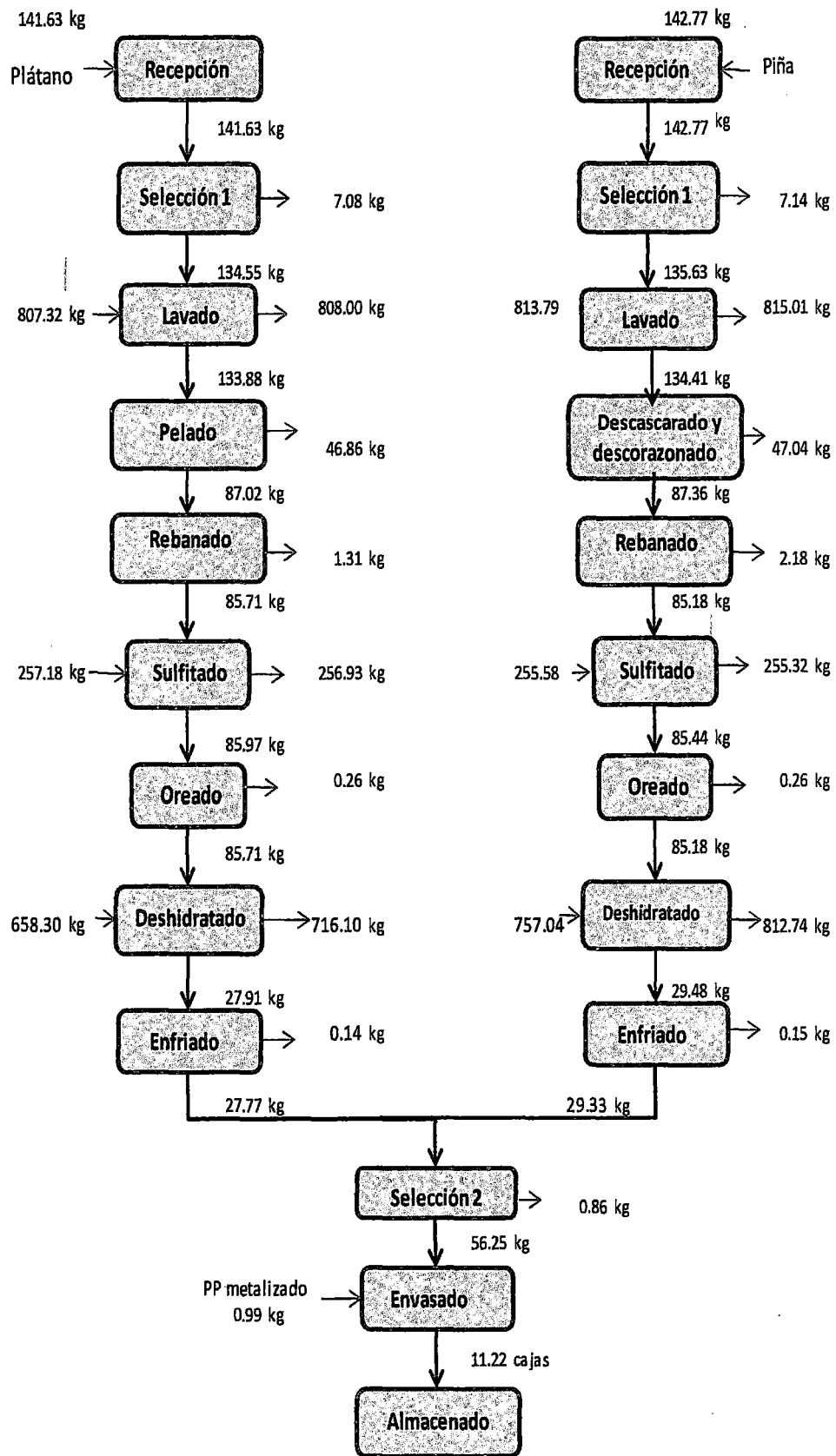
**ENVASADO**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Plátano deshidratado	27,35	47,79%	Piña+plátano 100g	34,30	59,93%
Piña deshidratada	28,89	50,48%	Piña+plátano 180g	21,78	38,05%
Bobinas PP met.	0,99	1,73%	Bobinas PP met.	0,99	1,73%
Cajas cartón	11,00		Pérdida	0,17	0,29%
TOTAL	57,23	100,00%		57,23	100,00%

**ALMACENADO**

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Cajas Piña+plátano 100g	6,86	61,16%	Cajas Piña+plátano 100g	6,86	61,16%
Cajas Piña+plátano 180g	4,36	38,84%	Cajas Piña+plátano 180g	4,36	38,84%
TOTAL	11,22	100,00%		11,22	100,00%

Rendimiento: 19,78%



**Figura 5.2: Diagrama de bloque cuantitativo para la producción de piña y plátano deshidratado.**

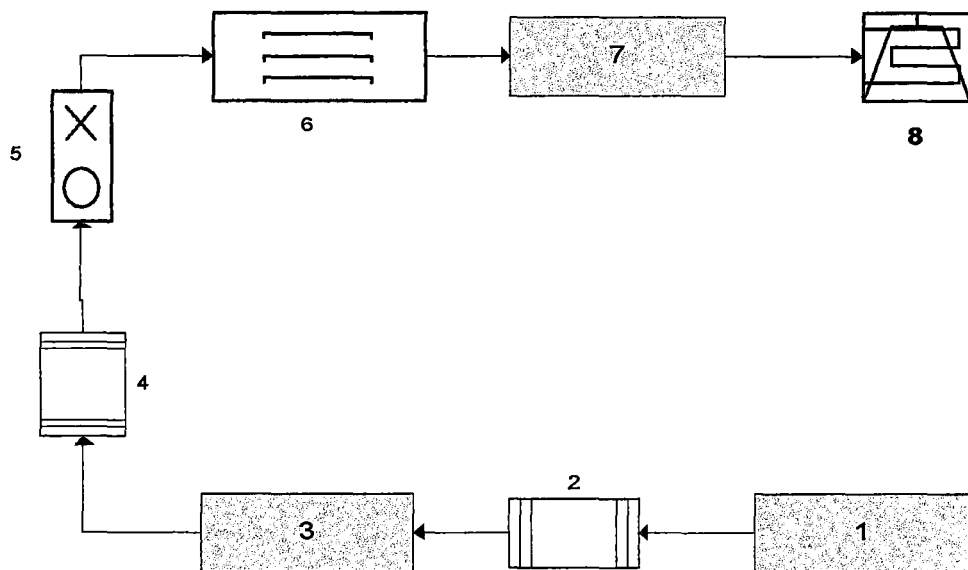
### 5.1.8 Diagrama de equipos

La distribución de los equipos se muestra en la figura 5.3 en la cual se ubica en la sala de proceso, dicha distribución está hecha de acuerdo a la secuencia y necesidades del proceso. Con la distribución se consigue:

- Reducción del manejo de materiales.
- Disminución de las cantidades de material en proceso, permitiendo deducir el tiempo de producción.
- El uso efectivo de la mano de obra, mayor facilidad de entrenamiento al personal.
- Reducir la congestión y el área del suelo ocupado.

Para la planta observamos que la distribución de los equipos se encuentra en forma de U.

El diagrama de equipos para la elaboración de piña y plátano deshidratado se muestra en la figura 5.3



#### Equipos de proceso

1. Mesa de selección
2. Tina de lavado
3. Mesa de descascarado
4. Tina de sulfitado

5. Mesa de oreo
6. Deshidratador
9. Mesa de enfriado
11. Envasadora

Figura 5.3: Diagrama de equipo para la producción de piña y plátano deshidratado.

## 5.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción, da a conocer la cantidad de los productos a alcanzar durante los 10 años activos del proyecto. Teniendo en cuenta las demandas proyectadas en el estudio del mercado y los factores de tamaño, el programa de producción para un período de 10 años es como se muestra en el cuadro 5.1

**Cuadro 5.1: Programa de producción para piña y plátano deshidratado**

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Plátano Seda	TM	21,42	25,70	29,98	34,27	42,49
Piña	TM	21,25	25,50	29,75	33,99	42,83
Agua	m <sup>3</sup>	321,77	386,12	450,48	514,83	319,33
Hipoclorito de sodio	kg	8,15	9,78	11,41	13,04	8,07
Bisulfito de sodio	kg	11,60	13,92	16,24	18,56	11,57
Aire	TM	78,45	78,45	78,45	78,45	101,15
Bobinas PP met.	kg	145,05	174,45	203,85	233,25	296,55
Cajas cartón	millares	1,50	2,10	2,40	2,70	3,30
Gas propano	kg	2518,93	3022,71	3526,50	4030,29	5037,86

## 5.3 PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA

La propuesta del tamaño de planta se tomará de acuerdo al cuadro 5.2.

**Cuadro 5.2: Propuesta de tamaño de planta**

Año	DX Insatisfecha (TM)	Producción TM/año	Capacidad de planta (%)
2016	74,53	8,30	50
2017	75,51	9,96	60
2018	76,48	11,62	70
2019	77,44	13,28	80
2020	78,38	16,60	100
2021	79,31	16,60	100
2022	80,21	16,60	100
2023	81,09	16,60	100
2024	81,95	16,60	100
2025	82,77	16,60	100

## 5.4 DISEÑO DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO

### 5.4.1 Dimensionamiento del tanque de lavado

Para determinar el dimensionamiento se consideró el producto de mayor cantidad a procesar como es el plátano.

El tanque de lavado, es rectangular, de fondo rectangular. El material del tanque es de acero inoxidable, 1/8 calidad 304.

Flujo de alimentación de plátano	:	134,55 kg
Flujo de alimentación de agua	:	269,10 kg
Flujo de alimentación total	:	403,65 kg
Duración de la operación	:	15 minutos
Número de tanques a utilizar	:	1 tanque
Flujo de alimentación a cada tanque	:	403,65 kg
Densidad aparente del plátano	:	800 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del agua	:	1 000 kg/m <sup>3</sup>

Cálculo del volumen del plátano:

$$\rho = m/v$$

$$\text{El volumen es } V = m/\rho = 0,085 \text{ m}^3$$

$$\text{Porosidad del plátano} = 1 - (\rho_{\text{plátano}} / \rho_{\text{aparente del plátano}}) = 0,262$$

Cálculo del volumen de agua entre los poros:

$$\text{Porosidad} * \text{vol. plátano} = V_{\text{entre los poros}} = 0,020 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de agua añadido} = V_{\text{total}} = 0,135 \text{ m}^3$$

Volumen de agua que se añade por encima del plátano:

$$V_{\text{total}} - V_{\text{entre los poros}} = 0,115 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen que ocupan el plátano y agua} &= V_{\text{plátano}} + V_{\text{Volumen de agua sobrante}} \\ &= 0,190 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Este resultado representa el volumen del recipiente o tanque de remojo = 0,20m<sup>3</sup>

A este volumen se le añade un 20% por seguridad

Por lo tanto el volumen real del tanque de remojo será = 0,240m<sup>3</sup>



Suponiendo una altura del tanque de:

Altura	$h = 0,678 \text{ m}$
Longitud	$L = 0,678 \text{ m}$
Ancho	$A = 0,500 \text{ m}$

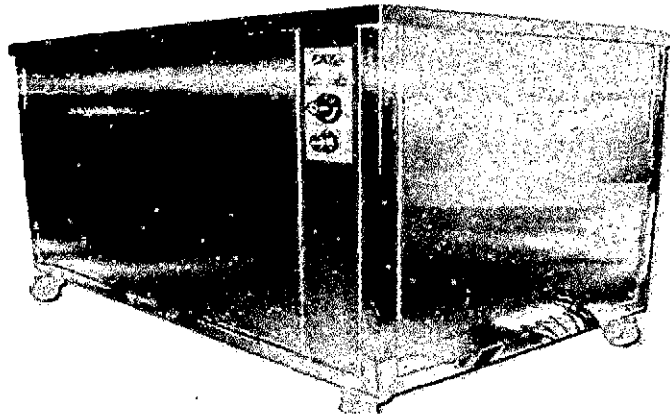


Figura 5.4: Diseño del tanque de lavado.

#### 5.4.2 Diseño del deshidratador de bandejas con flujo de aire caliente

##### a) Condiciones de ingreso al calentador

###### *Aire frío*

Humedad relativa	$HR_1 = 57\%$
Temperatura de bulbo seco	$T_1 = 16^\circ\text{C}$
Temperaturas de bulbo húmedo	$T_h = 11^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ Kg. agua/Kg. aire seco}$

##### b) Condiciones de ingreso al secador

###### *Aire caliente*

Temperatura de ingreso	$T_2 = 60^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ kg. agua /kg. aire seco}$
Rodajas piña x bandeja	$W_a = 1,680 \text{ kg.}$
Agua	$W_{H_2O} = 1,428 \text{ kg.}$
Materia seca	$W_{ms} = 0,252 \text{ kg.}$

##### c) Condiciones de salida del secador

Agua extraída de la piña	$W_{H_2O} = 1,40 \text{ kg.}$
Rodajas de piña seco	$W_{as} = 0,28 \text{ kg.}$

Agua (9,50%)

$$W_{H_2O} = 0,026 \text{ kg.}$$

Materia seca (90,50%)

$$W_{ms} = 0,252 \text{ kg.}$$

d) Cálculo de la cantidad de aire que ingresa al secador

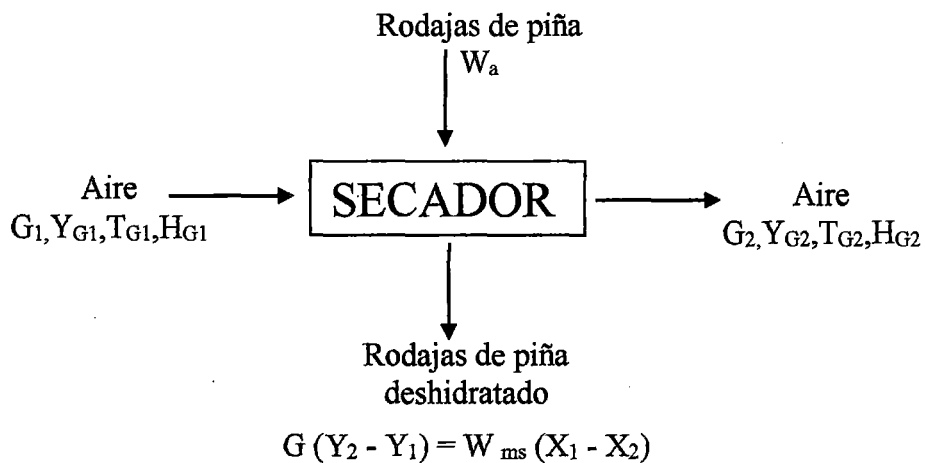
$$X_1 = \frac{X}{(1 - X)}$$

$$X_1 = 0.85 / (1 - 0.85) = 5,667 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$X_2 = 0.095 / (1 - 0.095) = 0,087 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$W_{msa} = \frac{Wa}{1 + X_1} = \frac{1,680}{1 + 5,667} = 0,252 \text{ kg}$$

$$Y_1 = 0,009$$



Donde:

$Y_1$  = Humedad Absoluta entrada

$Y_2$  = Humedad Absoluta salida

$W_{msa}$  = Materia seca de la piña

$X_1$  = Materia Prima

$X_2$  = Prod. Terminado

$G_1$  = Cantidad del aire de entrada

$G_2$  = Cantidad del aire de salida

$H_{G1}$  = Entalpía del aire de entrada

$H_{G2}$  = Entalpía del aire de salida

$h_{s1}$  = Entalpía del sólido de entrada

$h_{s2}$  = Entalpía del sólido de salida

$$G(Y_2 - 0,009) = 0,252(5,667 - 0,087)$$

$$G(Y_2 - 0,009) = 1,410$$

$$G Y_2 = 1,41 + 0,009 G \dots\dots\dots\text{Ecuación (1)}$$

$$G H_{G1} + M h_{s1} = G H_{G2} + M h_{s2}$$

$$h_s = (C_{ps} + X C_{pH_2O}) (T - T_{ref})$$

$$H_G = (1,0082 + 1,88 Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G$$

**Datos:**

$$C_{ps} = 3,767 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pH_2O} = 4,186 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pv} = 1,875 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$C_{pas} = 1,0066 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$$

$$\Delta H_v = 2358,5 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C}$$

$$Y_{G1} = 0,009 \text{ Kg agua / kg aire seco.}$$

$$H_{G1} = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G$$

$$H_{G1} = (1,0082 + 1,875 (0,009)) (333 - 273) + [1,875(333 - 273) + 2358,5] 0,009$$

$$H_{G1} = 83,74 \text{ kJ / kg}$$

$$H_{G2} = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G2}) (T_2 - T_{ref}) + [C_{pv} (T_2 - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_{G2}$$

$$H_{G2} = (1,006 + 1,875 Y_{G2}) (323 - 273) + [1,875 (323 - 273) + 2358,5] Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 93,75 Y_{G2} + 2452,22 Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 2545,97 Y_{G2}$$

$$h_{s1} = (C_{ps} + X_1 C_{pH_2O}) (T_1 - T_{ref} 1)$$

$$h_{s1} = [3,767 + (5,667 \times 4,186)] (288 - 273)$$

$$h_{s1} = 412,32 \text{ kJ / kg}$$

$$h_{s2} = (C_{ps} + X_2 C_{pH_2O}) (T_2 - T_{ref} 2)$$

$$h_{s2} = [3,767 + (0,087 \times 4,186)] (333 - 273)$$

$$h_{s2} = 247,78 \text{ kJ/ kg}$$

$$G \times 83,74 + 0,252 \times 412,32 = G (50,33 + 2545,97 Y_{G2}) + 0,252 \times 247,78$$

$$33,41 G + 41,46 = 2545,97 G \cdot Y_{G2} \dots\dots\dots \text{Ecuación (2)}$$

**Ecuación (1) en (2)**

$$83,74G + 103,91 = 2545,97 (50,33 + 0,009G)$$

$$10,49 G = 87722,25$$

Finalmente el valor de G para un peso de 1,68 kg es:

$$G = 658,30 \text{ kg de aire seco}$$

Para 85,28 kg por bach el valor de G es:

$$G = 56 \text{ 139,45 kg de aire seco}$$

**e) Determinación de las dimensiones del secador**

a. *Área asumida de la bandeja*  $A_b = 0,82 \text{ m}^2$

b. *Cálculo del volumen del producto*

Espesor de las rodajas de piña  $e = 0,005 \text{ m}$

$$V = A_b \cdot e$$

$$V = 0,82 \text{ m}^2 \cdot 0,005 \text{ m}$$

$$V = 0,0041 \text{ m}^3$$

c. *Cálculo de la masa del producto en cada bandeja*

$$m = \text{densidad} \cdot \text{volumen}$$

$$m = 800 \text{ kg/ m}^3 \cdot 0,0041 \text{ m}^3$$

$$m = 3,28 \text{ kg.}$$

d. *Cálculo del número de bandejas*

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 85,28 \text{ kg/día} / 3,28 \text{ kg/bandeja}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 26 \text{ bandejas/día}$$

e. *Cálculo del número de coches requeridos*

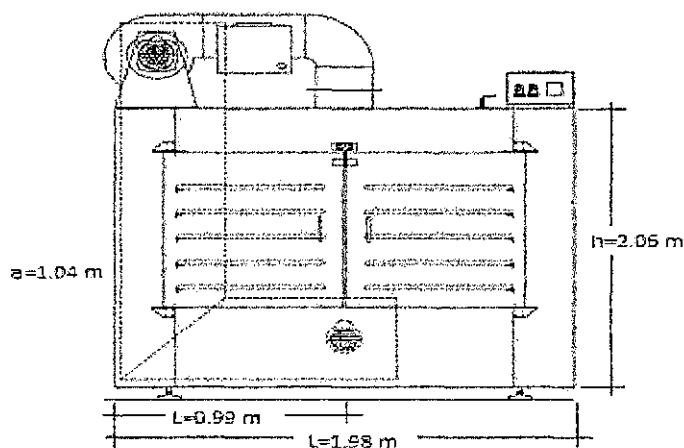
Considerando que el coche tiene 13 bandejas

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 26 \text{ (bandejas/día)} / 13 \text{ (bandejas/coche)}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 2 \text{ coches por día.}$$

Si un coche consta de 13 bandejas, las consideraciones de espacio entre bandejas, espesor de las rodajas de piña, espesor de las bandejas, se detallan a continuación:

B = Distancia del coche a la primera bandeja	0,10 m.
m = Espesor de la bandeja	0,025 m.
h = Espesor de las rodajas de piña	0,005 m.
b = Distancia de la superficie rodajas de piña a la 2da bandeja	0,02 m.
c = Distancia superficie de piña última bandeja a la superficie del coche	0,03 m.
a = Ancho del coche	0,84 m.
H = Altura del coche	
$H = (b * (\text{N}^\circ \text{ bandejas} - 1)) + [(m+h) * \text{N}^\circ \text{ bandejas}] + B + c + B =$	1,86 m
X = Distancia superficie del coche a la pared superior del secador	0,10 m.
E = Espacio de las ruedas de la carreta	0,10 m.
S = Espacio entre coches	0,10 m.
H = Altura del secador (1,67 + 0,10 + 0,10)	2,06 m.
L = Longitud del secador (0,10 + 0,62 + 0,10 + 0,62 + 0,10)	1,98 m.
A = ancho del secador (A = 0,10 + 0,62 + 0,10)	1,04 m.



