

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGIA

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



“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BEBIDA A PARTIR DE TUMBO (*Passiflora mollissima*), EN
LA REGIÓN APURIMAC”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

GARY FRANCISCO APARCO VALLEJOS

AYACUCHO - PERÚ

2015

DEDICADO:

A mis padres por su apoyo a lo largo de mi formación y estudios, a mis hermanos, Ybone, Yashmira, Yushara, Judith y Kenjo por su apoyo y consejos, a mi esposa Medalì por su aliento para seguir adelante y por creer en mí, a mis hijas Tarja Y Lórien que son mi alegría y a todas las personas que me apoyaron a lo largo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi eterna gratitud a la “Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga”, que me acogió en sus aulas hasta culminar el más caro anhelo de forjar mi profesión, con los principios más relevantes de la moral y la ética profesional.

Así mismo expreso mi reconocimiento a toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia y de manera muy especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, quienes contribuyeron en mi formación profesional.

A mis compañeros y amigos quienes me apoyaron durante la ejecución del presente proyecto.

Al Ingeniero Antonio Jesús Matos Alejandro quien contribuyó en la realización del presente proyecto.

INTRODUCCIÓN.

La actividad agroindustrial en la actualidad forma parte sustancial en el desarrollo económico del país, porque a través de ella se genera valor agregado en los productos agropecuarios contribuyendo de manera importante al PBI nacional y en los esfuerzos tendientes a corregir el déficit de la balanza comercial. En la actualidad existe una marcada tendencia de incrementar el consumo de productos naturales u orgánicos, productos que proporcionen al consumidor el requerimiento energético necesario para garantizar su desarrollo óptimo.

La elaboración de una bebida con sabor a fruta exótica, el tumbo serrano (*Passiflora mollissima*), constituye una alternativa para elevar el valor nutricional de la población en nuestro mercado consumidor, ya que nuestro producto posee en comparación a otras frutas una cantidad considerable de ácido ascórbico (Vit. C) y vitaminas del complejo B que por poseer una importante actividad antioxidante ayuda a prevenir enfermedades de tipo degenerativas además posee la actividad de asimilación de carbohidratos para obtener energía de calidad.

El presente estudio de la instalación de una planta procesadora de bebida con sabor a tumbo serrano (*Passiflora mollissima*), responde a los intereses de plantear alternativas de desarrollo agroindustrial para productos endémicos en la serranía de nuestro país, además de incrementar la inversión en el sector agropecuario y la tendencia a alternativas de cultivo con menor inversión.

Así mismo este proyecto se convierte en un modelo de aprovechamiento industrial de fácil transferencia tecnológica hacia organizaciones empresariales emergentes de la serranía del Perú y de micro y pequeñas empresas.

Por lo expuesto, la explotación del Tumbo serrano (*Passiflora mollissima*) que por su contenido en Vitamina C y vitamina del complejo B, de zumo y también considerando a que es un recurso renovable, con un adecuado manejo no existe peligro de depredar tan valiosos recurso natural.

JUSTIFICACIONES.

A. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA.

En la zona de la serranía del Perú, departamento de Apurímac, principalmente, existen considerables terrenos que se encuentran mal utilizados no explotados de ninguna forma, siendo estos terrenos óptimos por su clima y disponibilidad de agua para el desarrollo del Tumbo Serrano (*Passiflora mollissima*), cuyo cultivo y manejo agronómico se viene estudiando desde hace años, para poderla hacer lucrativa, además de ser esta materia prima de una fuente de alimentación rica en Vitamina C y vitamina del complejo B y de otros nutrientes.

Para procesar este producto natura transformado en bebida con sabor a tumbo serrano (*Passiflora mollissima*) se requerirán inversión de capital, los cuales existen y son ofrecidos por organismos gubernamentales y no gubernamentales a través de programas creados justamente para estos efectos.