**Figura 5.5: Dimensiones del deshidratador con flujo de aire**

## f) Cálculo del tiempo de secado

El cálculo del tiempo es igual a la sumatoria del tiempo a velocidad constante y tiempo a velocidad decreciente.

$$T_c = \frac{S(W_1 - W_c)}{A N}$$

$T_c$	= Tiempo secado a velocidad cte:	12,65 h
$S$	= Solido seco	: 6,40 kg solido seco.
$W_1$	= Humedad inicial	: 5,67 kg agua/ kg Sólido seco.
$W_c$	= Humedad crítica	: 0,11 kg agua/ kg sólido seco
$A$	= Área de las bandejas	: 10,66 m <sup>2</sup>
$N$	= Velocidad de secado	

$$N = \frac{h \times (T_2 - T_w)}{\lambda}$$

$N$	= Velocidad de secado	: 0,26 Kg / m <sup>2</sup> h
$\lambda$	= Calor latente de vaporización del agua a T° de bulbo húmedo de 22,5 ° C en carta Psicrométrica	585,13 Kcal/Kg.
$T_2$	= Temperatura de ingreso de aire caliente	60°C.
$H$	= Coeficiente convectivo del aire.	

$$H = 0,00176 \times G^{0,8}$$

La velocidad de masa de aire G, se calcula a partir de la velocidad lineal del aire:

$$G = \rho v$$

$G$	= 1,0619 * 18000	: 19 114,83 Kg/m <sup>2</sup> h
$\rho$	= Densidad del aire a 60°C.	: 1,0619 Kg./m <sup>3</sup>
$v$	= Velocidad lineal asumido	: 5 m/s (18 000 m/h)
$H$	= 0,00176 (19 114,83) <sup>0,8</sup>	= 4,68 w/m <sup>2</sup> °C : 4,11 Kcal/m <sup>2</sup> h°C

(12) GEANKOPLIS J. Proceso de transporte y Operaciones Unitarias  
Edit. Continental S.A. México.

$$T_d = \frac{S(W_c - W_e)}{AN} \ln \frac{(W_c - W_e)}{W_f - W_e}$$

$W_e$  = Humedad de equilibrio : 0,053 Kg agua/Kg sólido

$W_f$  = Humedad final : 0,105 Kg agua/Kg sólido

$$T_d = 1,40 \text{ h}$$

Tiempo de secado total: ( $t_c + t_d$ ) = 14,05 h

#### 5.4.3 Balance de energía para el secador

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

##### a) Calor necesario para calentar las rodajas de piña ( $Q_1$ )

$$Q_1 = m_a C_p \Delta T$$

$m_a$  = masa de las rodajas de piña : 85,28 kg.

$C_{p_a}$  = Calor específico de la piña : 3,77 kJ/kg°C

$\Delta T$  = gradiente de temperatura (60-15)°C : 45,00 °C

$$Q_1 = 14\ 450,78 \text{ kJ}$$

##### b) Calor necesario para evaporar el agua ( $Q_2$ )

$$Q_2 = m_v \lambda$$

$m_v$  = Cantidad de agua evaporada : 71,15 kg

$\lambda$  = Calor latente de vaporización : 2358,50 kJ/kg

$$Q_2 = 167\ 795,94 \text{ kJ}$$

##### c) Calor que absorben las bandejas y los coches ( $Q_3$ )

$$Q_3 = (m_c C_{p_c} \Delta T_c) + (m_b C_{p_b} \Delta T_b)$$

$m_c$  = Masa de estructura de Fe fundido (2 coches) : 50 kg.

$C_{p_c}$ = Calor específico de hierro fundido	: 0,4199 kJ/ kg °C
$\Delta T_c$ = Gradiente de temperatura	: 48,00 °C
$m_b$ = Masa de las 26 bandejas de acero inoxidable	: 39,00 kg
$C_{p_b}$ = Calor específico del acero inoxidable	: 0,4815 kJ/ kg °C
$\Delta T_d$ = Gradiente de la temperatura	: 48,00 °C

$$Q_3 = 3\ 818,38\ \text{kJ}$$

**d) Calor por pérdidas por conducción y convección ( $Q_4$ )**

$$Q_4 = U A \Delta T$$

$U$  = Coeficiente global de transmisión de calor

$A$  = Área de transmisión de calor ( $4 \cdot H \cdot A + 2 \cdot A \cdot A$ ) : 14,28 m<sup>2</sup>

$\Delta T$  = Gradiente de temperatura : 48,00 °C

Determinación del coeficiente de transmisión de calor

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \frac{X_3}{K_3} + \frac{1}{h_0}}$$

$h_1$  = Coeficiente convectivo interno aire movimiento : 2,19 kcal/h

$X_1$  y  $X_2$  = Espesor de las planchas de acero : 0,0032 m

$X_3$  = Espesor del aislante fibra de vidrio : 0,051 m

$K_1$  y  $K_3$  = Conductividad térmica del acero : 38,69 kcal/h m°C

$K_2$  = Conductividad térmica del aislante : 0,045 kcal/h m°C

$h_0$  = Coeficiente convectivo externo aire inmóvil : 3,87 kcal/h

$$U = 1,270\ \text{kcal/m}^2\ \text{h}^\circ\text{C}$$

Reemplazando en  $Q_4$

$$Q_4 = 870,20\ \text{kcal/h} \cdot 14,05\ \text{h} = 12228,81\ \text{Kcal} = 51116,44\ \text{kJ}$$

**e) Calor por pérdidas por radiación por las paredes ( $Q_5$ )**

$$Q_5 = \sigma A \varepsilon (T_1^4 - T_2^4)$$



$\sigma$ = Constante de Stefan – Boltzman	: 4.92 *10 <sup>-8</sup> Kcal/m <sup>2</sup> k <sup>4</sup> h
A = área de transmisión de calor	: 14,28 m <sup>2</sup>
$\varepsilon$ = Emisividad del acero	: 0,44
T <sub>1</sub> = Temperatura de la superficie externa	: 35°C (308 °K)
T <sub>2</sub> = Temperatura del medio ambiente	: 15°C (288°K)

$$Q_5 = 655,07 \text{ kcal/h} = 2742,66 * 14,05 = 38\ 542,50 \text{ kj}$$

**f) Calor total a usar por el secador**

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

La cantidad de kilocalorías para un secador de 26 bandejas y dos coches será:

$$Q_T = 275\ 727,80 \text{ kj}$$

Como se empleara en el proceso 1 bach, entonces el QT será:

$$Q_T = 275\ 727,80 \text{ kj}$$

**g) Cálculo del consumo de gas propano**

$$M_c = \frac{Q_T}{C}$$

M<sub>c</sub> = Consumo de gas propano para piña

Q <sub>T</sub> = Calor total	: 275 727,80 kj
C = Poder calorífico del propano	: 46 350,00 kj/gal
M <sub>c</sub> =	: 5,95 kg/día para piña

M<sub>c</sub> = Consumo de gas propano para plátano

Q <sub>T</sub> = Calor total	: 244 563,28 kj
C = Poder calorífico del propano	: 46 350,00 kj/gal
M <sub>c</sub> =	: 5,28 kg/día para plátano

Por lo tanto el consumo diario de gas será:

M<sub>c</sub> = Consumo de gas propano

$$M_c = 5,95 + 5,28 = 11,23 \text{ kg/día}$$

#### 5.4.4 Selección de equipos y especificación

Los equipos y maquinarias necesarios para el proceso productivo y para actividades de mantenimiento, laboratorio, etc. se detallan a continuación:

##### a) Balanza

Tipo	:	Plataforma.
Capacidad	:	250 kg.
Marca	:	Vega.
Material	:	Fierro fundido.
Proveedor	:	Maquinarias AYME – Ayacucho.
Cantidad	:	01
Dimensiones	:	0,65m x 0,45m

##### b) Deshidratador JERSA

Tipo	:	Charolas rotativas.
Capacidad	:	100 kg.
Marca	:	Jersa
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Jersa Tecnología.
Cantidad	:	02
Dimensiones	:	1,125m x 2,003m x 2,165 m
Potencia Quemador	:	200 000 BTU/h
Potencia ventilador	:	1.5 Hp
Combustible	:	Gas propano

##### c) Tina de lavado

Tipo	:	En Acero Inox.
Capacidad	:	250 Lt.
Marca	:	Torrh
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Corporación JARCON SAC.
Cantidad	:	01
Peso	:	75 kg.
Dimensiones	:	0,68 m x 0.68m x 0,50 m

**d) Máquina sacheteadora**

Tipo	:	Máquina Sacheteadora automática.
Capacidad de proceso	:	1000 sachet/h
Material de construcción	:	Acero al carbono recubierto con esmalte
Medidas	:	L= 1,80 m A= 1,50 m y H= 1,50 m
Proveedor	:	Italpet S.A.C.

**e) Mesas de proceso**

Función	:	Selección y descascarado.
Cantidad	:	03
Dimensiones	:	1.8 m x 1.2m y 1.2 m .
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Vulcano Tecnología aplicada Hyo.

**Equipos de laboratorio:**

**f) Balanza analítica**

Marca	:	OHAUS.
Proveedor	:	ALFA-LAVAL.
Cantidad	:	01.
Capacidad	:	311 g.

**g) Estufa**

Marca	:	OHAUS.
Proveedor	:	ALFA- LAVAL.
Cantidad	:	01.
Capacidad	:	0,6 ft <sup>3</sup> .

**h) Otros equipos**

ph-metro  
Probeta.  
Manómetro.  
Vacuo metro  
Termómetro  
Medidor de cloro, dureza.  
Vaso precipitado.

## 5.5 DISEÑO DE PLANTA

### 5.5.1 Determinación de las áreas de la planta

Para la determinación de las áreas de la planta, es necesario conocer primeramente las dimensiones de estas, es así que se empleó el método de Gourchet que consiste en el dimensionamiento de las áreas a partir de las solución de tres ecuaciones que interrelaciona el equipamiento, su operación y su área extra para la circulación y movimiento de operario. Dichas ecuaciones son las siguientes:

#### a) Superficie Estática (Ss)

Área ocupada por el equipo o maquinaria en su proyección ortogonal al plano y su fórmula es la siguiente:

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$$

#### b) Superficie Gravitacional (Sg)

Espacio necesario para el movimiento alrededor del puesto del trabajo, tanto el personal como las materiales, se calcula con la siguiente fórmula:

$$Sg = Ss \times N$$

Donde:

N = número de lados útiles del equipo.

#### c) Superficie de Evolución (Se)

Área destinada a la circulación del personal y operación de las maquinarias y/o equipos, con la siguiente holgura, obedece a la siguiente relación:

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

Donde:

K = constante, resulta del coeficiente entre la h de la planta y el  $\bar{X}$  de la h de los elementos móviles y 2 veces el  $\bar{X}$  de la h de los elementos estáticos.

#### d) Superficie Total (ST)

Es la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores, obedece a la siguiente relación:

$$ST = Ss + Sg + Se$$

Por lo tanto, según los resultados que indica el cuadro 5.3 se requiere para la sala de proceso una superficie mínima de 86,27 m<sup>2</sup> y para el área de deshidratado se requiere de 37,59 m<sup>2</sup>. Estas ecuaciones se utilizaron de la misma manera para el cálculo de las áreas requeridas por los otros ambientes, resultados que se precisan en el cuadro 5.4.

**Cuadro 5.3: Área requerida en la sala de proceso y secado**

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m <sup>2</sup> )	N	Sg (m <sup>2</sup> )	K	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
<b>Área de Proceso</b>										
Balanza de plataforma (200 kg)	1	0,42	0,55	1,20	0,23	2	0,46	1,6	1,12	1,81
Mesa de selección AISI 304	1	1,00	1,80	1,00	1,80	2	3,60	1,6	8,74	14,14
Tanque de lavado	1	0,85	1,00	1,00	0,85	2	1,70	1,6	4,13	6,68
Mesa de pelado/descascarado AISI 304	1	1,00	1,80	1,00	1,80	2	3,60	1,6	8,74	14,14
Tanque de sulfitado	1	0,95	0,95	1,50	0,90	2	1,81	1,6	4,38	7,09
Mesa de oreo AISI 304	2	1,00	1,80	1,00	3,60	2	7,20	1,6	17,48	28,28
Carritos transportadores	1	1,00	0,80	0,60	0,80	2	1,60	1,6	3,88	6,28
<b>Área total + 10% de seguridad</b>										<b>86,27</b>
<b>Área de Secado</b>										
Deshidratador de cabina	2	1,50	0,85	1,82	2,55	2	5,10	1,6	12,38	20,03
Maquina sachetera dosificadora	1	1,20	1,50	1,50	1,80	2	3,60	1,6	8,74	14,14
<b>Área total + 10% de seguridad</b>										<b>37,59</b>

**Cuadro 5.4: Áreas requeridas para la distribución de la planta**

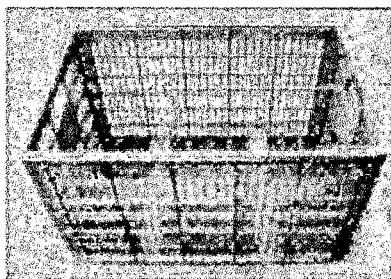
AMBIENTES	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m <sup>2</sup> )
Sala de proceso	1	10,00	9,70	4,50	97,00
Sala de secado	1	4,00	9,70	4,50	38,80
Almacén de producto terminado	1	4,80	3,00	4,50	14,40
Almacén de Materia prima	1	3,22	3,00	4,50	9,66
Laboratorio de control de calidad	1	4,50	2,50	3,00	11,25
Almacén de envases y empaque	1	2,90	3,00	4,50	8,70
Oficina ventas	1	4,00	2,70	3,00	10,80
Oficina administrativa	1	4,50	2,70	3,00	12,15
Oficina de jefe de planta	1	3,00	2,50	4,50	7,50
SSHH Vestuario Varones planta	1	3,75	2,50	3,00	9,38
SSHH - vestuario Damas planta	1	3,90	2,50	3,00	9,75
Área de mantenimiento	1	4,15	2,50	4,50	10,38
SSHH - Administrativos	1	2,70	2,00	3,00	5,40
Almacén de combustibles	1	3,00	2,50	3,00	7,50
Vigilancia	1	2,10	2,10	3,00	4,41
<b>Área construida</b>					<b>257,07</b>
<b>Área libre</b>					<b>204,93</b>
<b>Área total necesaria</b>					<b>462,00</b>

A continuación se muestra los cálculos para los principales ambientes de la planta:

#### A. Determinación del almacén de materia prima

La piña y el plátano se almacenan en cajas de plástico, sobre tarimas de madera que permiten la circulación de aire e impiden la absorción de la humedad del suelo. Las tarimas miden 1,1m x 0,90 m en la que se apilan 6 cajas de plástico de 25 kg. cada uno, como se muestra:

Piña y plátano / día necesaria	284,4 kg
Días de almacenamiento	3 días
Piña y plátano / 3 días necesaria	853,2 kg
Capacidad de cada cajón de plástico	25 kg
Numero de cajones necesarios	36 unidades
Dimensiones de cada cajón	
Longitud	0,48 m
Ancho	0,35 m
Altura	0,25 m
<b>Área de cada cajón:</b>	<b>0,168 m<sup>2</sup></b>



**Figura 5.6:** Modelo de caja de plástico.

Dimensiones de cada tarima:	
Longitud	1,0 m
Ancho	1,0 m
Altura	0,2 m
<b>Área de cada tarima:</b>	<b>1,0 m<sup>2</sup></b>
Número de cajones/ruma	36 cajones
Numero de rumas a almacenar en cada tarima:	01 Rumas
Número se cajones a almacenar en cada tarima:	36 cajones
Tarimas totales:	2 Tarimas

Área ocupada por las tarimas:	2,00 m <sup>2</sup>
Área de desplazamiento	1,00 m <sup>2</sup>
30% margen de seguridad	1,00 m <sup>2</sup>
Área total del almacén	4,00 m <sup>2</sup>

#### B. Determinación del almacén de producto terminado

Producto a obtener diariamente:	57,23	kg
Días de almacenamiento	25	días
Cantidad a almacenar:	1430,75	kg.
Sachet de capacidad (61%):	100	g
Sachet de capacidad (39%):	180	g
Número de sachet de 100 g:	8727	sachet
Número de sachet de 180 g:	3099	sachet
Dimensiones de la caja que lo contiene:		
Longitud:	0,30	m
Ancho:	0,21	m
Altura:	0,16	m
Área ocupada por cada caja:	0,063	m <sup>2</sup>
Si se colocan:	13	Cajas/base
Cada caja contiene	50	Unid.x100g
Cada caja contiene	28	Unid.x180g
Número de cajas x 25 días a almacenar	284	Cajas
Dimensiones de cada parihuela:		
Longitud	1,00	m
Ancho	1,00	m
Altura	0,20	m
Área de cada parihuela	1,00	m <sup>2</sup>
<b>Número de cajas que entran en una ruma:</b>	<b>104</b>	<b>Cajas</b>
Número de rumas/por tarima	1	Ruma
Número de cajas/tarima	104	Cajas
Número de tarimas necesarias	3	Tarimas
Área ocupada por las tarimas	3,00	m <sup>2</sup>

Área pared parihuela	0,56	m <sup>2</sup>
Área de desplazamiento	3,47	m <sup>2</sup>
30% margen de seguridad	2,11	m <sup>2</sup>
Área total del almacén	9,14	m <sup>2</sup>

### 5.5.2 Análisis de proximidad

Para realizar el análisis de proximidad se realiza en función a varios criterios de análisis y valoración del grado de proximidad entre las áreas de la planta. Se contrasta la figura 5.7 y con el plano, hasta que cumplan los 6 principios de Layout, tal como se muestra en la figura 5.7

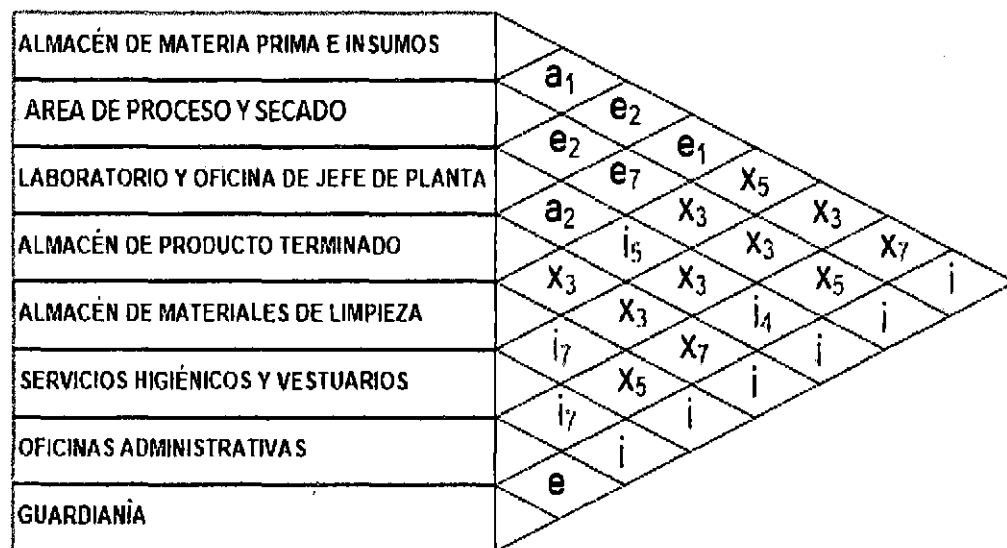


Figura 5.7: Análisis de proximidad

#### VALORES:

- a : absolutamente necesario
- e : Especialmente Necesario.
- i : Indiferente.
- x : Lejos.

#### RAZONES:

- 1 : PROXIMIDAD EN EL PROCESO.
- 2 : CONTROL.
- 3 : HIGIENE.
- 4 : SEGURIDAD DEL PRODUCTO.
- 5 : RUIDOS, OLORES Y/O VIBRACION.
- 6 : ENERGÍA.
- 7 : CIRCULACIÓN.



### 5.5.3 Requerimientos de servicios básicos

Los requerimientos de servicios básicos son el requerimiento de agua potable y desagüe que será suministrada por la empresa EPSASA, el agua deberá llegar a todos los ambientes de producción, laboratorio y servicios higiénicos.

#### a) Cantidad de agua requiere el proceso productivo y otros servicios.

En el cuadro 5.5 se muestra la cantidad de agua requerida para todas las áreas de la planta.

**Cuadro 5.5: Requerimiento de agua en la planta**

CONCEPTO	m <sup>3</sup> /DÍA	m <sup>3</sup> /MES
Lavado	1,63	40,74
Sulfitado	0,52	12,89
Servicios Higiénicos	1,15	28,75
Jardines	1,40	35,00
Laboratorio	0,28	7,00
Limpieza y desinfección	1,15	25,00
Otros (5% del total)	0,31	15,93
<b>TOTAL</b>	<b>6,43</b>	<b>165,30</b>

Por lo tanto, la planta requiere en el proceso productivo y en los diversos servicios un total de 6,43 m<sup>3</sup>/ día. Por último, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con un tanque de agua por prevención de escasez.

#### b) Desagüe y saneamiento.

Es importante y necesaria la instalación de redes interiores y exteriores para retirar aguas sucias procedentes de la limpieza de los locales y de los servicios higiénicos, para así garantizar las condiciones de salubridad de la planta.

### 5.5.4 Instalaciones eléctricas e iluminación

La energía eléctrica en la planta será suministrada por Electrocentro S. A, y será distribuido al interior mediante un tablero general, el requerimiento de energía implica el uso de la energía eléctrica para operar las maquinarias y el alumbrado de las diversas áreas internas y externas de la planta.

En el cuadro 5.6, se observa las características de potencia de los equipos y el tiempo de funcionamiento por día. Esto servirá para calcular la energía necesaria para el proceso de producción.

**Cuadro 5.6: Requerimientos de energía eléctrica para los equipos y maquinarias**

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (kW-h)	consumo kW-h/día
Deshidratador	1	10,09	20,00	7,52	150,44
Motor Trifas ventilador Deshidratador	1	1,50	20,00	1,12	22,37
Dosificadora - sacheteadora	1	0,75	1,50	0,56	0,84
<b>Total</b>					<b>173,65</b>
<b>Agregándole 10% por seguridad:</b>					<b>191,02</b>

Para la determinación del requerimiento de energía eléctrica para la iluminación se considera el cálculo del I. L cuya fórmula es la siguiente:

$$I. L = \frac{LxA}{n(L + A)}$$

También utilizamos K que es el factor de transmisión cuya fórmula es la siguiente:

$$K = cu \times cc$$

Donde cu es el rendimiento de iluminación y cc es el coeficiente de conversión estos valores se obtienen por tablas.

Según Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, decreto Supremo N° 007-98-SA; menciona:

- 540 Lux en zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220-250 Lux en salas de producción.
- 110 Lux en otras zonas.

Ejemplo Sala de proceso

$$IL = \frac{10 * 9,70}{4.5(10 + 9,70)} = 1,23$$

$$K = 0,8 * 0,59 = 0,472$$

$$\text{Luminarias} = \frac{250 \text{ luxes} \times 53.94 \text{ m}^2}{5400 \text{ lumen} \times 0.36} = 10,0 \text{ luminarias de 125 watt}$$

**Cuadro 5.7: Requerimiento de energía para la iluminación de la planta**

Ambientes	IL	K	Luminarias	kW	horas	Consumo kW-día
Sala de proceso	1,23	0,472	10,0	1,25	3,0	3,75
Sala de secado	0,71	0,472	4,0	0,50	4,0	2,00
Almacén de producto terminado	0,46	0,360	0,9	0,11	3,0	0,34
Almacén de Materia prima	0,39	0,360	1,0	0,04	3,0	0,12
Laboratorio de control de calidad	0,37	0,315	7,0	0,28	3,0	0,84
Almacén de envases y empaque	0,37	0,360	1,0	0,13	2,5	0,31
Oficina ventas	0,64	0,360	1,0	0,04	2,0	0,08
Oficina administrativa	0,56	0,315	2,0	0,08	2,0	0,16
Oficina de jefe de planta	0,30	0,315	1,0	0,04	3,5	0,14
SSHH Vestuario Varones planta	0,60	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
SSHH - vestuario Damas planta	0,61	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
Área de mantenimiento	0,35	0,315	1,0	0,04	2,5	0,10
SSHH - Administrativos	0,38	0,315	1,0	0,02	2,0	0,04
Almacén de combustibles	0,55	0,315	1,0	0,04	2,5	0,10
Vigilancia	0,42	0,315	0,6	0,02	8,0	0,19
Iluminación fuera de la planta						1,98
<b>TOTAL</b>						<b>10,39</b>

Observando el respectivo cuadro 5.7 la planta consumirá de energía eléctrica 10,39 KW / día entonces:

$$10,39 \text{ kW-h/día} \times 25 \text{ días / mes} = 259,80 \text{ kW-h /mes}$$

### 5.5.5 Otros requerimientos

Aquí se encuentran los requerimientos de energía eléctrica, agua y otros, estos están en función de los equipos y maquinaria, iluminación y otros servicios. En los cuadros 5.8; 5.9 y 5.10 se presentan los requerimientos de energía eléctrica, mano de obra y agua potable.

**Cuadro 5.8: Requerimiento de energía eléctrica (kW-h)**

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y maquinarias	28653,06	34383,67	40114,28	45844,89	57306,11
Iluminación (Kw-h)	3117,60	3117,60	3117,60	3117,60	3117,60
<b>Total</b>	<b>31770,66</b>	<b>37501,27</b>	<b>43231,88</b>	<b>48962,49</b>	<b>60423,71</b>

**Cuadro 5.9: Requerimiento de mano de obra**

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
<b>I: DE FABRICACION</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Obreros</b>		3	4	4	5	5
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
<b>II. DE OPERACIÓN</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>M.O. ADMINISTRATIVA</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Gerente general	C	1	1	1	1	1
Secretaria	C	1	1	1	1	1
Contador	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	1	1	1	1	1
Almacenero	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
<b>MANO DE OBRA VENTAS</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

**Cuadro 5.10: Requerimiento de agua potable (m<sup>3</sup>)**

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y operaciones	686,27	823,52	960,78	1098,03	1372,54
Lab; SS.HH y limpieza	611,10	611,10	611,10	611,10	611,10
<b>Total</b>	<b>1297,37</b>	<b>1434,62</b>	<b>1571,88</b>	<b>1709,13</b>	<b>1983,64</b>

### 5.5.6 Características generales de las obras civiles

El terreno donde estará ubicado la planta se trata de un campo saneado, tanto en el aspecto legal como en cuanto a servicios, el muro perimetral de la planta cuenta con un portón de acceso peatonal, adyacente a la entrada, se encuentra la garita de vigilancia. La entrada nos conduce al patio de la planta, por el lado derecho se encuentra la zona administrativa con sus diferentes ambientes que comparten su baño, al frente se encuentra el área industrial o de proceso.

Las paredes para el almacén de materia prima e insumos y producto final serán de ladrillos puestos en cabeza y soga más concreto armado. Revestida con cemento. El techo contará con soleras de hierro cubierto con planchas de eternit. La altura máxima es de 4,5 m para el área de proceso. Con una pendiente del

techo de 12 %. Asimismo el piso es de acabado pulido. Así mismo se cuenta con techos de loza aligerada para el área administrativa y la de servicios.

En el caso de control de calidad, éste contará con un lavadero de aluminio con grifo y una parte de la pared de loseta y características similares al almacén de materia prima e insumos.

Las puertas internas de madera de una o dos hojas y de fierro para la entrada principal.

Los baños con aparatos sanitarios de loza vitrificada blanca, gritería y contra zócalo de mayólica.

#### **5.5.7 Plano maestro y de distribución**

Luego de contrastar el análisis de proximidad con el Layout, se determinó el plano de distribución de la planta, que a continuación se muestra:

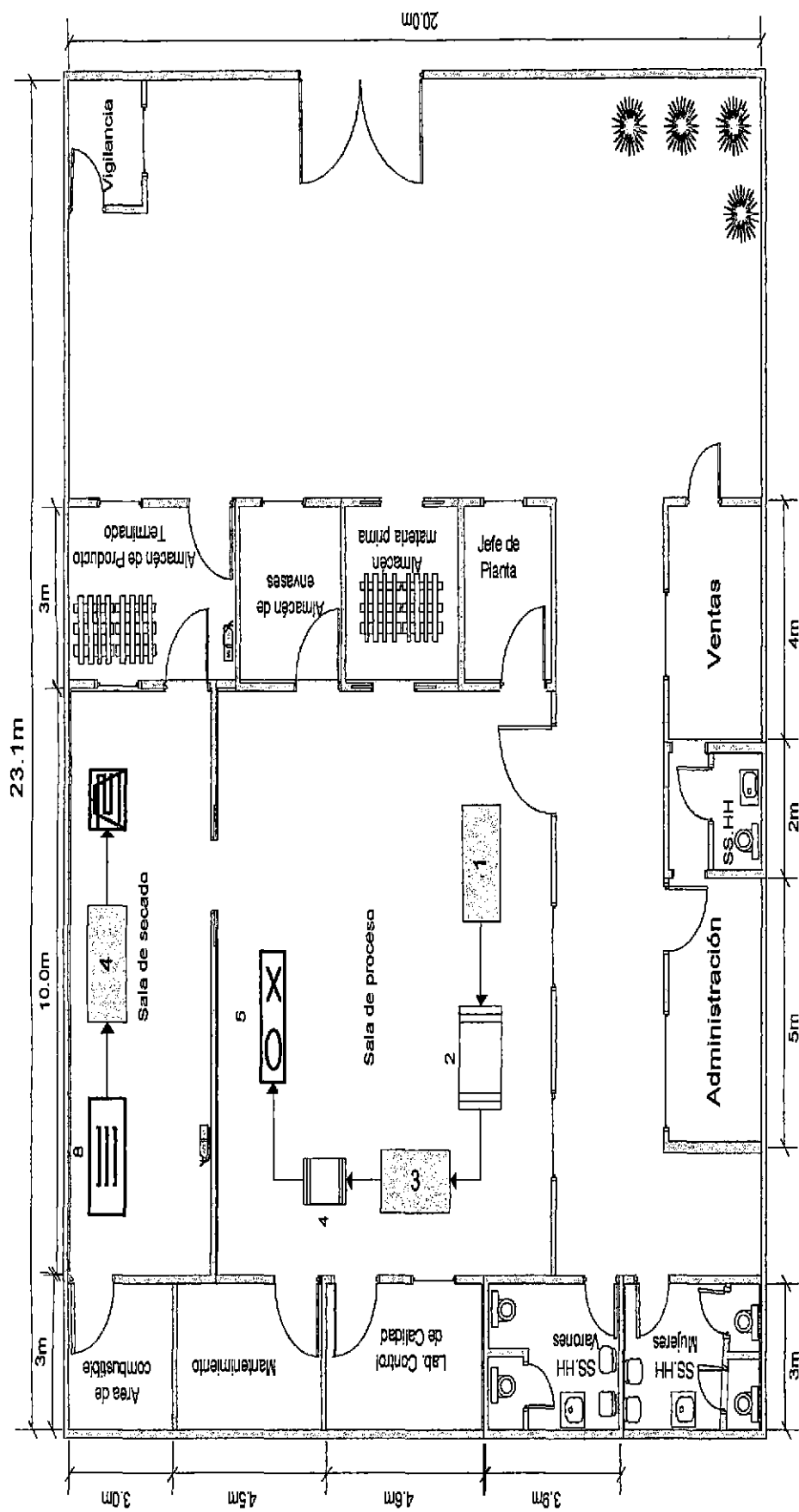


Figura 5.8: Plano de distribución de la planta

## **5.6 CONTROL DE CALIDAD**

La calidad de un producto se define como un conjunto de características propias que los diferencian las unidades de un producto, con gran significación en el grado de aceptabilidad de parte del consumidor.

En una fábrica de alimentos se debe asegurar la higiene y la eficiencia del control de calidad y a través de un programa sistemático de calidad en 3 niveles que son:

- Nivel de materia prima.
- Procesamiento.
- Producto elaborado.

El objetivo es establecer las especificaciones y necesidades del consumidor a un costo razonable y empleando métodos adecuados, ajustes en el proceso y técnicas de laboratorio al servicio del control.

Según el decreto Supremo N° 007-98 SA. toda fábrica de alimentos y bebidas deben efectuar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que se elabora. Dicho control se sustentará en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP), el cuál será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria.

Originalmente una ley Sanitaria de los Estados Unidos de Norteamérica, adoptada luego por todos los países del mundo. Es un conjunto de acciones y prevenciones orientadas a garantizar la integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro y adulteración, ya que constituye una guía para el trabajo higiénico y sanitario en el campo de la manipulación y procesamiento de los alimentos.

Los productos estarán exentos de sustancias desagradables, en la medida que lo permitan las buenas prácticas de fabricación. En la materia prima se determinará humedad para asegurar la estabilidad durante su almacenaje; durante el procesos productivo se requiere un control riguroso de humedad y finalmente verificar la composición del producto final.

Las normas previstas para el producto son: NTP 209.037:1974(Frutos deshidratados).

## **CAPITULO VI**

### **INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

#### **6.1 INVERSIÓN DEL PROYECTO**

La inversión de un proyecto son todos aquellos costos y gastos que se efectúa en un determinado periodo, para la adquisición de determinados factores o medios productivos, quienes permiten implementar una unidad de producción, para de esta manera generar rentabilidad.

Podemos señalar que la inversión total de un proyecto está constituida por todos los recursos tangibles e intangibles necesarios para que la unidad productiva se desarrolle normalmente, es decir producir los bienes o servicios.

##### **6.1.1 Estructura de la inversión**

Está compuesto por inversión fija y capital de trabajo para un periodo operativo de 10 años.

###### **6.1.1.1 Inversión fija**

La inversión fija representa activos que no son materia de transacciones y que tienen vida útil duradera. La inversión fija está constituida por los bienes tangibles y los bienes intangibles.

#### **A. Inversión fija tangible**

##### **A.1 Terreno**

El terreno para el proyecto no es materia de depreciación. El área requerida para la instalación de la planta es de 462,00 m<sup>2</sup>; del estudio de localización se determinó que la planta estará ubicada en la localidad de Huamanga – en el



barrio de Santa Elena; en donde el costo de terreno es de S/. 365,00 el m<sup>2</sup>; el costo total del terreno asciende a S/. 168 630,00.

## **A.2 Edificaciones**

Comprende todos aquellos gastos para la construcción de infraestructura de la planta; incluyendo las instalaciones de servicios básicos como agua, desagüe y energía eléctrica, mano de obra, limpieza de terreno, trazo, movimiento de tierras, excavaciones, nivelación, compactación y levantamiento de muros, etc. El costo total asciende a la suma de S/. 292 817,42. Cuyos detalles se muestran en el anexo 02.

## **A.3 Bienes de procesamiento**

Son aquellos que permiten la transformación de la materia prima comprendido por todos los equipos y maquinarias necesarias en el proceso productivo, la misma que asciende a la suma de S/. 62 400,00. En el anexo 03 se detalla los rubros.

## **A.4 Implementos de oficina**

Involucra todos los muebles y artículos de oficina esenciales para el funcionamiento de la parte administrativa. Con un costo total de S/. 18 285,00.

## **A.5 Equipos de laboratorio**

En este rubro se estiman los costos de los equipos correspondientes a laboratorio, este concepto asciende a la suma de S/. 11 664,50.

## **A.6 Equipos auxiliares**

En este rubro se estiman los costos de los equipos auxiliares, y equipos de servicio, que participan en la operación de la planta, este concepto asciende a la suma de S/. 3245,00. En el cuadro 6.1 se detallan los equipos auxiliares y sus respectivos costos.

## **A.7 Otros**

Comprende los diversos implementos necesarios para el normal funcionamiento de proceso productivo, como con material auxiliar, materiales de almacenamiento, bienes de mantenimiento, implementos de seguridad.

**Cuadro 6.1: Resumen de inversión fija tangible**

<b>INVERSIÓN</b>	<b>S/.</b>
<b>INVERSION FIJA</b>	
<b>TANGIBLES</b>	<b>562 016,92</b>
Terreno	168 630,00
Obras civiles	292 817,42
<b>Bienes físicos de:</b>	
Maquinarias y equipos	62 400,00
Equipos de laboratorio	11 664,50
Equipos auxiliares	3 245,00
Muebles de oficina	18 285,00
Equipos para Mantenimiento	2 575,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00

### **B. Inversión fija intangible**

Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad, son servicios y derechos adquiridos y como tales no están sujetos a desgaste físico; pero si amortizaciones.

#### **B.1 Estudios previos**

Son gastos necesarios efectuados para realizar estudios de alta especialización, investigación, pruebas y profundización de datos en el campo de proyectos que permitan implementar finalmente la planta, cuyo monto asciende a S/. 3500,00.

#### **B.2 Gastos de organización y constitución**

Son gastos por adquisición de licencias de funcionamiento en registro unificado entre otros que ordena la ley, lo cual no debe ser mayor del 10% de UIT que asigna el gobierno; más el monto asignado por honorarios del asesor jurídico y contable se le asigna un monto aproximado de S/.950,00.

#### **B.3 Gastos de instalación y montaje**

Son gastos referidos al transporte, montaje e instalación de los equipos y maquinarias de la planta, para lo cual se considera el 5% del costo total de los equipos, este monto asciende a S/.3 120,00.

#### **B.4 Gastos de puesta en marcha**

Estos costos, reflejan los primeros ensayos o corridas de producción, las operaciones de llevar cabo el buen funcionamiento ya en la práctica del proyecto.

Para este rubro se considera 5 días de procesamiento, lo cual equivale a S/.4 623,93.

#### **B.5 Intereses pre-operativos**

Constituye el monto a pagar por concepto de interés del dinero prestado mes a mes, durante la etapa pre operativo del proyecto, equivalente a S/. 70 700,00, con una tasa efectiva trimestral de 4,99. %.

#### **6.1.1.2 Capital de trabajo**

Son los recursos que debe disponer el proyecto para garantizar su normal operación. Debe comprender un ciclo de producción, es decir el periodo en que una unidad monetaria invertida se recupera con la venta del producto.

El capital de trabajo se calcula para un mes de operaciones de la planta, la que es fijada en función al tiempo de rotación del producto del mercado, que comprende desde su comercialización hasta la venta del producto con la consecuente recuperación del capital invertido. En el cuadro 6.2 se observa el capital del trabajo para el producto en estudio.

**Cuadro 6.2: Capital de trabajo**

<b>CONCEPTO</b>	<b>C.TOTAL S/.</b>
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>	<b>6242,44</b>
1.1. Materiales directos	<b>2 492,44</b>
Materia prima	1 338,54
Envase y empaque	241,75
Suministros	912,16
1.2. Mano de Obra Directa	<b>3 750,00</b>
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>6 428,37</b>
2.1. Materiales indirectos	2 490,74
2.2. Mano de Obra Indirecta	3 937,63
<b>3. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>7 410,08</b>
<b>4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>3 013,73</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>23094,62</b>

### 6.1.2 Inversión total del proyecto

Se detalla a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6.3: Inversión total del proyecto**

<b>INVERSIÓN</b>	<b>SI.</b>
<b>INVERSION FIJA</b>	
<b>TANGIBLES</b>	<b>562 016,92</b>
Terreno	168 630,00
Obras civiles	292 817,42
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	62 400,00
Equipos de laboratorio	11 664,50
Equipos auxiliares	3 245,00
Muebles de oficina	18 285,00
Equipos para Mantenimiento	2 575,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00
<b>INTANGIBLES</b>	<b>83 888,92</b>
Estudios previos	3 500,00
Gastos de organización y constitución	950,00
Gastos de instalación y montaje	3 120,00
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	4 618,92
Intereses pre-operativos	70 700,00
<b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b>	<b>645 905,84</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>24 121,53</b>
<b>IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL</b>	<b>6 700,27</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>676 727,65</b>

### 6.1.3 Cronograma de inversiones

El cronograma de inversiones de la etapa pre-operativa del proyecto se efectúa durante 9 meses; en la cual se designa la cantidad a invertir mes por mes, pues obviamente en el primer mes se realiza la compra de terreno, estudios previos, etc. y a partir del tercer mes se procede a la adquisición de los equipos de procesamiento, materiales de laboratorio, materiales de oficina, etc. Por último en el sexto mes se invierte en el capital de trabajo. El cronograma de inversiones cuantitativo se muestra en el cuadro 6.4.

**Cuadro 6.4: Cronograma de inversiones**

CONCEPTO	TOTAL S/.	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>TANGIBLES</b>	<b>562 016,92</b>									
Terreno	168 630,00			168 630,00						
Obras civiles	292 817,42				146 408,71	87 845,23	58 563,48			
<b>Bienes físicos de:</b>										
Maquinarias y equipos	62 400,00						31 200,00	15 600,00	15 600,00	
Equipos de laboratorio	11 664,50								5 832,25	5 832,25
Equipos auxiliares	3 245,00								1 622,50	1 622,50
Muebles de oficina	18 285,00									18 285,00
Equipos para Mantenimiento	2 575,00							1 287,50	1 287,50	
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00									2 400,00
<b>INTANGIBLES</b>	<b>83 888,92</b>									
Estudios previos	3 500,00	3 500,00								
Gastos de organización y constitución	950,00		475,00	475,00						
Gastos de instalación	3 120,00						1 560,00	1 560,00		
Instalación de servicios básicos	1 000,00							1 000,00		
Gastos en puesta en marcha	4 618,92							4 618,92		
Intereses pre-operativos	70 700,00			23 566,67			23 566,67			23 566,67
<b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b>	<b>645 905,84</b>									
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>24 121,53</b>									24 121,53
<b>IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*</b>	<b>6 700,27</b>		1 675,07		1 675,07		1 675,07		1 675,07	
<b>INVERSIÓN TOTAL MENSUAL</b>	<b>676 727,65</b>	<b>3 500,00</b>	<b>2 150,07</b>	<b>192 671,67</b>	<b>148 083,78</b>	<b>87 845,23</b>	<b>116 565,22</b>	<b>24 066,42</b>	<b>26 017,32</b>	<b>75 827,95</b>

## **6.2 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

El financiamiento es la fuente mediante el cual se obtiene los medios económicos para poder poner en marcha la planta.