B. JUSTIFICACION TECNICA.

Para la elaboración de la bebida con sabor a tumbo serrano (*Passiflora mollissima*) no es necesario una tecnología sofisticada, puesto que se requieren solo maquinarias de fácil manejo, además también esta asegurada el requerimiento de mano de obra capacitada ya que en el medio existen en cantidad suficiente, y de la mano de obra no capacitada, los índices de la PEA arrojan números que nos indican la existencia de gran cantidad de este tipo de mano de obra.

Los equipos y la maquinarias que se requieren para el proceso productivo se encuentran en el mercado nacional e incluso es factible de que algunos de ellos en la localidad donde se pretende instalar el centro de producción.

C. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

Como resultado del estudio adecuado de las materias primas, se establece nuevas industrias, las cuales dan como resultado la creación de nuevas fuentes de trabajo para las personas de la zona y de la región.

La región de Apurímac es una productora de tumbo serrano (*Passiflora mollissima*) que no es comercializado por ser endémica y no tener un sistema de cultivo, de tal forma que una planificación del procesamiento del tumbo serrano (*Passiflora mollissima*)

como bebida y materia prima a mediano plazo, disminuirá la pérdida de este producto que por el momento se le considera como planta de origen silvestre.

Como resultado del estudio desde el punto de vista social es importante todo estudio que se emprenda con la finalidad de promover el desarrollo y aprovechamiento de este cultivo.

OBJETIVOS.

I. OBJETIVOS GENERALES.

1. Contribuir a la industrialización de productos o frutos endémicos de la serranía Peruana, aprovechar un recurso natural autóctono del Perú no bien utilizada por una mala o casi nula tecnificación de explotación, fomentar la creación de empresas similares en la zona, demostrando la rentabilidad de este proyecto.

II. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Determinar la disponibilidad de materia prima para su aprovechamiento agroindustrial en la obtención de una bebida a partir de tumbo.
2. Determinar el mercado potencial para la comercialización de la bebida a partir de tumbo.
3. Determinar el tamaño óptimo de una planta de la bebida a partir de tumbo y proponer una tecnología adecuada para su obtención.
4. Evaluar técnica, económica y financieramente, la pre factibilidad para obtener la bebida a partir de tumbo en Apurímac.

RESUMEN

CAPITULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA.

La materia prima que se utiliza en el presente proyecto es el Tumbo Serrano (*Passiflora mollissima*); este fruto es muy apreciado por sus características organolépticas y nutricionales; el mayor problema que tiene que resolver este proyecto es la producción de este fruto por ser estacionario y silvestre; además de formar parte de plantas en estado endémico.

En presente proyecto propone el manejo del cultivo de esta planta en la localidad de Andahuaylas por ser barata en función del tiempo; y presentar una alternativa de cultivo en comparación con productos clásicos como la papa, la cebada, el maíz, entre otros que tienen un precio bajo en el mercado. Por información bibliográfica y experiencias de campo esta planta da frutos en todos los meses del año si se tiene presente el buen manejo del cultivo con una buena cantidad de agua que requiere la planta.

Para el presente proyecto se dispone de 512 Tm para el año 2025 y se necesita 458 kg de Tumbo serrano en un día y 137.48 Tm/año, por lo que existe la suficiente disponibilidad de materia prima para el proyecto. El precio del Tumbo Serrano (*Pasiflora mollissima*) varía de acuerdo a la estacionalidad del fruto, el cual oscila entre S/.0.2 a 0.32 el kilogramo.

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO.

El mercado de este proyecto comprende el distrito de Andahuaylas, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac, ofertando al oferente una bebida vitaminada que orientada a complementar la calidad de alimentación del comensal y deportista. No presenta características de fármaco. El mercado del ámbito de estudio, comprende una población de 168 296 habitantes para el año del 2015 el cual es tomado de las proyecciones de población del año 2007 del INEI.