### **6.2.1 Fuentes alternativas de financiamiento**

Los fondos pueden provenir de préstamos financieros o de aportes propios.

#### **A. Préstamo financiero**

Las entidades financieras en Ayacucho, ofrecen montos pequeños y a corto plazo, tales como COOPEMIFE, Caja rural de Ahorro y Crédito, cooperativas, etc. por ello el proyecto será financiado por la corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE), a través del programa de Crédito Multisectorial para la pequeña empresa (PROPEM-BID). La canalización del préstamo es mediante una institución Financiera (INTERBAK) de la localidad.

Las condiciones de préstamo son las siguientes:

- COFIDE-PROPEM-BID; financia hasta 70% del inversión total.
- Tasa de interés efectiva anual de 21,50% en soles.
- Forma de pago trimestral.
- Periodo de gracia: 9 meses.
- Tiempo de amortización: 5 años.

#### **B. Aporte propio**

La inversión proporcionada por los dueños o promotores constituye el aporte propio y está representado por las acciones que conforman el patrimonio inicial de la empresa.

Dicho aporte está destinado a financiar aquellos rubros no cubiertos ni financiados por el préstamo financiero.

### **6.2.2 Estructura de financiamiento**

El cuadro 6.5 se muestra los porcentajes y montos de los rubros a donde se destinará el préstamo de la entidad financiera y el aporte propio.

**Cuadro 6.5: Estructura de financiamiento**

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
<b>TANGIBLES</b>	<b>562016,92</b>				
Terreno	168630,00	34%	57334,20	66%	111295,80
Obras civiles	292817,42	100%	292817,42	0%	0,00
Maquinarias y equipos	62400,00	100%	62400,00	0%	0,00
Equipos de laboratorio	11664,50	100%	11664,50	0%	0,00
Equipos auxiliares	3245,00	100%	3245,00	0%	0,00
Muebles de oficina	18285,00	100%	18285,00	0%	0,00
Mantenimiento	2575,00	100%	2575,00	0%	0,00
Inversión para mitigación ambiental	2400,00	100%	2400,00	0%	0,00
<b>INTANGIBLES</b>	<b>83888,92</b>				
Estudios previos	3500,00	0%	0,00	100%	3500,00
Gastos de organización y constitu.	950,00	0%	0,00	100%	950,00
Gastos de instalación	3120,00	0%	0,00	100%	3120,00
Instalación de servicios básicos	1000,00	0%	0,00	100%	1000,00
Gastos en puesta en marcha	4618,92	0%	0,00	100%	4618,92
Intereses pre-operativos	70700,00	20,0%	14140,00	80%	56560,00
<b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b>	<b>645905,84</b>				
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>24121,53</b>	30%	7236,46	70%	16885,07
<b>IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*</b>	<b>6700,27</b>	0%	0,00	100%	6700,27
<b>Escalamiento de la inversión</b>	<b>0,00</b>	0%	0,00	100%	0,00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>676727,65</b>	<b>69,76%</b>	<b>472097,58</b>	<b>30,24%</b>	<b>204630,07</b>

### 6.2.3 Servicio de la deuda

Son los montos a pagar por concepto de las amortizaciones e intereses correspondiente al periodo. El pago se realiza mediante cuotas constantes a partir del séptimo mes para cada trimestre.

$$C = M(i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)) \text{ ----- ec. 1}$$

Donde:

- C = cuota a pagar por trimestre
- M = monto a financiar
- N = número de periodos trimestrales:
- i = Tasa de interés efectiva trimestral

Entonces reemplazando en la ecuación 1, se obtiene el interés generado que se halla de la siguiente manera:

$$I = S_{n-1} \times i \text{ ----- ec. 2}$$

Donde:

- I = Interés a pagar por trimestre
- S<sub>n-1</sub> = Saldo anterior
- i = Tasa de interés efectiva trimestral

Reemplazando en la ecuación 2, se obtiene:

La amortización a pagar en el 3<sup>er</sup> trimestre se calcula a partir de una relación simple:

$$A = C - I \text{ ----- ec. 3}$$

Donde:

A = Amortización  
 C = cuota  
 I = Interés del 3<sup>er</sup> trimestre

Reemplazando en la ecuación 3, se obtiene el saldo que se calcula a partir de:

$$S = S_{n-1} - A \text{ ----- ec. 4}$$

Reemplazando en la ecuación 4, se obtiene el saldo. A continuación se presenta el plan de amortización e interés para cada año dividida en cuotas trimestrales.

**Cuadro 6.6: Pago por cuotas constante**

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	472 097,58	23 553,26	0,00	23 553,26
	2	472 097,58	23 553,26	0,00	23 553,26
	3	472 097,58	23 553,26	0,00	23 553,26
2	4	472 097,58	23 553,26	14 293,96	37 847,22
	5	457 803,62	22 840,12	15 007,09	37 847,22
	6	442 796,53	22 091,41	15 755,81	37 847,22
	7	427 040,72	21 305,34	16 541,88	37 847,22
3	8	410 498,84	20 480,06	17 367,16	37 847,22
	9	393 131,68	19 613,60	18 233,62	37 847,22
	10	374 898,06	18 703,91	19 143,31	37 847,22
	11	355 754,75	17 748,84	20 098,38	37 847,22
4	12	335 656,37	16 746,12	21 101,10	37 847,22
	13	314 555,27	15 693,37	22 153,85	37 847,22
	14	292 401,42	14 588,10	23 259,12	37 847,22
	15	269 142,31	13 427,69	24 419,53	37 847,22
5	16	244 722,77	12 209,38	25 637,84	37 847,22
	17	219 084,94	10 930,29	26 916,93	37 847,22
	18	192 168,01	9 587,39	28 259,83	37 847,22
	19	163 908,18	8 177,49	29 669,73	37 847,22
6	20	134 238,45	6 697,24	31 149,97	37 847,22
	21	103 088,48	5 143,15	32 704,06	37 847,22
	22	70 384,41	3 511,52	34 335,69	37 847,22
	23	36 048,72	1 798,49	36 048,72	37 847,22
<b>TOTAL</b>			<b>284846,75</b>	<b>472097,58</b>	<b>756944,33</b>



## **CAPITULO VII**

### **PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

Es importante establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto.

#### **7.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS**

El objetivo de determinar los egresos, es estimar el costo de producción en un año como la base fundamental para determinar el valor de venta y los beneficios. Este rubro implica:

- Costos de fabricación
- Gastos de operación

##### **7.1.1 Costos de fabricación**

Son aquellos costos que se atribuyen directamente a la fabricación del producto, como tal se pueden identificar dentro del proceso productivo, como costos directos y costos indirectos.

##### **A. Costos directos**

Son aquellos gastos involucrados directamente en la fabricación del producto.

### A.1 Materiales directos

Se considera como materiales directos a la materia prima, insumos, envases, embalajes, gasto por energía eléctrica para el funcionamiento de equipos, agua potable para el procesamiento. Ver cuadro 7.1.

### A.2 Mano de obra directa

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, el proyecto contará con 3 operarios el primer año, 4 operarios para el 2do y 3er año y 5 operarios para el 4to y 5to año siguiente, según la capacidad de producción. Ver cuadro 7.1.

**Cuadro 7.1: Costos directos de fabricación en S/.**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 -10
<b>1. COSTO DE PRODUCCIÓN:</b>	<b>152 639,90</b>	<b>178 605,21</b>	<b>188 874,52</b>	<b>214 743,83</b>	<b>235 278,75</b>
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>	<b>87 743,18</b>	<b>111 395,62</b>	<b>119 952,05</b>	<b>143 508,49</b>	<b>160 617,67</b>
<b>1.1. Materiales directos</b>					
<b>Materia prima</b>					
Plátano Seda	16 062,46	19 274,96	22 487,45	25 699,94	31 867,02
Piña	12 322,94	14 787,53	17 252,12	19 716,71	24 841,20
<b>Insumos</b>					
Hipoclorito de sodio	16,95	20,34	23,73	27,12	16,79
Bisulfito de sodio	13,96	16,76	19,55	22,34	13,93
Envase y empaque					
Bobinas PP met.	2 901,00	3 489,00	4 077,00	4 665,00	5 931,00
Cajas cartón	480,00	672,00	768,00	864,00	1 056,00
<b>Suministros</b>					
Energía Eléctrica	10 028,57	12 034,28	14 040,00	16 045,71	20 057,14
Agua	917,29	1 100,75	1 284,21	1 467,67	1 834,58
<b>1.2. Mano de Obra Directa</b>					
Obreros	45 000,00	60 000,00	60 000,00	75 000,00	75 000,00

### B. Costos indirectos

Los costos indirectos son aquellos gastos que no están relacionados directamente en el proceso productivo, pero si intervienen indirectamente.

#### B.1 Materiales indirectos

Son gastos referidos a la adquisición de materiales y productos de limpieza y desinfección, gasto por energía eléctrica en iluminación, agua de limpieza de la planta.

## B.2 Mano de obra indirecta

Los gastos concernientes a este rubro, corresponde a los servicios que prestan las personas que desarrollan actividades indirectas en el proceso productivo, como el monitoreo y supervisión del proceso productivo, así como también contará con un jefe de control de calidad.

**Cuadro 7.2: Costos indirectos**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 -10
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>64 896,72</b>	<b>67 209,59</b>	<b>68 922,46</b>	<b>71 235,34</b>	<b>74 661,08</b>
<b>2.1. Materiales indirectos</b>					
Energía Eléctrica	1 091,16	1 091,16	1 091,16	1 091,16	1 091,16
Combustible gas propano	8 564,36	10 277,23	11 990,10	13 702,97	17 128,72
Agua	1 069,43	1 069,43	1 069,43	1 069,43	1 069,43
Desinfectante	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Productos de limpieza	870,28	870,28	870,28	870,28	870,28
Materiales de limpieza	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Indumentaria	1 800,00	2 400,00	2 400,00	3 000,00	3 000,00
<b>2.2. Mano de Obra Indirecta</b>					
Jefe de Planta	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80
Jefe de control de calidad	22 050,70	22 050,70	22 050,70	22 050,70	22 050,70
<b>2.3. Mantenimiento y reparación</b>					
Mantenimiento y reparación	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00

## B.3 Depreciación

La depreciación representa la asignación de dinero necesario para la futura reposición del activo fijo tangible. En pocas palabras significa en cuanto se ha devaluado el bien.

**Cuadro 7.3: Depreciación de tangibles**

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	292 817,42	30	9 760,58	195 211,62
Maquinarias y equipos	62 400,00	10	6 240,00	0,00
Equipos de laboratorio	11 664,50	10	1 166,45	0,00
Equipos auxiliares	3 245,00	10	324,50	0,00
Muebles de oficina	18 285,00	10	1 828,50	0,00
Equipos para Mantenimiento	2 575,00	10	257,50	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>390 986,92</b>		<b>19 577,53</b>	<b>195 211,62</b>

### 7.1.2 Gastos de operación

Los gastos de operación se subdividen en: gastos de administración, gastos de comercialización y ventas y gastos financieros.

#### A. Gastos de operación

##### A.1 Gastos administrativos

Dentro de ella se encuentran la remuneración del personal administrativo, costo de los útiles de escritorio, gastos por servicio telefónico y finalmente la amortización de intangible. La amortización se refiere a la asignación de dinero necesario para la futura reposición del activo del fijo intangible.

**Cuadro 7.4: Gastos administrativos (S/.)**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 -10
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>75 445,00</b>	<b>75 445,00</b>	<b>75 445,00</b>	<b>75 445,00</b>	<b>75 445,00</b>
Gerente general	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00
Secretaria	11 400,00	11 400,00	11 400,00	11 400,00	11 400,00
Contador	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Personal de seguridad	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00
Útiles de oficina	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00
Teléfono	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00

##### A.2 Gastos de comercialización y ventas

En este rubro se asigna aquellos gastos por concepto de remuneración al jefe de ventas, spot publicitarios y transporte. Los gastos de transporte está referido al costo de fletes para transporte materia prima, insumos y envases.

**Cuadro 7.5: Gastos de comercialización y ventas (S/.)**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 -10
<b>GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>33 456,53</b>	<b>38 574,92</b>	<b>40 823,05</b>	<b>42 787,34</b>	<b>47 653,18</b>
Jefe de Ventas	25 125,84	28 578,09	29 160,09	29 742,09	30 996,09
Publicidad	709,64	851,56	993,49	993,49	1 417,71
Gastos de transporte	6 911,42	8 293,70	9 675,99	11 058,27	13 821,68
Promoción	709,64	851,56	993,49	993,49	1 417,71

### A.3. Gastos financieros

Corresponde a los intereses a ser abonados por el préstamo bancario. Cabe señalar que constituye a los intereses en la etapa pre-operativa del proyecto, durante los primeros 5 años del proyecto.

**Cuadro 7.6: Gastos financieros anuales (S/.)**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	61 598,74	74 842,47	90 933,60	110 484,32	134 238,45
Intereses	89 790,13	76 546,40	60 455,27	40 904,54	17 150,41
<b>TOTAL</b>	<b>151388,87</b>	<b>151388,87</b>	<b>151388,87</b>	<b>151388,87</b>	<b>151388,87</b>

### 7.1.3 Costo unitario de producción

El cálculo del costo unitario de producción está en función al costo total de producción y el volumen de producción. El costo unitario del producto disminuye a medida que es incrementada la capacidad de producción en el horizonte del proyecto.

$$CUP = \frac{[CP]}{[Q]}$$

Donde:

- CUP = Costo unitario de producción
- CP = Costo de producción
- Q = Volumen de producción

**Cuadro 7.7: Costo unitario de producción (S/.)**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos total 100 g	230 416,99	241 866,45	240 025,08	245 604,19	247 282,06
Producción anual (Unidad 100 g)	50 400,00	60 600,00	70 800,00	81 000,00	102 900,00
Costo producción unitario (S/./Unidad)	<b>4,57</b>	<b>3,99</b>	<b>3,39</b>	<b>3,03</b>	<b>2,40</b>
% de utilidad	34,70%	43,00%	51,60%	56,70%	65,70%
<b>Precio de venta unitario S/./Unidad</b>	<b>S/. 7,00</b>	<b>S/. 7,00</b>	<b>S/. 7,00</b>	<b>S/. 7,00</b>	<b>S/. 7,00</b>
Costos totales 180 g	147 258,98	154 576,30	153 399,49	156 965,08	158 037,41
Producción anual (Unidad de 180 g)	17 700,00	21 300,00	24 900,00	28 500,00	36 300,00
Costo producción unitario (S/./Unidad)	<b>S/. 8,32</b>	<b>S/. 7,26</b>	<b>S/. 6,16</b>	<b>S/. 5,51</b>	<b>S/. 4,35</b>
% de utilidad	33,40%	41,90%	50,70%	55,90%	65,20%
<b>Precio de venta unitario S/./Unidad</b>	<b>S/. 12,50</b>	<b>S/. 12,50</b>	<b>S/. 12,50</b>	<b>S/. 12,50</b>	<b>S/. 12,50</b>

## A. UTILIDADES DE LA VENTA

El valor de venta del producto, resulta de la suma del costo unitario de producción más la utilidad esperada. El valor de venta depende de muchas variables, siendo la principal el precio de la competencia en el mercado. En consecuencia para fines del proyecto se opta por fijar.

$$U = V_v - CUP$$

Donde:

CUP	=	Costo unitario de producción
U	=	Utilidad
V <sub>v</sub>	=	Valor de venta del producto

## 7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto esta referidos esencialmente al ingreso monetario por la venta del producto; lo cual estará directamente relacionado al volumen de producción.

**Cuadro 7.8: Ingresos del proyecto por año (S/.)**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Producción anual (unidades 100 g)	50 400,00	60 600,00	70 800,00	81 000,00	102 900,00
Precio de venta unitario S/. unidad	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Producción anual (unidades 180 g)	17 700,00	21 300,00	24 900,00	28 500,00	36 300,00
Precio de venta unitario S/unidad	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
<b>Ingresos del proyecto</b>	<b>574 050,00</b>	<b>690 450,00</b>	<b>806 850,00</b>	<b>923 250,00</b>	<b>1174 050,00</b>

## 7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio económico de una empresa corresponde al nivel en el cual los ingresos producidos por sus ventas son iguales a sus costos totales. Es el punto en el cual la empresa no obtiene utilidades tampoco sufre pérdidas. Las utilidades solo empiezan a percibirse cuando los ingresos producidos por las ventas excedentes el nivel de ese punto de equilibrio.

**Cuadro 7.9: Costos fijos y costos variables de producción.**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 - 10
<b>1. COSTOS VARIABLES</b>	<b>185 582,44</b>	<b>221 045,22</b>	<b>234 700,16</b>	<b>263 977,58</b>	<b>291 735,91</b>
Materia prima	28 385,41	34 062,49	39 739,57	45 416,65	56 708,22
Envases y embalaje	3 411,91	4 198,09	4 888,28	5 578,46	7 017,72
Suministros Proceso	10 945,86	13 135,03	15 324,21	17 513,38	21 891,72
Mano de obra directa	45 000,00	60 000,00	60 000,00	75 000,00	75 000,00
Combustible (gas propano)	8 564,36	10 277,23	11 990,10	13 702,97	17 128,72
Indumentaria del personal	1 800,00	2 400,00	2 400,00	3 000,00	3 000,00
Publicidad y promoción	709,64	851,56	993,49	993,49	1 417,71
Gastos de Transporte	6 911,42	8 293,70	9 675,99	11 058,27	13 821,68
Mano de obra indirecta	47 251,50	50 703,75	51 285,75	51 867,75	53 121,75
Imprevistos (3% )	5 230,83	5 852,50	6 102,85	6 659,52	7 167,54
Transporte de Residuos solidos	1 536,05	1 841,20	2 146,35	2 451,51	3 047,06
Remuneración Jefe de Ventas	25 125,84	28 578,09	29 160,09	29 742,09	30 996,09
Promoción	709,64	851,56	993,49	993,49	1 417,71
<b>2. COSTOS FIJOS</b>	<b>192 093,52</b>	<b>178 849,79</b>	<b>162 758,66</b>	<b>143 207,94</b>	<b>119 453,81</b>
Materiales y Productos de limpieza	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28
Depreciación	19 577,53	19 577,53	19 577,53	19 577,53	19 577,53
Mantenimiento y reparación	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00
Desinfectante	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Remuneración administrativos	74 101,00	74 101,00	74 101,00	74 101,00	74 101,00
Suministros Administrativo	2 160,59	2 160,59	2 160,59	2 160,59	2 160,59
Útiles de oficina	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00
Teléfono	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00
Gastos financieros	89 790,13	76 546,40	60 455,27	40 904,54	17 150,41
<b>TOTAL</b>	<b>377 675,96</b>	<b>399 895,01</b>	<b>397 458,82</b>	<b>407 185,52</b>	<b>411 189,72</b>
<b>Punto de Equilibrio %</b>	<b>49,22%</b>	<b>37,93%</b>	<b>28,32%</b>	<b>21,63%</b>	<b>17,51%</b>
Punto de Equilibrio (En unidades)	40492	37527	32748	28615	24378

Para cada proyecto el punto de equilibrio varía según cambie los ingresos, gastos o ambos a la vez. El caso más importante de variación del punto de equilibrio ocurre en el caso de proyectos que van a funcionar a diferentes etapas de producción, iniciando por ejemplo con un turno y pasando después a dos o tres turnos. En este caso es conveniente calcular el punto de equilibrio para cada etapa. El punto de equilibrio se calcula gráficamente y analíticamente según los costos variables y fijos.

#### A. MÉTODO ANALITICO

El punto de equilibrio se determina analíticamente mediante la siguiente relación:

$$Pe = \frac{CF}{Vvu - Cvu}$$

Donde:

Pe	=	Punto de equilibrio
CF	=	Costo fijo del proyecto 5 <sup>to</sup> año = S/. 119 453,81
V <sub>VU</sub>	=	Valor de venta unitario; S/. 7,00
C <sub>VU</sub>	=	Costo variable unitario: s/. 2,10

El costo variable unitario se determine con la relación siguiente:

$$C_{vu} = \frac{CVT}{Q}$$

Donde:

Q	=	Volumen de producción al 100% de capacidad = 139 200 unidades
CVT	=	Costo variable del proyecto en el 5 <sup>to</sup> año = S/. 291 735,91

Remplazando los valores en las ecuaciones anteriores se obtiene

$$\begin{aligned}C_{vu} &= S/. 2,10 \\ \mathbf{Pe} &= 24\,378 \text{ unidades}\end{aligned}$$

El porcentaje de la capacidad instalada se calcula con la siguiente relación:

$$\%Pe = \frac{Pe}{Q}$$

Entonces se obtiene %Pe = 17,51%

## B. Método gráfico

La grafica del punto de equilibrio combina las líneas de ingresos, los que producen en un determinado tiempo (años, trimestre, mes) y la de costos totales expresado para el mismo periodo de análisis. Esta gráfica permite visualizar si el nivel (costo agregado) y nivel de producto (bien o servicio) nos encontramos a nivel de pérdida o a nivel de beneficios y de tal forma realizar los correctivos que creemos convenientes mejorar la gestión de costos.

$$CT = CF + CV$$

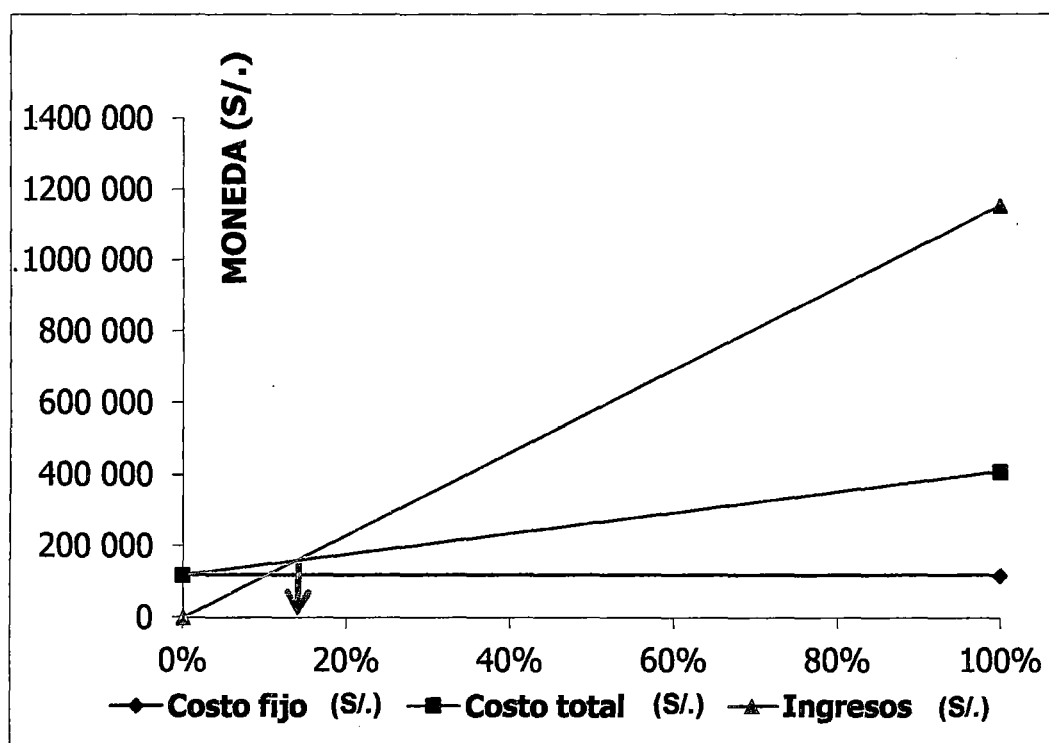


Donde:

CT = Costo total  
CV = Costo variable  
CF = Costo Fijo

**Cuadro 7.10: Costos fijos y variables**

Capacidad	Costo fijo (S/.)	Costo total (S/.)	Ingresos (S/.)
0%	119453,81	119453,81	0
100%	119453,81	411189,72	1174 050,00



**Figura 7.1: Punto de equilibrio del proyecto**

## **CAPITULO VIII**

### **ESTADOS FINANCIEROS**

Mediante le presente capitulo se muestra el estado financiero, el movimiento general de los ingresos económicos así como de los egresos generados en el horizonte del proyecto vale decir, en resumen la situación económica y financiera del proyecto sobre la base de los beneficios y costos.

#### **8.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

Es el estado que muestra la utilidad o pérdida de las operaciones de la empresa, mediante la comparación de los ingresos por ventas efectuadas con los costos y gastos incurridos en el mismo periodo, el mismo que se observa en el cuadro 8.1. El estado de pérdidas y ganancias está formado por el rubro de ingresos y egresos. Los ingresos están compuestos por dos elementos, tales como ingresos ventas y otros ingresos.

Los ingresos por ventas son los diferentes ingresos de operación de la empresa o proyecto, resultado de las ventas efectivas de los productos en un periodo determinado, en base a precios de mercado establecidos por unidad monetaria y unidad de producto. La información pertinente de extraer del presupuesto de ingresos.

Los otros ingresos que difieren de los ingresos por operación de ventas efectivas. Se incluye en este rubro ingresos no procedentes de la actividad principal del negocio; pero que se realizan en forma permanente y son inherentes a su giro de explotación. De otro lado es necesario mencionar que para fines de evaluación del proyecto, se consideran como ingresos el valor residual del activo y la recuperación del capital del trabajo.

**Cuadro 8.1: Estado de pérdidas y ganancias**

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>	<b>574050,00</b>	<b>690450,00</b>	<b>806850,00</b>	<b>923250,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1393383,15</b>
Ingreso por ventas	574050,00	690450,00	806850,00	923250,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00
ingresos por ventas de subproductos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor residual										195 211,62
Valor recuperación capital de trabajo										24 121,53
<b>EGRESOS (Costo de producción)</b>	<b>377675,96</b>	<b>396442,76</b>	<b>393424,57</b>	<b>402569,27</b>	<b>405319,47</b>	<b>388169,06</b>	<b>388169,06</b>	<b>388169,06</b>	<b>388169,06</b>	<b>388169,06</b>
Costos directos	87743,18	111395,62	119952,05	143508,49	160617,67	160617,67	160617,67	160617,67	160617,67	160617,67
Costos indirectos	64896,72	67209,59	68922,46	71235,34	74661,08	74661,08	74661,08	74661,08	74661,08	74661,08
Gastos administrativos	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00	75445,00
Gastos de comercialización y ventas	33456,53	38574,92	40823,05	42787,34	47653,18	47653,18	47653,18	47653,18	47653,18	47653,18
Gastos financieros	89790,13	76546,40	60455,27	40904,54	17150,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos en impacto ambiental	1536,05	1841,20	2146,35	2451,51	3047,06	3047,06	3047,06	3047,06	3047,06	3047,06
Depreciación	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53
Imprevistos	5230,83	5852,50	6102,85	6659,52	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>196374,04</b>	<b>294007,24</b>	<b>413425,43</b>	<b>520680,73</b>	<b>768730,53</b>	<b>785880,94</b>	<b>785880,94</b>	<b>785880,94</b>	<b>785880,94</b>	<b>1005214,10</b>
Impuestos (30%)	58912,21	88202,17	124027,63	156204,22	230619,16	235764,28	235764,28	235764,28	235764,28	301564,23
<b>UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>137461,83</b>	<b>205805,07</b>	<b>289397,80</b>	<b>364476,51</b>	<b>538111,37</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>703649,87</b>

## **8.2 FLUJO DE CAJA**

Es un estado financiero indicando en forma preferencial en la evaluación económica y la evolución financiera. Como tal, nos refleja los beneficios generados y los costos efectivizados en el horizonte del proyecto, registrándose entrada de dinero por el lado de beneficios y, salidas efectiva de dinero por el lado de costos para un periodo establecido.

Para materia de evaluación, el flujo de caja se divide en flujo de caja económico y flujo de caja financiero. El primero es usado para la evaluación económica y el segundo para la evaluación financiera.

### **8.2.1 Flujo de caja económico**

El flujo de caja económico se caracteriza por reflejar las entradas y salidas de efectivo, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto. Por tanto, el producto de su operación es independiente a la modalidad de financiación.

Está conformada por los flujos de benéficos y los flujos de los costos, sin considerar los flujos de financiación.

Los beneficios son el resultado de los ingresos por ventas efectivas cobradas, ingresos por ventas de desechos más el valor residual del activo. De otro lado, es necesario mencionar que para fines de evaluación del proyecto, se consideran como ingresos la recuperación del capital de trabajo.

Los costos son valores de los recursos reales y financieros que son utilizados como capital de inversión y capital de operación para la producción de bienes.

### **8.2.2 Flujo de caja financiero**

El flujo de caja financiero se caracteriza por reflejar las entradas y salidas efectivas de dinero, considerado o incluyendo la financiación del proyecto. Por tanto. El producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

Está formado por el flujo de préstamos, amortizaciones e interés.

**Cuadro 8.2: Flujo de caja económico y financiero**

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BENEFICIOS</b>	<b>0,00</b>	<b>574050,00</b>	<b>690450,00</b>	<b>806850,00</b>	<b>923250,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>	<b>1174050,00</b>
Ingresos por ventas	0,00	574050,00	690450,00	806850,00	923250,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00	1174050,00
Valor residual											195211,62
Recuperación capital de trabajo											24121,53
<b>COSTOS</b>	<b>-676727,65</b>	<b>436588,17</b>	<b>484644,93</b>	<b>517452,20</b>	<b>558773,49</b>	<b>635938,63</b>	<b>623933,34</b>	<b>623933,34</b>	<b>623933,34</b>	<b>623933,34</b>	<b>689733,29</b>
Inversión fija tangible	-562016,92										
Inversión fija intangible	-83888,92										
Capital de trabajo	-24121,53										
Costos y gastos de producción		352867,61	371012,73	367744,19	376332,21	378574,40	361423,99	361423,99	361423,99	361423,99	361423,99
Depreciación		19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53	19577,53
Impuesto a la renta		58912,21	88202,17	124027,63	156204,22	230619,16	235764,28	235764,28	235764,28	235764,28	301564,23
Imprevistos	-6700,27	5230,83	5852,50	6102,85	6659,52	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54	7167,54
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-676727,65</b>	<b>137461,83</b>	<b>205805,07</b>	<b>289397,80</b>	<b>364476,51</b>	<b>538111,37</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>484316,71</b>
Préstamos	472097,58										
Amortización de la deuda		-61598,74	-74842,47	-90933,60	-110484,32	-134238,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		-89790,13	-76546,40	-60455,27	-40904,54	-17150,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>-204630,07</b>	<b>-13927,04</b>	<b>54416,20</b>	<b>138008,93</b>	<b>213087,65</b>	<b>386722,50</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>484316,71</b>
<b>SALDO DE CAJA RESIDUAL</b>		<b>-13927,04</b>	<b>54416,20</b>	<b>138008,93</b>	<b>213087,65</b>	<b>386722,50</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>550116,66</b>	<b>484316,71</b>
<b>CAJA RESIDUAL ACUMULADA</b>		<b>-13927,04</b>	<b>40489,16</b>	<b>178498,09</b>	<b>391585,74</b>	<b>778308,24</b>	<b>1328424,90</b>	<b>1878541,56</b>	<b>2428658,22</b>	<b>2978774,89</b>	<b>3463091,60</b>

## **CAPITULO IX**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

El presente capítulo permite medir la profundidad o rentabilidad del conjunto de factores e insumos que intervienen en un proyecto.

#### **9.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Es un proceso técnico de medición de su valor, que indica los méritos intrínsecos del proyecto, sin tener en cuenta la forma como se obtengan y se paguen los recursos financieros provenientes en calidad de préstamo y el modo como se distribuyen los beneficios netos que genera.

##### **9.1.1. Indicadores económicos**

Son diversos coeficientes o magnitudes que se emplean para medir el valor económico del proyecto, dependiendo el resultado absoluto y relativo de la manera como se efectúa la comparación de los costos con los beneficios, cada uno de los cuales indicará algún aspecto del valor económico del proyecto. Los indicadores económicos más conocidos son:

- Valor actual neto económico
- Tasa interna de retorno económico
- Coeficiente beneficio/ costo económico.

##### **A. Valor Actual Neto Económico (VANE)**

Es un método de valoración a través de la tasa de descuento, basado en el descuento de flujos de fondo. Con este método, todos los flujos de fondo se descuentan para hallar su valor actual, utilizando la tasa de corte fijada año a año.

El VANE se determina con la siguiente relación matemática.

$$\text{VANE} = \sum [(Fce)(FSA)] - I_0$$

Donde:

**VANE** : valor actual neto económico.

**Fce** : flujo de caja económico.

**FSA** : Factor simple de actualización.

**I<sub>0</sub>** : Inversión.

$$\text{FSA} = \frac{1}{(1+\text{COK})^t}$$

Donde:

**COK** : Costo de oportunidad de capital.

**t** : tiempo (años).

El costo de oportunidad de capital se calcula con la siguiente relación:

$$\text{COK} = (1+\text{DPF}) \cdot (1+R) \cdot (1+i) - 1$$

Donde:

**DPF** : tasa de interés a plazo fijo : 14,0%

**R** : Riesgo del mercado (4 a 6%) : 4,50%

**i** : tasa de Inflación anual promedio: 3,90%

Reemplazando la ecuación se tiene que:

$$\text{COK} = 24,32\%$$

**Cuadro 9.1: Valor actual neto económico, COK = 24,32%**

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK) <sup>n</sup> )	FLUJO ACTUALIZADO
0	-676727,65	1,000	-676727,65
1	137461,83	0,804	110571,90
2	205805,07	0,647	133162,34
3	289397,80	0,520	150620,21
4	364476,51	0,419	152587,95
5	538111,37	0,337	181211,41
6	550116,66	0,271	149015,30
7	550116,66	0,218	119865,31
8	550116,66	0,175	96417,57
9	550116,66	0,141	77556,62
10	484316,71	0,113	54923,25
<b>VANE</b>			<b>549204,22</b>

### **Interpretación del VANE**

Se dice que el proyecto es óptimo o una propuesta aceptable, cuando  $VANE > 0$ ; es indiferente o propuesta postergable cuando  $VANE = 0$ ; y se dice que la propuesta debe ser rechazada cuando  $VANE < 0$ .

Teniendo como base el costo de oportunidad de capital de 24,32% arroja un VANE S/.549 204,22. La cifra positiva indica que el proyecto es óptimo; es decir, los beneficios generados son superiores a los costos.

### **B. Tasa Interna Económico (TIRE)**

Es aquella tasa de descuento para la cual el Valor Actual Neto Económico (VANE) resulta igual a cero. También el interés equivalente sobre el capital que el proyecto genera, es igual al interés mínimo aceptable. Por último, si  $i < 0$  es desechable, esto porque el rendimiento del proyecto es menor que el rendimiento que se podría obtener realizando otra alternativa.

Para el cálculo de la TIRE se emplea el método numérico a través de aproximaciones sucesivas e interpolación; es decir por tanteos sucesivos, usando el factor simple de actualización (FSA) y una vez, que se obtenga un VANE positivo y otro negativo se procede a la aproximación de estos extremos hasta encontrar un VANE igual a cero.

La TIRE se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum [Fce/(1+TIRE)^t] - VANE = 0$$

Donde:

**Fce** : flujo de caja económico.

**TIRE** : tasa interna de retorno económico.

**VANE** : valor actual neto económico.

Así:

$$TIRE = COK1 + [VANE1*(COK2-COK1)/(VANE1+[VANE2])]$$

Donde:

**COK1** : Costo de oportunidad de capital inferior.

**COK2** : Costo de oportunidad de capital superior.



**VANE1:** Valor actual neto económico superior a cero.

**VANE2:** Valor actual neto económico inferior a cero, en valor absoluto.

Para ello obtendremos un VANE negativo con un COK = 45,32%

Reemplazando en la ecuación anterior o haciendo la interpolación, de los valores del cuadro 9.1 se tiene:

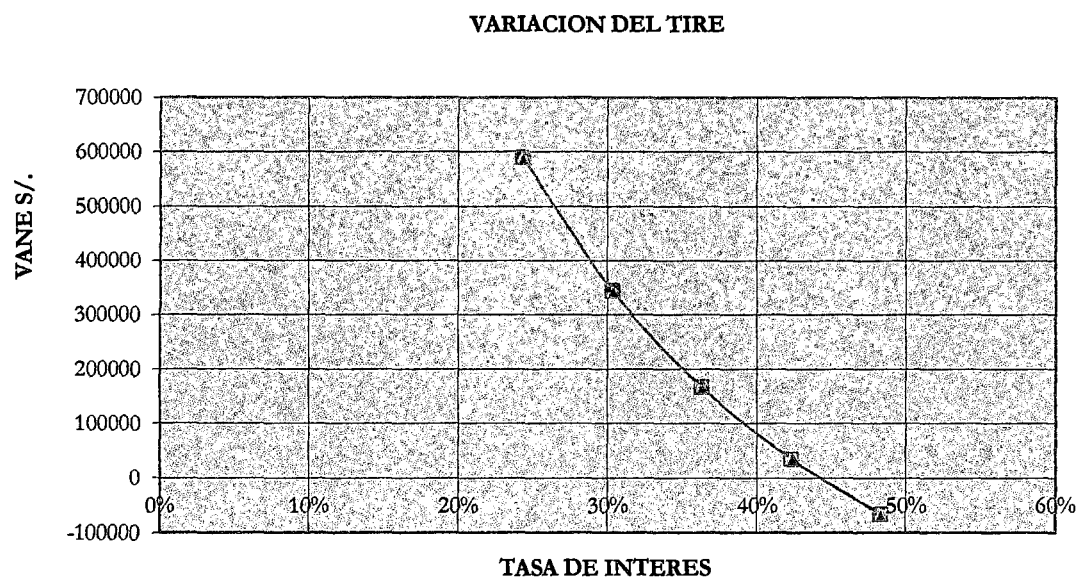
VANE1	549 204,22	Ke1	24,32%
VANEX	0,00	Kex	
VANE2	-68 768,56	Ke2	45,32%

Se obtiene: **TIRE = 41,58%**

### Interpretación de la TIRE

Proyecto con costo de oportunidad de capital ( $i$ ) > al costo de capital bancario ( $r$ ), óptimo o aceptable; proyecto con  $i = r$ , en este caso, el proyecto es indiferente; y proyecto con  $i < r$ , se recomienda la no ejecución del proyecto.

La tasa de actualización al valor neto económico es de 41,58%, tasa superior al costo de oportunidad y a la tasa de interés crediticia. En este caso el proyecto es positivo, óptimo o aceptable, por lo que se recomienda su ejecución. Para la determinación gráfica de la TIRE se debe de obtener el VANE a diferentes tasas de actualización.



**Figura 9.1: Determinación gráfica del TIRE.**

### C. Coeficiente beneficio / costo

Para el cálculo del beneficio/costo económico, es necesario elaborar un cuadro que contenga los flujos de beneficios brutos totales; es decir, considerar los ingresos y valor residual como beneficios brutos totales y las inversiones y egresos como costos totales. El beneficio /costo económico, es expresado por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.

El coeficiente beneficio/ costo económico se calcula con la siguiente formula.

$$B/Ce = \sum [(Bt \cdot FSA) / (Ct \cdot FSA)]$$

Donde :

**B/Ce** : coeficiente beneficio/costo económico.

**Bt** : beneficios brutos totales.

**Ct** : costos totales.

**FSA** : Factor simple de actualización.

$$FSA = \frac{1}{(1+COK)^t}$$

A continuación se presenta en el cuadro N°9.3, los flujos de beneficios brutos totales y costos totales, los cuales nos servirán para el cálculo del coeficiente beneficio / costo económico.

**Cuadro 9.2: Relación beneficio costo**

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK) <sup>n</sup> )	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	676727,65	0,00	1,000	676727,65	0,00
1	436588,17	574050,00	0,804	351183,94	461755,84
2	484644,93	690450,00	0,647	313580,48	446742,82
3	517452,20	806850,00	0,520	269313,59	419933,80
4	558773,49	923250,00	0,419	233930,31	386518,26
5	635938,63	1174050,00	0,337	214155,18	395366,59
6	623933,34	1174050,00	0,271	169010,72	318026,01
7	623933,34	1174050,00	0,218	135949,28	255814,60
8	623933,34	1174050,00	0,175	109355,24	205772,81
9	623933,34	1174050,00	0,141	87963,45	165520,07
10	689733,29	1174050,00	0,113	78218,22	133141,47
<b>TOTAL</b>				<b>2639388,06</b>	<b>3188592,28</b>

<b>RBC = 1.21</b>
-------------------

### **Interpretación de la relación B/C**

En un proyecto con  $B/C > 1$ , la regla de decisión será llevar a cabo el proyecto de inversión; un proyecto con  $B/C = 1$ , sería indiferente aceptar o rechazar el proyecto, por tanto, antes de decidir por uno u otro se recomienda examinar el proyecto; y el proyecto  $B/C < 1$ , en este caso, la regla de decisión es rechazar el proyecto por ser negativo (es decir habría pérdidas).

El coeficiente beneficio /costo económico para el presente proyecto es 1,21, lo cual indica que existe un excedente de 0,21 para cada unidad invertida o costo de inversión, equivalente a decir, que el valor bruto de sus beneficios son superiores a sus costos, en este caso, la regla de decisión será llevar a cabo el proyecto de inversión; como tal se acepta y se recomienda para su ejecución. **Por otra parte también se puede entender como que por cada S/. que se invierte se gana 0,21 soles.**

### **D. Periodo de Recuperación de Capital (PRC)**

Es el tiempo necesario de operación del proyecto en el cual se llega a recuperar el total del capital invertido. El PRC es un instrumento complementario en la toma de decisiones de inversión. En la mayoría de los casos no puede ser usado por sí solo, pero generalmente, hace posible mejorar la elección.