Gracias a estos alcances se estima la demanda insatisfecha el cual es básico para el estudio del proyecto; se tomo en consideración a la oferta de bebidas cítricas para realizar el estudio; ya que el producto a elaborar es nuevo en cuanto al sabor, pero similar en características organolépticas y nutricionales de los zumos de naranja, toronja, limón, entre otros.

El estudio de la oferta se realizó a partir de los datos estadísticos de productos similares, esto obtenido a partir de entrevistas personales a los comercializadores, porque existe para el año 2016 una oferta aproximada de 395,22 m³ para el mercado objetivo; siendo las empresas Aje, Frugos, Gloria, Laive y otras y otros las más representativas en el mercado regional.

Para determinar la demanda insatisfecha aparente anual, se ha considerado la demanda de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional, para ello previamente, se ha determinado el consumo per cápita aparente por persona de 2,94 unidades 296 mL* persona*mes.

Determinándose una demanda de 1013,84 m³ para el año 2016 y 1301,49 m³ para el año 2025. Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 618,62 m³ para el año 2016 y 812,72 m³ para el año 2025.

CAPITULO III: TAMAÑO.

Analizamos los diferentes factores de mayor incidencia (materia prima, mercado, tecnología y financiamiento), el mercado ejerce la condición de factor limitante, se determino que la capacidad instalada debe ser de 393.93 m³ de bebida vitaminada de producto terminado, trabajándose 8 horas diarias y 300 días al año. El primer año se operara al 60% de su capacidad instalada y el quinto año alcanzara la potencia al 100%.

CAPITULO IV: LOCALIZACIÓN.

La localización del centro de producción, utilizando el método ponderado y factores cuantitativos establece que esta estará ubicada en la región de Apurímac Provincia de Andahuaylas, distrito de Andahuaylas, esto de acuerdo a los planes de proyección y expansión que el respectivo municipio distrital propone.

A nivel de Micro localización se determinó que la planta se ubicará en la Av. Malinas 256 ubicada en el distrito de Andahuaylas

CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO.

La tecnología a utilizar es versátil, cuya etapa principal radica en el mezclador y el pasteurizador que requiere la industria para obtener un producto de calidad.

El balance de materia deduce que se necesita de 458,27 kg de materia prima para lograr de 1313 L de producto terminado incorporado las vitaminas que le dan la característica particular del bien. El área del terreno para la industria es de 400m².

La distribución de los ambientes de la planta esta definido por el análisis proximal el cual es básico para no tener problemas de contaminación cruzada u otros problemas de comodidad.

CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.

El total de la inversión para la fase de instalación, puesta en marcha, y producción es de S/.603 147.53, pero se tomó en cuenta tan solo los 9 primeros meses de de los costos de pre operación. El monto para el financiamiento asciende a la suma de S/.425 624.80.

De la inversión total el 70,56% será financiado por la organización no gubernamental FINANDINA S.A. con una tasa efectiva anual de 20%, pagaderos en 5 años incluyendo un año de gracia, con pago de intereses.

CAPITULO VII: PRESUPUESTO DE INGRESO Y EGRESOS

Los egresos están comprendidos por los costos de producción (directos e indirectos), gastos de operación, depreciación, amortización de activos fijos y los gastos de funcionamiento.

Los egresos para el primer año de funcionamiento hace un total de S/. 663 107,82 y el décimo año asciende a 1 019 801.16 y los ingresos representan las ventas del producto el cual es de S/.815 700,00 para el primer año y S/.1 359 600.00 para el décimo año.

El punto de equilibrio al tercer año donde se trabaja al 100% de la capacidad de planta es de 22.37%.

CAPITULO VIII: ESTADOS FINANCIEROS.

Evaluando el estado de pérdidas y ganancias del proyecto, éste arroja utilidad neta desde los primeros años y que va en forma ascendente siendo la utilidad para el primer año de S/.142 956,36 y el décimo año de S/.551 460.71, por lo que existen flujos de cajas positivos para el horizonte del proyecto.