Este periodo de recuperación de capital se determina de la siguiente manera.

$$FPRC = FCA_0 / (FCA_0 + FCA_1)$$

Donde:

**FPRC** : factor de periodo de recuperación de capital.

**FCA<sub>0</sub>** : flujo de caja actualizado en el año que el flujo acumulado es inferior a 0.

**FCA<sub>1</sub>** : flujo de caja actualizado en el año que el flujo acumulado es superior a 0

**Cuadro 9.3: Periodo de recuperación de capital económico**

<b>AÑO</b>	<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)</b>	<b>FLUJO ACTUAL ACUMULADO</b>
0	-676727,65	-676727,65
1	137461,83	-539265,83
2	205805,07	-333460,76
3	289397,80	-44062,96
4	364476,51	320413,55
5	538111,37	858524,92
6	550116,66	1408641,58
7	550116,66	1958758,24
8	550116,66	2508874,90
9	550116,66	3058991,56
10	484316,71	3543308,28

$$\text{FPRC} = 3,88$$

De los valores encontrados solo se toman los enteros, los cuales representan los años, meses y días respectivamente. Con respecto en el año se debe de observar que entre el año 3 y 4 el flujo económico acumulado supera al flujo económico actualizado.

En resumen el periodo de recuperación de capital económico será de 3 años, 10 meses, 16 días aproximadamente. (PRC (e)= 3 años, 10 meses, 16 día).

## **9.2. EVALUACIÓN FINANCIERA**

Es un proceso técnico de medición de su valor que identifica los méritos intrínsecos y extrínsecos del proyecto, teniendo en cuenta la forma como se obtengan y se paguen los recursos financieros provenientes de las instituciones financieras en calidad de préstamo, así como la manera de cómo se distribuyan las utilidades netas que este genera en el horizonte de planeamiento.

### **9.2.1. Indicadores financieros**

Los indicadores financieros son coeficientes de medición que nos indican algún valor respecto al proyecto una vez evaluada la inversión total; es decir, el capital social y los préstamos de capital de las diferentes instituciones financieras.

Entre los indicadores financieros más conocidos y usados en nuestro medio, tenemos los siguientes:

- ✓ Valor actual neto financiero.
- ✓ Tasa interna de retorno financiero.

### A. Valor Actual Neto Financiero (VANF)

Se define como el valor actualizado de los beneficios y costos a una tasa de interés fija pre determinada para cada año y sumados durante su horizonte de evaluación.

La fórmula para calcular el valor neto financiero es lo siguiente:

$$\text{VANF} = \sum [(Fcf)(FSA)] - I_0$$

Donde:

- VANF** : valor actual neto financiero.
- Fcf** : flujo de caja financiero.
- FSA** : Factor simple de actualización.
- I<sub>0</sub>** : Inversión.

$$FSA = \frac{1}{(1+CPCC)^t}$$

Donde:

- CPCC : Costo promedio de oportunidad de capital.
- t : tiempo (años).

El costo promedio de oportunidad de capital se calcula con la siguiente relación:

$$CPCC = (\% \text{ aporte} \times COK) + (\% \text{ financiamiento} \times ip)$$

Donde:

- COK : Costo de oportunidad del capital = 24,32%
- ip : tasa de Interés préstamo = 21,50%

Reemplazando la ecuación se tiene que:

$$CPCC = 22,36\%$$

**Cuadro 9.4: Valor actual neto financiero, COK = 24,32%**

<b>AÑOS</b>	<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)</b>	<b>FSA (1/(1+COK)<sup>n</sup>)</b>	<b>FLUJO ACTUALIZADO</b>
0	-204630,07	1,000	-204630,07
1	-13927,04	0,817	-11382,73
2	54416,20	0,668	36349,90
3	138008,93	0,546	75347,65
4	213087,65	0,446	95084,19
5	386722,50	0,365	141038,28
6	550116,66	0,298	163975,85
7	550116,66	0,244	134019,32
8	550116,66	0,199	109535,50
9	550116,66	0,163	89524,61
10	484316,71	0,133	64417,61
<b>VANF</b>			<b>693280,11</b>

### **Interpretación del VANF**

Se dice que el proyecto es adecuado o una propuesta aceptable, cuando VANF > 0; es indiferente o propuesta postergable cuando VANF = 0; y se dice que la propuesta debe ser rechazado cuando VANF < 0.

Teniendo como base el costo de oportunidad de capital de 24,32% arroja un VANF S/.693 280,11. La cifra positiva indica que el proyecto es alentador; es decir, los beneficios generados son superiores a los costos.

### **B. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)**

La TIRF se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum [Fcf / (1 + TIRF)^n] - VANF = 0$$

Donde:

**Fcf** : flujo de caja financiero.

**TIRF** : tasa interna de retorno financiero.

**VANF** : valor actual neto financiero.

Así:

$$TIRF = COK1 + [VANF1 * (COK2 - COK1) / (VANF1 + |VANF2|)]$$

Donde:

**COK1** : Costo de oportunidad de capital inferior.

**COK2** : Costo de oportunidad de capital superior.

**VANF1**: Valor actual neto financiero superior a cero.

**VANF2**: Valor actual neto financiero inferior a cero, en valor absoluto.

Para ello obtendremos un VANF negativo con un **COK = 68,35%**

Reemplazando en la ecuación anterior o haciendo la interpolación, de los valores del cuadro 9.4 se tienen:

VANF1	693 280,11	Ke1	24,32%
VANFX	0,00	Kex	
VANF2	-54 905,67	Ke2	68,35%

<b>TIRF = 58,39%</b>
----------------------

La tasa interna de retorno financiero es de 58.39% que supera al 22,36%, que equivale a decir que el interés equivalente sobre el capital que el proyecto genera, es superior al interés mínimo aceptable del capital bancario. Por tanto, nos indica que la rentabilidad del inversionista es más alta que de las fuentes en conjunto, esto debido a que los costos del préstamo son menores que el costo de oportunidad.

En este caso el proyecto es positivo, óptimo o aceptable por lo que se recomienda su ejecución.

#### **Resumen de la evaluación del proyecto:**

<b>VANE</b>	<b>= S/. 549 204,22 &gt; 0</b>
<b>VANF</b>	<b>= S/. 693 280,12 &gt; 0</b>
<b>TIRE</b>	<b>= 41,58% &gt; COK (24,32%)</b>
<b>TIRF</b>	<b>= 58,39% &gt; CPCC (22,36%)</b>
<b>B/C</b>	<b>= 1,21 &gt; 1</b>
<b>PRC (e)</b>	<b>= 3 años, 10 meses, 16 días</b>

Según los resultados obtenidos de los indicadores económicos y financieros, se puede concluir que el proyecto es rentable.

## **CAPITULO X**

### **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Al elaborar un proyecto se trabaja con cifras proyectadas de modo que se asume cierto comportamiento de las variables que intervienen. Sin embargo las condiciones dinámicas del medio donde se desarrolla el proyecto, influyen sobre los factores del proyecto, tales como el precio, costos financieros, volúmenes de venta, entre otros.

El análisis de sensibilidad consiste en realizar conjeturas sobre el valor actual neto del proyecto para cada variación que ocurre en las variables del mismo. El procedimiento consiste en suponer variaciones porcentuales para cada uno o más factores y luego medir sus efectos en los demás factores y como afecta a la rentabilidad del proyecto, para saber hasta qué punto sigue siendo rentable.

El análisis de sensibilidad es de gran ayuda para la evaluación del proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el presente proyecto respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima y variación en el precio del producto terminado.

#### **10.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA**

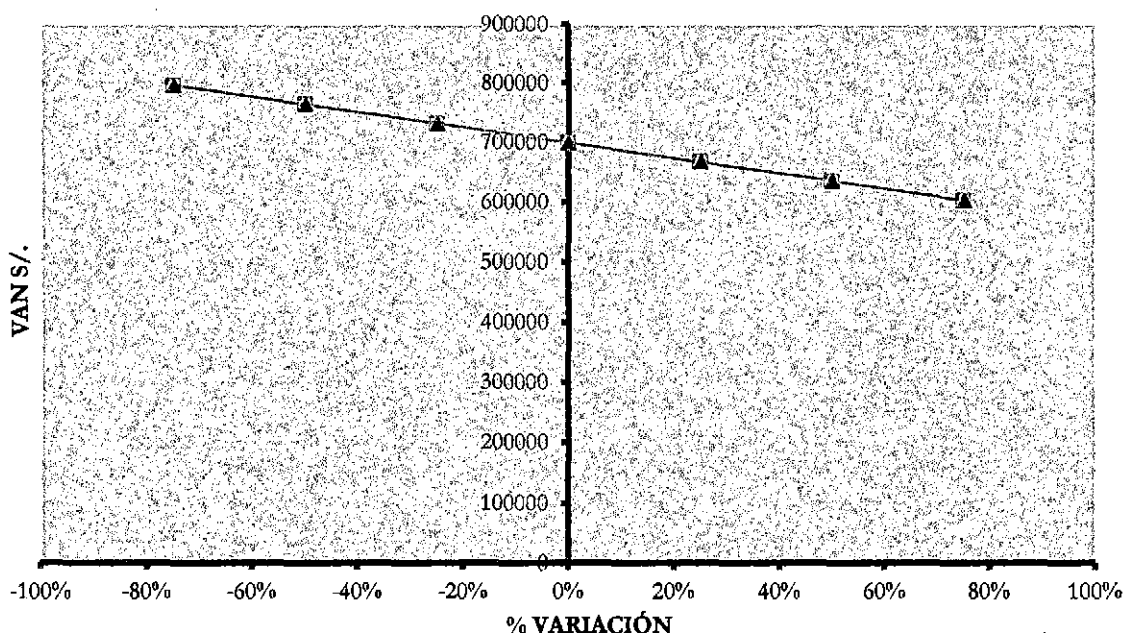
Se va a desarrollar el análisis de sensibilidad en cuanto al precio de la materia prima que se va a necesitar en mayor parte o cantidad, siendo la piña y el plátano seda, la materia prima la que se va a necesitar en mayor cantidad, para lo cual asumiremos que los precios de estos productos van a variar.

El cuadro 10.1 y la figura 10.1 se presenta la variación del precio de la materia prima (piña y plátano seda) y el correspondiente del VAN.



**Cuadro 10.1: Análisis de sensibilidad del precio de la materia prima**

% VARIACIÓN	PRECIOS S/./kg piña	PRECIOS S/./kg plátano	VAN (S/.)	TIR	Δ VAN
-75%	187,50	145,00	796 168,73	64,40%	13,80%
-50%	375,00	290,00	763 974,18	62,50%	9,20%
-25%	562,50	435,00	731 782,83	60,61%	4,60%
0%	<b>750,00</b>	<b>580,00</b>	<b>693 280,12</b>	<b>58,39%</b>	0%
25%	937,50	725,00	667 409,69	56,90%	-4,60%
50%	1 125,00	870,00	635 227,89	55,08%	-9,20%
75%	1 312,50	1 015,00	603 049,24	53,29%	-13,80%



**Figura 10.1: Sensibilidad con respecto al precio de la materia prima**

Como se puede apreciar, el proyecto disminuye su rentabilidad a medida que el precio de la materia prima se incrementa, generado una disminución del VAN, es así que el incrementar el precio de la materia prima (piña y plátano seda) en un 75% el VAN disminuye en un 13,80% y al incrementar el precio en más de 100% la variación es del 25,04%.

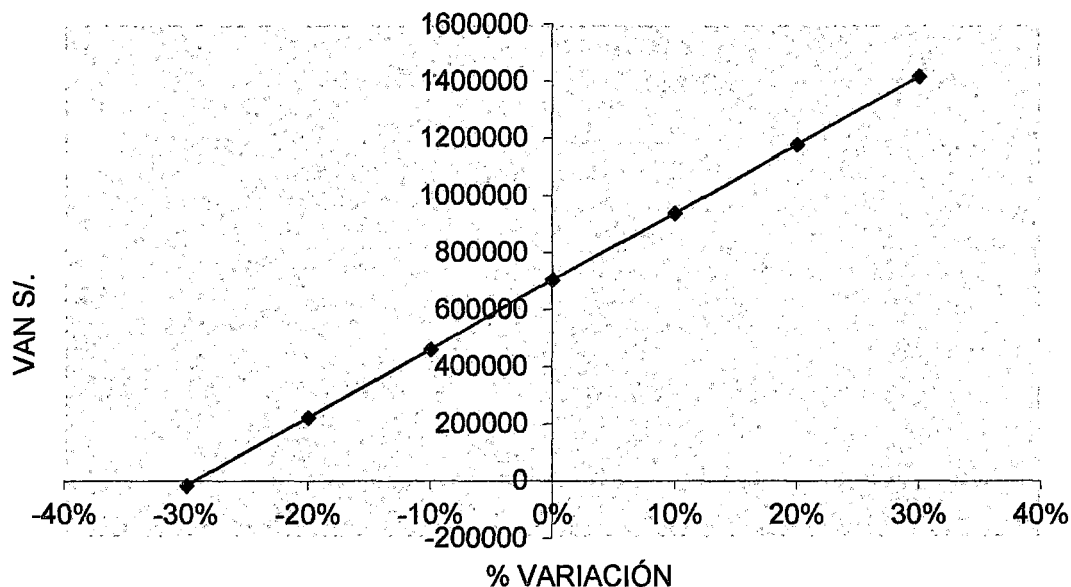
## 10.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO

El análisis de sensibilidad de esta variable resulta de gran importancia en la evaluación del proyecto, pues al tratarse de un producto similar a los existentes en el mercado la determinación de los precios de venta ha sido establecida

basándose en los de la competencia. Por tanto, el proyecto puede ser altamente sensible a las variaciones del precio de venta del producto.

**Cuadro 10.2: Análisis de sensibilidad con respecto al precio del producto terminado**

% VARIACIÓN	PRECIO 100 g S/.	PRECIO 180 g S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-30%	4,90	8,75	-17 121,02	21,49%	-102,45%
-20%	5,60	10,00	221 784,21	33,50%	-68,30%
-10%	6,30	11,25	460 689,44	45,81%	-34,15%
0%	7,00	12,50	693 280,12	58,35%	0%
10%	7,70	13,75	938 499,90	72,46%	34,15%
20%	8,40	15,00	1177 405,13	86,99%	68,30%
30%	9,10	16,25	1416 310,36	102,30%	102,45%



**Figura 10.2: Sensibilidad respecto al precio de producto terminado**

En el cuadro 10.2 y su respectiva figura 10.2 al disminuir el precio de producto terminado en un 10% el VAN del proyecto disminuye en un 34,15% y al disminuir en un 20% los precios de los mismos, el VAN lo hace 68%, es así que si los precios de los productos finales bajan por debajo del 30%, el proyecto ya no es rentable, de estos resultados se concluye que hay tener mayor vigilancia a este factor.

## **CAPITULO XI**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

El estudio de impacto ambiental engloba un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente que pudiera resultar de la ejecución del proyecto.

Toda actividad económica genera en forma positiva o negativa cambios en el medio ambiente, siendo necesarias realizar una evaluación y plantear alternativas de mitigación ambiental. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de los procesos de producción con aspectos medioambientales asociados y se presentará las oportunidades para prevenir y reducir el origen la contaminación.

#### **11.1 ESTRATEGIAS DE PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (PAMA)**

El PAMA se enmarca dentro de una estrategia de conservación, preservación ambiental y protección de la salud humana (salud, seguridad e higiene ocupacional).

El plan de manejo ambiental, identificará problemas ambientales para prevenirlos mitigarlos y desarrollar programas de capacitación en el marco de su política de gestión integrada.

#### **11.2 INSTRUMENTOS DE ESTRATEGIAS**

Se considera los instrumentos de la estrategia la implementación de los siguientes programas:

- Programa de prevención y mitigación ambiental.
- Programa de manejo de residuos.
- Programa de monitoreo ambiental.

### **11.2.1 Programa de prevención y mitigación ambiental**

Este programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades durante el proyecto. Para ello se propone medidas que eviten daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo al análisis ambiental, los aspectos ambientales generados del proyecto en la etapa de operación están referidos a la generación de emisiones (debido a la combustión del gas propano), ruido, residuos sólidos y residuos líquidos.

#### **A. Normas para el componente aire**

- La mitigación del efecto de la operación de la planta en la calidad del aire está enfocada en la reacción de las emisiones generadas de compuestos volátiles de la combustión durante el procesado del deshidratado de la piña y el plátano, lo cual podría generar molestias respiratorias en el personal.
- Para reducir el efecto de las emisiones en los diferentes procesos, la empresa incorporará protectores naso- bucal y gafas por parte del personal de área correspondiente.

#### **B. Normas para el componente agua**

- No se permitirá el uso, tránsito o estacionamiento de equipo móvil en los lechos de las corrientes, ni en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la supervisión.
- El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes y el mantenimiento, incluyendo el lavado de maquinaria, del equipo móvil y otros equipos, deberá realizarse de tal forma que se evite la contaminación de ríos, lagos y/o depósitos de agua por la infiltración de combustibles, aceites, asfalto y/u otros materiales.
- Las basuras y los residuos de la materia prima (frutos no seleccionados, pérdidas de rebanado, descascarado) y limpieza; así como los residuos líquidos de proceso no deben ser arrojados directamente a los canales de cursos de agua.

### **C. Normas para el componente suelo**

- Los residuos sólidos, los residuos de limpieza y mantenimiento, y de desmantelamiento de talleres, y otros residuos químicos deberán ser retenidos en recipientes herméticos. En ningún caso podrán ser enterrados directamente, ni tener como receptor final los cursos de agua.

### **D. Normas para el componente salud**

- La sala de proceso y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa, la cual contendrá bolsas de plásticos). Todo desecho proveniente de ellos deberá ser trasladado a un lugar adecuado.

## **Principales aspectos de mitigación ambiental**

### **A. Control de ruido**

- Los ruidos generados por el descascarado, deshidratado en el proceso productivo se controlará el nivel de ruido, como también en la etapa de la ejecución de las obras, para lo cual seguirá las recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Donde se pueda afectar a la comunidad, los horarios de trabajo se programaran de tal forma que se minimicen las molestias.

### **B. Demarcación y aislamiento del área de los trabajos**

- El límite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada durante la ejecución de las obras, se colocarán barreras, para impedir el paso de tierra, escombros o cualquier otro material, a las zonas adyacentes a las del trabajo.
- Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósitos (botaderos) previamente seleccionadas o aquellas indicadas por la supervisión.

- Se tomarán medidas que garanticen la seguridad del personal de la obra, de la comunidad, de las construcciones existentes y de la obra misma. La empresa que tiene a cargo la ejecución de la obra manejará correctamente las aguas superficiales, mediante sistemas de drenaje y bombeo que lleven el agua a los sitios autorizados, para garantizar la estabilidad de las excavaciones y la limpieza y seguridad del área de trabajo.

#### **C. Señalización**

- La empresa que tendrá a su cargo la ejecución de las obra, tendrá que tener señalizada completamente las áreas de trabajo, y la construcción y conservación de los pasos temporales, vehiculares y peatonales, que se puedan requerir.

#### **D. Almacenamiento de materiales dentro del área de trabajo**

- La empresa que ejecuta la obra contará con sitios de almacenamiento de materiales, bien localizados, que faciliten el transporte de los mismos a los sitios donde hayan de utilizarse.

#### **E. Control de agentes contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos**

- La empresa que ejecuta la obra acatará las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente, para lo cual evitará el vertimiento al suelo y a las aguas de grasas y aceites; además. Seguirá las recomendaciones de los fabricantes en cuanto al control de la emisión de partículas del material o gases.

#### **F. Limpieza**

- La empresa que ejecuta mantendrá limpios todos los sitios de la obra y evitará la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de depósitos autorizados.

#### **11.2.2 Programa de manejo de residuos**

El objetivo del programa es realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos generados derivados de las actividades del proyecto. El manejo de los

residuos se realizará considerando prácticas de manejo adecuado y disposición final para cada tipo de desecho generado.

Los residuos provenientes de la selección, descascarado, descorazonado, rebanado serán acondicionados temporalmente en la planta para ser luego transportados al recolector de desperdicios.

Los residuos que se podrían aprovechar son los Residuos sólidos, si no se disponen de una manera adecuada son una fuente de contaminación. Por lo tanto, la planta almacenará dicho residuos en recipientes de plásticos por separados, y dispuesto para su posterior venta. Este marco general de gestión que será aplicado para las etapas del proyecto que se considera en el siguiente:

**Cuadro 11.1: Inventario de residuos**

<b>RESIDUO</b>	<b>ETAPA</b>
Frutos de plátano seda y piña no seleccionados	Selección 1
Cascara de plátano	Descascarado
Cascara y corazón de piña.	Descascarado y descorazonado
Rodajas de plátano y piña deshidratados quemados	Selección 2

### **11.2.3 Programa de monitoreo**

El programa de monitoreo comprenderá inspecciones a las actividades de proceso, registros de datos y seguimiento en aquellos efectos que podrían ocurrir durante el proceso. Las actividades de inspección y frecuencias se presentan en el cuadro.

**Cuadro 11.2: Actividades de monitoreo y frecuencias**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PARÁMETRO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Revisión del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria.	Inspección del correcto funcionamiento de la maquinaria y registro de mantenimiento	Inspección Visual Diaria Registro semanal
Revisión del uso de protección auditiva en áreas ruidosas.	Inspección del lugar de operación.	Inspección Diaria Registro Semanal
Revisión del uso naso – bucales en la sala de proceso productivo.	Inspección del lugar de operación.	Inspección Diaria Registro Semanal
Verificar que los trabajadores cuenten con el respectivo implemento de trabajo.	Inspección en la sala de proceso productivo.	Semanal
Inspección de la gestión de residuos (cáscara, corazón, residuos. etc.)	Registro de cantidad y destino de eliminación de desechos.	Verificación diaria Almacenamiento semanal Disposición Final: Según se requiera
Revisión de correcta eliminación de efluentes o aguas residuales del lavado de materiales y lavado de materia prima.	Registro de la eliminación de aguas residuales	Según se requiera

### **11.3 MEDIDAS DE MITIGACION EN PROCESOS PRODUCTIVO**

En la etapa del proceso productivo se tendrá en cuenta los residuos o pérdidas que se tenga según el diagrama de flujo que se construyó en el capítulo de ingeniería del proyecto. En este punto se evaluará los distintos aspectos medioambientales en cada proceso productivo y su valoración según el cuadro 11.4.



**Cuadro 11.3: Matriz de identificación de impactos para proyectos de rehabilitación**

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL MEDIO QUE RESULTARÍAN AFECTADOS													
	FÍSICO QUÍMICOS						BIOLÓGICOS				SOCIO CULTURALES			
	A. Tierra			B. Agua			C. Atmosfera		D. Flora		E. Fauna		F. Sociales	
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>FASE PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN</b>														
- Contratación de M.O.	0	0	0	0	0	0		-1	0	0	-1	-1	+1	-1
- Construcción y operación de campamento	0	-2	-2	0	-2	-2		-3	-1	-1	-1	-1	+1	-1
- Identificación de canteras y botaderos	+2	0	0	0	+1		0	0	-2	-1	0	0	+1	0
- Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	0	-3	-2	0	-3		-2	-3	-1	-1	-1	-1	+1	0
- Roce de limpieza de vegetación en calzada	-3	-1	0	0	-2		0	-2	-3	-3	0	0	+1	0
- Carteles de obra	0	0	0	0	0		0	0	-1	-1	0	0	+1	+1
<b>FASE CONSTRUCCIÓN</b>														
- Excavación no clasificada para explanaciones	-1	-1	-1	0	-2		-2	-2	-2	-2	-1	-1	+1	+1
- Retiro de material inadecuado	-2	-1	0	0	-1		-2	-2	-1	-1	0	0	+1	0
- Limpieza de derrumbes a maquinas	-2	-1	0	0	-1		-2	-2	-1	0	0	0	+1	0
- Formación de terraplanes	0	-3	-1	0	-1		-2	-2	-1	-1	-1	-1	+1	0
- Afirmado y estabilizado	+2	-3	0	-1	+1	+1	-2	-3	0	0	-1	-1	+1	+2
- Excavación de la superficie	-3	0	0	0	-1	-2	-2	-3	-1	-1	0	0	+1	0
- Conformación y revestimiento de cunetas	+1	-1	-1	0	-2	+1	0	0	-2	-2	0	0	+1	0
- Extracción y uso de material de canteras	-2	-1	0	0	-1	-1	-2	-3	-1	-1	0	0	+1	0
- Demarcación y señalización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1
<b>FASE POST CONSTRUCCIÓN</b>														
- Disposición de material sobrante	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	+2	0
- Mantenimiento vial	0	-2	0	0	-1	0	-2	-2	-1	-1	-1	-1	+2	+2
<b>FASE OPERACIÓN</b>														
- Recepción de materia prima	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	-1	0	0	+2	+2
- Pesado	0	0	-3	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	+2	+2
- Lavado	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	+2	+1
- Descascarado descorazonado	-1	-1	-2	0	0	0	-3	-3	0	0	0	0	+2	+2
- Deshidratado	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-2	0	0	0	0	+2	+2
- Envasado en bobinas laminadas	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	+2

#### 11.4 COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION EN PROCESOS PRODUCTIVOS

Para el procesamiento de piña y plátano seda deshidratado se evaluara en cada etapa los residuos que genera la transformación de estas frutas, como sabemos este tipo de materia prima genera cierta contaminación al medio ambiente si esta no es tratada adecuadamente, por esta razones en el cuadro 11.3 se detalla los efectos según la importancia de cada operación.

En el siguiente cuadro se muestran los costos de mitigación ambiental que la empresa asumirá en el proyecto.

**Cuadro 11.4: Costos de mitigación ambiental del proyecto (S/.)**

Costos de transporte anual	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos en Transporte	1 520,84	1 822,97	2 125,10	2 427,24	3 016,89
Imprevistos (1%)	15,21	18,23	21,25	24,27	30,17
TOTAL	1 536,05	1 841,20	2 146,35	2 451,51	3 047,06

## **CAPITULO XII**

### **ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

#### **12.1 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

En cada proyecto de inversión se presenta características específicas, y normalmente únicas, que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución. Por lo tanto, para el presente estudio la empresa será constituida por escritura pública como sociedad anónima, y estará regida por las leyes de las sociedades mercantiles y de industria.

Como una sociedad anónima, la empresa debe estar formada por lo menos de 3 órganos.

##### **a) Órgano de dirección**

Conformada por director y gerencia, que se encarga del buen funcionamiento de la empresa.

##### **b) Órgano de línea**

Conformado por el personal del departamento de producción, departamento de contabilidad y el departamento de comercialización.

##### **c) Órgano de apoyo**

Conformado por el personal auxiliar necesario.

#### **12.1.1 Órgano de dirección**

##### **a) Directorio**

Conformado por los socios accionistas.

**Funciones:**

- ✓ Establecer el estatuto que regirá la empresa.
- ✓ Delinear las políticas de operación, financiamiento, comercialización y producción de la empresa.
- ✓ Nombrar al gerente general.

**b) Gerencia**

La gerencia es el cargo más importante dentro de la empresa que se encuentra bajo la supervisión del director y se encargan de hacer llegar las decisiones del directorio de la empresa. El gerente es el ejecutivo máximo de la empresa.

**Funciones:**

- ✓ Proveer, organizar, coordinar y controlar actividades de toda la unidad económica.
- ✓ Persona responsable del funcionamiento de la empresa.

**Perfil profesional:** Administrador o ingeniero con conocimientos de administración y finanzas con experiencia mínima de 5 años.

**12.1.2 Órgano de línea****a) Jefe de producción**

Es el ejecutivo máximo en lo referente a la administración de la producción, elaboración, adquisición y almacenamiento de materiales, materia prima, productos terminados, mantención de la fábrica, del equipo y del despacho; es el responsable directo del funcionamiento de todas las actividades de la planta y producción.

Coordina con el jefe de control de calidad y es responsable ante el gerente.

**Funciones:**

- ✓ Estudiar las necesidades periódicas de materia prima, materiales y dar su aprobación para su adquisición verificando las condiciones de mercado

proveedor, encargándose personalmente de esa adquisición de la materia prima.

- ✓ Controlar el proceso productivo.
- ✓ Sugerir mejoras tecnológicas y/o ingenieriles para la supervisión de la planta.
- ✓ Junto con el gerente coordina con los departamentos de venta y contabilidad para la confección del programa de producción.
- ✓ Dirigir y controlar al personal para que realice sus funciones bajo cumplimiento de normas de higiene y salubridad.

**Perfil profesional:** Ing. en industrias alimentarias con experiencia mínima de 2 años con conocimiento de administración.

#### **b) Jefe de control de calidad**

Depende del jefe de producción.

#### **Funciones:**

- ✓ Realiza el control de calidad de los productos, desde su ingreso como materia prima hasta obtener el producto acabado.
- ✓ Tiene a cargo las labores de investigación.
- ✓ Encargado de asegurar que se cumpla con la aplicación de los diferentes parámetros en todas las etapas del proceso productivo de buena calidad.
- ✓ Registra los parámetros de control.

**Perfil profesional:** Ingeniero o bachiller en industrias alimentarias.

#### **c) Operarios**

Depende directamente del jefe de planta

#### **Función:**

- ✓ Encargados del proceso productivo, previo conocimiento del diagrama de flujo.

**Perfil:** Obreros con secundaria completa.

**d) Jefe de contabilidad y finanzas**

Estará a cargo de un contador de preferencia asistido por una auxiliar de contabilidad (secretaria).

Este funcionamiento coordina con el gerente, jefe de producción y ventas y es responsable ante el gerente.

**Funciones:**

- ✓ Planteará un programa para satisfacer las necesidades financieras de la empresa y será responsable del cumplimiento de este programa.
- ✓ Será responsable para la provisión de seguros para la empresa.
- ✓ Será responsable de las relaciones de la empresa en el aspecto financiero como bancos y otras entidades.
- ✓ Dirigir y ejecutar controles sobre el stock de materia prima y activos fijos mediante inventarios físicos y permanentes.
- ✓ Establecer el flujo de caja mensual establecida, la capacidad de pagos para la remuneración, proveedores leyes sociales y toda obligación contraída por la empresa en plazos y fechas establecidas.
- ✓ Elaborar los balances generales y estado de pérdidas y utilidades anuales.

**Perfil profesional:** Contador, mínimo 3 años de experiencia profesional.

**e) Jefe de ventas**

Tiene a su cargo la importante misión de la venta de los productos, coordina con el jefe de producción y el jefe de contabilidad y es responsable ante el gerente.

**Funciones:**

- ✓ Será el responsable del desarrollo de un programa de ventas.
- ✓ Estudiará desde el punto de vista de mercado el desarrollo de nuevos productos.
- ✓ Será responsable de las propagandas realizadas por la empresa.

- ✓ Será responsable de todos los contactos para proveer a la empresa de una eficiente clientela.

**Perfil profesional:** Ingeniero en Industrias Alimentarias, Administrador o Contador con experiencia en ventas de productos alimenticios de preferencia.

### **12.1.3 Órgano de apoyo**

#### **a) Secretaria**

##### **Funciones:**

- ✓ Realiza todos los documentos de la empresa.
- ✓ Apoya en las labores contables y administrativas.
- ✓ Atención al público.
- ✓ Organizar los archivos de la empresa.

**Perfil profesional:** Técnica en secretariado

#### **b) VIGILANCIA**

Está a cargo de una persona de una institución privada que brinda estos servicios, es contratado por medio de un convenio con la institución.

##### **Funciones:**

- ✓ Coordinar, dirigir y ejecutar las actividades destinadas a dar seguridad integridad de sus funcionarios y todo el personal.
- ✓ Verificar la asistencia del personal.

**Perfil profesional:** Persona contratada de una compañía de seguridad.

#### **c) Servicios de limpieza**

La limpieza de los servicios higiénicos, oficinas y otras áreas de la empresa son encargados a un personal capacitado, quien se dedica exclusivamente a este aspecto.

## 12.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

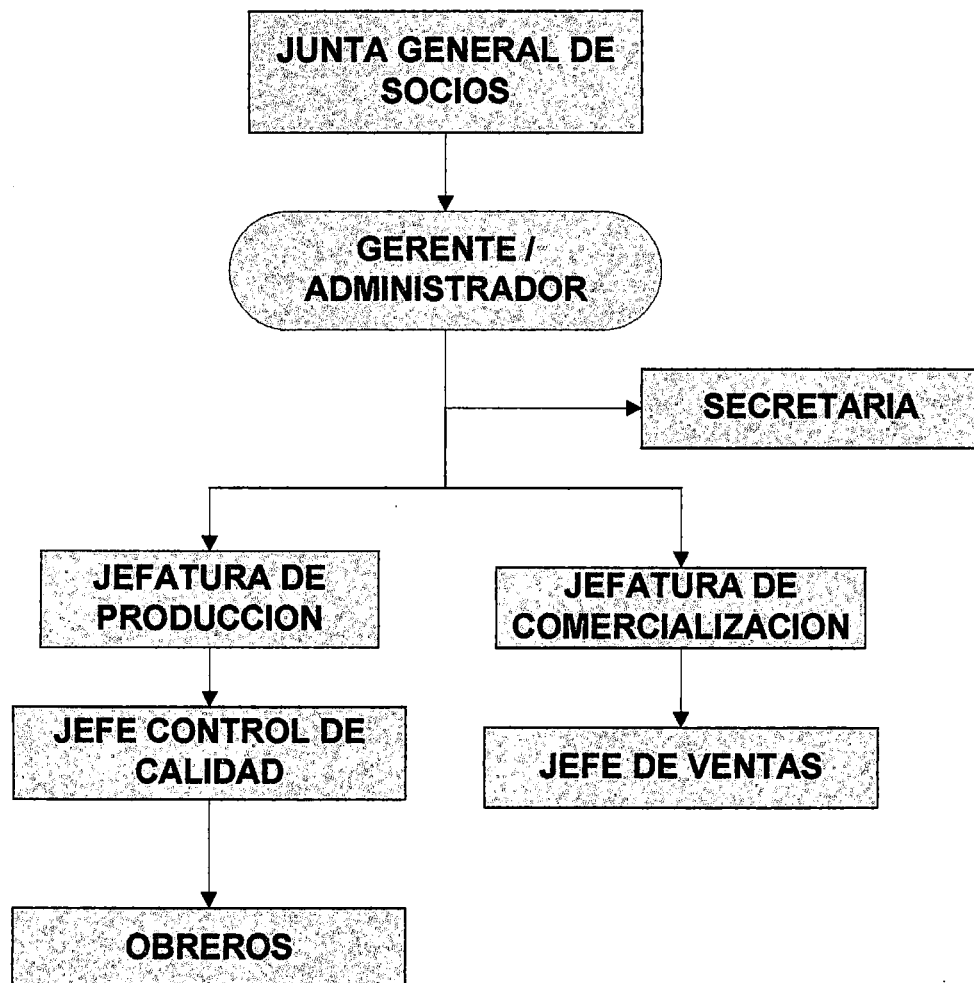


Figura 12.1: Organigrama de la empresa.



## CONCLUSIONES

1. Las provincias de La Mar y Huanta cuentan con buenas condiciones edafoclimáticas para desarrollar la producción de piña y plátano seda, con gran potencial para su aprovechamiento industrial, representando una alternativa de aprovechamiento para este fin; alcanzando una disponibilidad de materia prima de 416,31 TM de piña y 232,47 TM de plátano para el año 2016 y 510,41 TM de piña y 444,32 TM de plátano variedad seda para el año 2025, representando suficiente disponibilidad de materia prima para el proyecto.
2. Se determinó que el mercado objetivo será la ciudad de Lima, mostrándonos un adecuado consumo per cápita anual, alcanzando el valor de 38,75 unidades/familia/año, alcanzando una demanda insatisfecha de 74,53 TM para el año 2016 y 82,77 TM para el año 2025, por lo cual existe grandes oportunidades de poder ampliar las líneas de producción. Se pretende cubrir el 19.59% de la demanda insatisfecha.
3. Existe un factor limitante en el proyecto, este factor es el mercado, lo cual nos limita el tamaño de planta; sin embargo con la cristalización de este proyecto se augura el incremento de la demanda con mayor promoción y publicidad. El tamaño óptimo determinado en el presente estudio es de 16,60 TM/año de piña y plátano seda deshidratado.
4. La tecnología seleccionada es de fácil manejo e implementación, el diseño y disposición de la planta es flexible para diferentes líneas de producción. El sistema de producción de piña y plátano deshidratado es por Bach. Siendo los principales equipos; la tina de lavado, deshidratador de bandejas y envasadora, nuestra planta requiere de un área de 462 m<sup>2</sup>, requiere un consumo de energía de 60 423,71 kW-h al año y 1983,64 m<sup>3</sup> de agua al año. Finalmente los productos se venderá en presentaciones de 100 g y 180 g en cajas de cartón de 5 kg de capacidad. La planta en su inicio comenzará a operar a un 50% de su capacidad instalada, cubriendo un 10% de la demanda insatisfecha, y llegando al quinto año al 100% de su capacidad instalada, llegando a cubrir un 19.59 % de la demanda insatisfecha total.

5. El punto de equilibrio es el punto en el cual no existe pérdidas ni ganancias, este punto se alcanza al quinto año de producción cuando la planta llega al 100% de la capacidad instalada. Teniendo una producción de 139 200 unidades de piña y plátano deshidratado de 100 y 180 g. al año, teniendo un punto de equilibrio de 17,51%. El precio de venta de la piña y plátano deshidratado por unidad de 100 g es de S/. 7,0 y por unidad de 180 g es de S/.12,50 precio adecuado con respecto al precio de venta en supermercados de la capital.
  
6. De acuerdo a los resultados de la evaluación económica y financiera, los indicadores económicos son VANE es 549 204,22 y el TIRE es 41,58% cuyo valor es mayor al costo de oportunidad de capital; mientras los indicadores financieros son VANF es S/.693 280,11 y el TIRF es 58,39%, cuyos valores son superiores a los indicadores económicos, comprobando que existe un apalancamiento financiero positivo.
  
7. En la evaluación de impacto ambiental, se concluye que el proyecto no tiene efectos significativos en la contaminación del medio ambiente, en producir agentes altamente contaminantes.

## **RECOMENDACIONES**

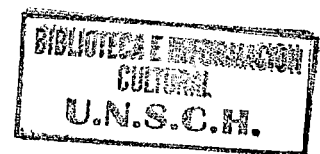
- 1. Se recomienda realizar estudios tecnológicos en otras presentaciones como uso de barras de frutas deshidratadas, con fines de exportación y garantizar la calidad del producto por tiempos prolongados.**
- 2. Realizar un estudio de mercado más amplio a nivel nacional, con la finalidad de conocer la demanda nacional de piña y plátano deshidratado, por tener buenas propiedades nutricionales y gran demanda para el uso culinario.**
- 3. Incentivar el consumo de piña y plátano deshidratado por ser un alimento funcional y nutritivo, con alto contenido de ácido ascórbico y colorantes naturales.**

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALEGRE E., J.,F. 1997. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Editorial América. Lima. Perú.
2. ALIMENTOS, EQUIPOS Y TECNOLOGÍA. 2002. Equipos y Procesos de la Industria Alimentaria. Número 167. Año XXI.
3. ANDRADE, T. 1991 "Preparación de Proyectos" 1ra. Edición Edit. Rodhas. Lima Perú.
4. ARTHEY D., 1992. Conservas vegetales: Frutas y hortalizas. Salvat Editores. Barcelona. España. 2ª Ed.
5. CÁRDENAS D. F. 2011. Estudio de la cadena del plátano. MINAG. 150 págs. Lima Perú.
6. CASP, A. y ABRIL, J. 1999. Procesos de conservación de alimentos. Ed. Mundiprensa y A. Madrid Vicente. Madrid (España).
7. CEI-RD. 2011. Perfil Económico del Plátano. República dominicana. 85 págs.
8. CIAT, 2005. Manual de Deshidratación de Frutas Tropicales. Honduras. 18 págs.
9. COLLAZOS C. 1996. Tablas peruanas de composición de alimentos. Ministerio de Salud. INS. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lima Perú.
10. CHEESMAN, E. 1988. Classification of the Bananas, III, Critical Notes on Species, c, *Musa paradisiaca* L, and *Musa sapientum* L. Kew Bulletin 2 (3).
11. FAO. 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Edit. FAO. Roma. Italia. 325 Págs.
12. GARCÍA - FERNÁNDEZ, TRINIDAD GARCÍA ARIAS Y ÁLVARO VILLARINO RODRÍGUEZ. 2000. Influencia de los tratamientos tecnológicos sobre las características sensoriales y el valor nutritivo de verduras y hortalizas. Elaboración de conservas vegetales, 49-63.
13. GUARDIA H. 2001. Conceptos Modernos de preservación de Alimentos en el mercado norteamericano. UNALM. Perú.
14. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN (INEI) (2007). Censos Nacionales 2007 X de población y VII de Vivienda. Resultados Definitivos a nivel Provincial y Distrital. Ayacucho. Perú.

15. KADER A. 2000 Biología de Post cosecha de frutas y hortalizas subtropicales. Universidad de California. Prentice Hall. USA.
16. MADRID V. Antonio, MADRID C. Javier "Nuevo Manual de Industrias Alimentarias". 2001.3ra. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.
17. MAXIMIXE, 2014. Estudio de mercado de frutas deshidratadas. MINAG. 125 págs.
18. MINAG. 2015. Serie Histórica de la producción agrícola (2004 - 2014).
19. MORTON, J. 1987. Fruits of warm climates, Miami: Creative Resource Systems, ISBN 0-9610184-1-0
20. OIRSA. 2005. Manual Técnico Buenas Prácticas de Cultivo en piña. Panamá. 145 págs.
21. PALTRINIERI, G; FIGUEROLA, F. 2004. Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala. Manual Técnico. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago. Pp.130.
22. P.E.P.P. 2005. Manual de la Piña. Proyecto Especial Pichis Palcazu. Chancha mayo. Junín. 60 págs.
23. QUISPE, R.R 2002 "Formulación, Evaluación, Ejecución y Administración de Proyectos de Inversión" Editores Pacífico. Lima – Perú.
24. VILLACHICA, H., S. BELLO Y A. JULCA. 2001. Mejoramiento del cultivo de la piña en la amazonia peruana. Informe Técnico N° 16. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales INIAA. Lima Perú.

# ANEXO



## ANEXO 01

### MODELO DE ENCUESTA

#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

#### ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

#### HOJA DE ENCUESTA (consumidores)

A continuación se presenta diversas preguntas, marque con un aspa las respuestas que corresponde a su caso.

1. ¿Consumes Ud. frutas deshidratadas?

Si ( ) No ( )

2. ¿En qué momento consumes estos productos?

a) En el desayuno      b) En el Almuerzo  
c) En la cena      d) En cualquier momento

3. ¿Consumiría Ud. rodajas de piña y plátano deshidratado?

Si ( ) No ( )

4. ¿En qué frecuencia y en qué presentación compraría rodajas de piña y plátano deshidratado?

Frecuencia	Cantidad
a) 1 a 2 veces a la semana	a) unidades de 50 g
b) Más de 2 veces a la semana	b) unidades de 100 g.
c) 1 a 2 veces al mes	c) unidades de 150 g.
d) Más de 2 veces al mes	

5. A qué precio compra rodajas de piña y plátano deshidratado y que le parece el precio

a) S/3.5 unidad de 50 g	a. Alto
b) S/8.0 unidad de 100 g	b. Medio
c) S/12 unidad de 150 g	c. Bajo

6. ¿En qué lugar prefiere comprarlo?

a) Supermercados  
b) Minimarket  
c) Tiendas y/o bodegas  
d) Mercados  
e) Otros

7. ¿Cuál es el ingreso económicos familiar promedio mensual?

a) >9000  
b) >2000  
c) >800  
d) >490

8. ¿En qué rango de edad se encuentra Ud. (años)?

a) 10 – 15    b) 16-20    c) 21- 28    d) 29 - 40    e) 41 a más

9. ¿Distrito en el que vive?

.....Gracias por su colaboración.

**ANEXO 02**  
**Presupuesto de Infraestructura**

ítem	Descripción Partida	Unidad	Metrado	Metrado P.U	Parcial	Subtotal
<b>02,00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					3229.45
02,01,00	Trazo, Nivelación y replanteo preliminar	m2	787.67	2.00	1575.34	
02,02,00	Limpieza	m2	787.67	2.10	1654.11	
<b>03,00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>					4399.15
03,02,00	Excavaciones de zanja en tierra compacta	m3	326.71	12.00	3920.52	
03,03,00	Eliminación de desmonte (25%)	m3	81.68	5.86	478.63	
<b>04,00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					18405.17
04,01	Cimientos					
04,01,00	Cimentocorrído1:10 +30% PGde8"	m3	31.36	206.54	6476.87	
04,03,00	Sobre cimientos					
04,03,01	Concreto 1:8 25% PM	m3	62.72	160.95	10094.43	
04,03,02	Encor rado y desencor rado	m2	125.44	14.62	1833.87	
<b>05,00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					72165.74
05,01,01	Concreto FC=175 kg/cm2 en columnas	m3	23.76	328.84	7813.24	
05,01,02	Encofrado y desencofrado columnas	m2	79.20	30.35	2403.72	
05,01,03	Acero	kg	2574.00	5.00	12870.00	
05,02,01	Concreto en vigas	m3	21.95	303.06	6652.54	
05,02,02	Encofrado y desencofrado vigas	m2	87.80	35.41	3109.17	
05,02,03	Acero	kg	3336.59	5.00	16682.94	
05,03,01	Concreto en losas aligeradas	m3	28.30	266.53	7542.13	
05,03,02	Encofrado y desencofrado losas	m2	471.63	20.00	9432.50	
05,03,04	Acero	kg	565.95	5.00	2829.75	
05,03,05	Ladrillos de techo	pza	2829.75	1.00	2829.75	
<b>07,00</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>					108838.40
07,01,00	Muro cabeza e=0.25 cm	m2	1414.88	63.35	89632.33	
07,02,00	Muro Soga para pozas e=0.13 cm	m2	23.89	38.76	925.88	
07,03,00	Muro Soga e=0.15 cm	m2	471.63	38.76	18280.19	
<b>08,00</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>					22605.71
08,01,00	Tarrajeo frotachado muros inter. y exter. C:A 1:5	m2	1650.69	7.03	11604.33	
08,02,00	Mayólica de 0.30x0.30 para pozas	m2	47.78	55.00	2627.63	
08,03,00	Mayólica de 0.30x0.30	m2	152.25	55.00	8373.75	
<b>09,00</b>	<b>CIELO RASO</b>					6737.50
09,02,00	Cielo raso con cemento	m2	269.50	25.00	6737.50	
<b>10,00</b>	<b>PISOS</b>					9840.25
10,01,00	Falso piso de 4" C:H 1:8	m2	323.40	16.11	5209.97	
10,02,00	Piso pulido	m2	242.55	19.09	4630.28	
<b>11,00</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					11994.71
11,01,00	Puerta de madera	m2	69.09	173.61	11994.71	
<b>12,00</b>	<b>CARPINTERIA METALICA-HERRERIA</b>					3123.75
12,01,00	Puerta metálica	m2	42.00	90.00	3780.00	
12,02,00	Ventanas metálicas	m2	36.75	85.00	3123.75	
<b>14,00</b>	<b>VIDRIOS</b>					1525.81
14,01,00	Vidrios semi dobles en ventanas	P2	508.60	3.00	1525.81	
<b>15,00</b>	<b>PINTURAS</b>					5690.45
15,01,00	Pintura látex para cielo raso	m2	373.77	3.60	1345.55	
15,02,00	Pintura látex para interiores	m2	1201.46	2.00	2402.93	
15,03,00	Pintura látex para exteriores	m2	85.58	3.67	314.06	
15,04,00	Esmalte en contra zócalos	m2	508.11	2.23	1133.09	
15,07,00	Barnizado de elementos de madera	m2	100.63	3.49	351.18	



15,08,00	Anticorrosivo en ventanas metálicas	m2	47.25	3.04	143.64	
<b>17,00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					846.00
17,01,00	Salida para electricidad y fuerza	Pto	1.00	6.00	6.00	
17,02,00	Salida para centro de luz	Pto	24.00	20.00	480.00	
17,03,00	Salida de tomacorriente	Pto	72.00	5.00	360.00	
<b>19,00</b>	<b>CONDUCTORES Y/O CABLES</b>					2264.00
19,01,00	Conductores en tuberías para centro de luz	mL	70.00	5.50	385.00	
19,02,00	Conductores en tuberías para tomacorriente	mL	322.00	5.50	1771.00	
19,03,00	Acometida AWG-1W No 10	mL	30.00	3.60	108.00	
<b>20,00</b>	<b>TABLERO Y CUCHILLAS</b>					120.00
20,01,00	Tableros Distr. Termo magnético de 30 x 45 cm.	pza	1.00	120.00	120.00	
<b>21,00</b>	<b>CONEXIÓN A RED EXTERNA</b>					293.50
21,00,00	Conexión a red externa y cuchilla	pza	1.00	293.50	293.50	
<b>22,00</b>	<b>PARARRAYOS</b>					138.00
22,01,00	Pozo a tierra	pza	1.00	138.00	138.00	
<b>23,00</b>	<b>ARTEFACTOS</b>					4620.00
23,01,00	Fluorescente circular autoroscante 32Wts.	pza	84.00	55.00	4620.00	
<b>24,00</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>					2080,00
24,01	Inodoro Sifonjet blanco (accesorios)	und	4.00	180.00	720.00	
24,02	Ducha de cuello largo	und	4.00	60.00	240.00	
24,04	Lavatorio	und	4.00	150.00	600.00	
<b>25,00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					2036.13
25,01	Caja de desagüe 12"x24"	Und	2.00	75.50	151.00	
25,02	Tubería PVC desagüe SAL 4" suministro e instalación	mL	10.00	5.50	55.00	
25,03	Tubería PVC desagüe SAL 2" suministro e instalación	mL	20.00	3.00	60.00	
25,04	Tubería PVC ventilación SAL 2" suministro e instalación	mL	9.00	8.10	72.90	
25,05	Tubería PVC 1/2" CLASE 10 para agua fría	mL	30.00	11.50	345.00	
02,06	Tubería PVC 3/4" CLASE 10 para agua fría	mL	10.00	7.50	75.00	
02,07	Sumidero 2" Bronce	Und	2.00	20.00	40.00	
02,08	Sombreo de ventilación PVC 2"	pz	3.00	18.18	54.54	
02,09	Salida de desagüe PVC de 2"	pto	4.00	35.00	140.00	
02,10	Salida de desagüe PVC de 4"	pto	1.00	35.00	35.00	
02,11	Válvula de compuerta 3/4	pza	2.00	25.00	50.00	
02,12	Válvula Check de Bronce 1/2"	pza	5.00	43.00	215.00	
02,13	Registro roscado de Bronce 4"	pza	7.00	25.00	175.00	
02,14	Salida de agua fría PVC de 1/2"	pto	8.00	59.00	472.00	
25,15	Instalación de lavadero en el laboratorio	unid	1.00	95.69	95.69	
						<b>COSTO DIRECTO</b>
						278873.72
						<b>GASTOS GENERALES</b>
						13943.69
						<b>COSTO TOTAL</b>
						292817.41
						<b>COSTO TOTAL EN S/.</b>
						102742.95

**ANEXO 03**  
**BIENES DE PROCESO**

<b>EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>C. U (S/.)</b>	<b>C.T S/.</b>
<b>SALA DE PROCESO I</b>				
Balanza de plataforma (200 kg)	250 kg	1	750,00	750,00
Mesa de selección AISI 304		1	2 500,00	2 500,00
Tanque de lavado		1	3 500,00	3 500,00
Mesa de pelado/descascarado AISI 304		1	2 500,00	2 500,00
Tanque de sulfitado	100 kg/h	1	3 500,00	3 500,00
Mesa de oreo AISI 304	300 kg/h	1	2 500,00	2 500,00
Carritos transportadores		1	950	950,00
<b>Área de Secado</b>				
Secador de cabina	100 kg/h	2	12600,00	25 200,00
Maquina sachetera dosificadora	750 unidades/h	1	21000,00	21 000,00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>62 400,00</b>
<b>TOTAL DE INVERSIÓN EN EQUIPOS</b>				<b>62 400,00</b>

**ANEXO 04**  
**NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS**  
**PREENVASADOS**  
**CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-19911**

**1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente norma se aplicará al etiquetado de todos los alimentos preenvasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hostelería, y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos.

**2. DEFINICIÓN DE LOS TÉRMINOS**

Para los fines de esta norma se entenderá por:

- "Declaración de propiedades", cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento tiene cualidades especiales por su origen, propiedades nutritivas, naturaleza, elaboración, composición u otra cualidad cualquiera.
- "Consumidor", las personas y familias que compran o reciben alimento con el fin de satisfacer sus necesidades personales.
- "Envase.", cualquier recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente, y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos preenvasados cuando se ofrece al consumidor.

Para los fines del "marcado de la fecha." de los alimentos preenvasados, se entiende por:

- "Fecha de fabricación.", la fecha en que el alimento se transforma en el producto descrito.
- "Fecha de envasado, la fecha en que se coloca el alimento en el envase inmediato en que se venderá finalmente.
- "Fecha límite de venta", la última fecha en que se ofrece el alimento para la venta al consumidor después de la cual queda un plazo razonable de almacenamiento en el hogar.
- "Fecha de duración mínima" ("consumir preferentemente antes de"), la fecha en que, bajo determinadas condiciones de almacenamiento, expira el período durante el cual el producto es totalmente comercializable y

mantiene cuantas cualidades específicas se le atribuyen tácita o explícitamente. Sin embargo, después de esta fecha, el alimento puede ser todavía enteramente satisfactorio.

- "Fecha límite de utilización" (fecha límite de consumo recomendada, fecha de caducidad), la fecha en que termina el período después del cual el producto, almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se considerará comercializable el alimento.
- "Alimento", toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.
- Por "Aditivo alimentario" se entiende cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por sí mismo ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento provoque, o pueda esperarse razonablemente que provoque (directa o indirectamente), el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten a sus características. Esta definición no incluye los "contaminantes" ni las sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.
- "Ingrediente", cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada.
- "Etiqueta.", cualquier marbete, rótulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento.

- "Etiquetado", cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación.
- "Lote", una cantidad determinada de un alimento producida en condiciones esencialmente iguales.
- "Preenvasado", todo alimento envuelto, empaquetado o embalado previamente, listo para ofrecerlo al consumidor o para fines de hostelería.
- "Coadyuvante de elaboración", toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí mismo, y que se emplea intencionadamente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.
- "Alimentos para fines de hostelería", aquellos alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, cantinas, escuelas, hospitales e instituciones similares donde se preparan comidas para consumo inmediato.

### **3. PRINCIPIOS GENERALES**

3.1 Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto.

3.2 Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran a –o sugieran, directa o indirectamente– cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

### **4. ETIQUETADO OBLIGATORIO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS**

En la etiqueta de alimentos preenvasados deberá aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una norma individual del Codex:

## **4.1 NOMBRE DEL ALIMENTO**

4.1.1 El nombre deberá indicar la verdadera naturaleza del alimento y,

normalmente, deberá ser específico y no genérico:

4.1.1.1 Cuando se hayan establecido uno o varios nombres para un alimento en una norma del Codex, deberá utilizarse por lo menos uno de estos nombres.

4.1.1.2 En otros casos, deberá utilizarse el nombre prescrito por la legislación nacional.

4.1.1.3 Cuando no se disponga de tales nombres, deberá utilizarse un nombre común o usual consagrado por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o engaño al consumidor

4.1.1.4 Se podrá emplear un nombre "acuñado", "de fantasía" o "de fábrica", o una "marca registrada", siempre que vaya acompañado de uno de los nombres indicados en las disposiciones 4.1.1.1 a 4.1.1.3.

4.1.2 En la etiqueta junto al nombre del alimento o muy cerca del mismo, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición física auténticas del alimento que incluyen pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo, deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado.

## **4.2 LISTA DE INGREDIENTES**

4.2.1 Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes.

4.2.1.1 La lista de ingredientes deberá ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término "ingrediente" o la incluya.

4.2.1.2 Deberán enumerarse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento.

4.2.1.3 Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto podrá declararse como tal en la lista de ingredientes siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones (m/m). Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha

establecido un nombre en una norma del Codex o en la legislación nacional, constituya menos del 5 por ciento del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado.

4.2.1.4 Se ha comprobado que los siguientes alimentos e ingredientes causan hipersensibilidad y deberán declararse siempre como tales:

- cereales que contienen gluten; por ejemplo, trigo, centeno, cebada, avena, espelta o sus cepas híbridas, y productos de éstos;
- crustáceos y sus productos;
- huevos y productos de los huevos,
- pescado y productos pesqueros;
- maní, soja y sus productos;
- leche y productos lácteos (incluida lactosa);
- nueces de árboles y sus productos derivados;
- sulfito en concentraciones de 10 mg/kg o más.

4.2.1.5 En la lista de ingredientes deberá indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la fabricación.

4.2.1.6 Como alternativa a las disposiciones generales de esta sección, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituidos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden de proporciones (m/m) en el producto reconstituido, siempre que se incluya una indicación como la que sigue:

"ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones de la etiqueta".

4.2.2 Se declarará, en cualquier alimento o ingrediente alimentario obtenido por medio de la biotecnología, la presencia de cualquier alérgeno transferido de cualquier de los productos enumerados en la Sección 4.2.1.4

Cuando no es posible proporcionar información adecuada sobre la presencia de un alérgeno por medio del etiquetado, el alimento que contiene el alérgeno no deberá comercializarse.

4.2.3 En la lista de ingredientes deberá emplearse un nombre específico de acuerdo con lo previsto en la subsección 4.1 (nombre del alimento).

4.2.3.1 Con la excepción de los ingredientes mencionados en la subsección 4.2.1.4, y a menos que el nombre genérico de una clase resulte más informativo, podrán emplearse los siguientes nombres de clases de ingredientes.

#### **4.3 CONTENIDO NETO Y PESO ESCURRIDO.**

4.3.1 Deberá declararse el contenido neto en unidades del sistema métrico ("System international")

4.3.2 El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

(i) en volumen, para los alimentos líquidos;

(ii) en peso, para los alimentos sólidos;

(iii) en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

4.3.3 Además de la declaración del contenido neto en los alimentos envasados en un medio líquido deber indicarse en unidades del sistema métrico el peso escurrido del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, zumos (jugos) de frutas y hortalizas en frutas y hortalizas en conserva únicamente, o vinagre, solos o mezclados.

#### **4.4 NOMBRE Y DIRECCIÓN**

Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.

#### **4.5 PAÍS DE ORIGEN**

4.5.1 Deberá indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívocos para el consumidor.

4.5.2 Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.



## **4.6 IDENTIFICACIÓN DEL LOTE**

Cada envase deberá llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar la fábrica productora y el lote.

## **4.7 MARCADO DE LA FECHA E INSTRUCCIONES PARA LA CONSERVACIÓN**

4.7.1 Si no está determinado de otra manera en una norma individual del Codex, regirá el siguiente marcado de la fecha:

(i) Se declarará la "fecha de duración mínima".

(ii) Esta constará por lo menos de:

- El día y el mes para los productos que tengan una duración mínima no superior a tres meses.
- El mes y el año para productos que tengan una duración mínima de más de tres meses. Si el mes es diciembre, bastará indicar el año.

(iii) La fecha deberá declararse con las palabras:

- "Consumir preferentemente antes del...", cuando se indica el día.
- "Consumir preferentemente antes del final de..." en los demás casos.

(iv) Las palabras prescritas en el apartado deberán ir acompañadas de:

- la fecha misma; o
- una referencia al lugar donde aparece la fecha.

(v) El día, mes y año deberán declararse en orden numérico no codificado, con la salvedad de que podrá indicarse el mes con letras en los países donde este uso no induzca a error al consumidor.

(vi) No obstante lo prescrito en la disposición 4.7.1 i), no se requerirá la indicación de la fecha de duración mínima para:

- Frutas y hortalizas frescas, incluidas las patatas que no hayan sido peladas, cortadas o tratadas de otra forma análoga;
- vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de fruta;
- bebidas alcohólicas que contengan el 10% o más de alcohol por volumen;

- productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consumen por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;
- vinagre;
- sal de calidad alimentaria;
- azúcar sólido;
- productos de confitería consistentes en azúcares aromatizados y/o coloreados;
- goma de mascar.

4.7.2 Además de la fecha de duración mínima, se indicarán en la etiqueta cualesquiera condiciones especiales que se requieran para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

## ANEXO 05



**Peruvian Nature S&S SAC**  
 Calle Las Gardenias Mz. I Lote 12  
 Urb. Las Praderas de Lurin – Lima 16  
 Tel.: (511) 430-0278 – (511) 430-2954  
 Fax: (511) 430-2954  
 E-mail: export@peruviannature.com  
 Web Page: www.peruviannature.com

### FICHA TÉCNICA

<b>PRODUCTO</b>	:	<b>MIX DE FRUTAS DESHIDRATADAS</b>
<b>PRESENTACION</b>	:	<b>TROZOS DESHIDRATADOS</b>
<b>PARTE USADA DE LA PLANTA</b>	:	Fruto
<b>NOMBRE BOTANICO</b>	:	<i>Carica papaya L., Ananas comusus L., Smalathus sonchifolius, Pirus mallus, Prísalis peruviana L.</i>
<b>COMPOSICION</b>	:	Papaya, Pina, Yacon, Aguaymanto y Manzana fruto 100%
<b>TAMAÑO DE PARTÍCULA</b>	:	Entre 2mm a 5mm de espesor; 1cm a 3cm largo por ancho.
<b>EMBALAJE</b>	:	Doble bolsa sellada de polietileno. Bolsas Doy Pack PET/PEBD laminadas con fuelle x 30 g

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS**

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Humedad	No mas de 10 %

#### **CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS**

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Numeración combinada de Mohos y Levaduras	Menor a 1000 ufc/g
- Escherichia coli	Ausente
- Salmonella sp.	Ausente

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
- Aspecto	Trozos irregulares
- Color	Característico de las frutas
- Olor	Característico
- Sabor	Característico

#### **CARACTERÍSTICAS ADICIONADAS POR EL PROCESO**

Producto en trozos, de aspecto irregular, obtenido a través de un proceso que asegura la ausencia de gérmenes patógenos, resultando un producto estable y seguro.

#### **INTENCIÓN DE USO DEL CONSUMIDOR**

Ideal como un snack o como un ingrediente para postres

#### **VIDA UTIL ESPERADA**

Un año, si el envase sellado es almacenado a temperatura ambiente.

#### **INFORMACIÓN NUTRICIONAL ( Tamaño de la porción 100 g)**

	Cantidad por porción	Valor Diario (*)
Energía	346.8 Kcal	5 %
Carbohidratos	82.2 g	8 %
Proteínas	3.9 g	2 %
Grasa Totales	0.2 g	0 %
Fibra Alimentaria	6.3 g	6 %

\* Valores diarios en base a una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas: (Codex / FDA).