CAPITULO IX: EVALUACIÓN ECONOMICA

Para la evaluación económica del proyecto se evaluó los indicadores cuyos resultados son: para el valor actual neto económico es de S/.460 867.13.; valor actual neto financiero S/. 532 033.04; la tasa interna de retorno económico 42.41%; la tasa interna de retorno financiero 67.87%; la relación Beneficio/Costo financiero B/C = 1.13 y el periodo de recuperación de capital que es de 2 años con 02 meses y 5 días aproximadamente.

CAPITULO X: IMPACTO AMBIENTAL

La gestión ambiental preventiva actualmente tienen un rol significativo, tal es así que los Organismos Financieros exigen que los proyectos que financian contengan no sólo los tradicionales indicadores de una adecuada utilización de los recursos financieros involucrados, y que tengan efectos positivos en el ámbito social, sino que además respondan por daños al medio ambiente que pudieran ocasionar.

El estudio de impacto ambiental realizado contiene un conjunto de técnicas de gestión ambiental preventivos para identificar, predecir, evaluar, proponer correcciones y comunicar resultados acerca de las relaciones de causa efecto (positivas y negativas) entre el proyecto y el medio ambiente físico, biológico y socio económico que es afectado por esta iniciativa de desarrollo.

CAPITULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización que se propone es de Sociedad anónima (S.A), es decir la estructura orgánica de la planta se ha concebido desde un punto de vista dinámico y versátil, existiendo correspondencia entre el proceso productivo y administrativo.

En el organigrama de la empresa, la Junta General de Socios (Directorio) ejerce la máxima autoridad sobre el control de la empresa y los negocios.

De acuerdo al organigrama el personal está dividido en cuatro órganos: Departamento administrativo, Departamento de Producción y Departamento comercial, cada uno de ellos con funciones claramente definidas.

La empresa estará organizada de la siguiente manera:

- Junta General de Accionistas
- Gerente General
- Secretaría
- Departamento de producción
- Departamento comercial
- Departamento de administración

INDICE

INTRODUCCIÓN	
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	
RESUMEN	
CAPITULO I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	17
1.1. Definición y generalidades de la materia prima	17
1.2. El Tumbo serrano.	17
1.2.1. Descripción botánica.	17
1.2.2. Clasificación taxonómica	18
1.2.3. Cultivo del tumbo	19
a. Aspectos eco fisiológicos	19
a) Cualidades físicas del suelo	20
b) Requisitos de uso de la tierra	20
c) Propagación del tumbo serrano	21
d) Establecimiento del cultivo	25
e) Podas y labores complementarias	27
1.2.4. Nutrición en el cultivo	29
1.2.5. Enfermedades del cultivo	30
1.2.6. Cosecha y post cosecha	32
1.2.7. Variedades	40
1.2.8. Composición química	41
1.2.9. Usos.	42
1.3. PRODUCCION DE TUMBO SERRANO	42
1.3.1. Análisis de la producción nacional	42
1.3.2. Análisis de la producción regional	43
1.3.3. Producción histórica	43
1.3.4. Análisis de la producción futura	44
1.3.5. Disponibilidad de la materia prima	45
1.4. ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN	46
1.5. PRECIO	47
CAPITULO II. ESTUDIO DEL MERCADO	48

2.1.	Delimitación del área geográfica de influencia	48
2.2.	Especificaciones del producto	48
2.2.1.	Definición del producto	48
2.2.2.	Características del producto final	48
2.2.3.	Aditivos alimentarios usados	49
2.2.4.	Usos del producto	49
2.3.	Análisis de la demanda	50
2.3.1.	Estratificación de la población	50
2.3.2.	Identificación de los consumidores potenciales	51
2.3.3.	Demanda actual	51
2.3.4.	Proyección de la demanda	52
2.4.	Análisis de la Oferta	53
2.4.1.	Oferta histórica	53
2.4.2.	Oferta actual del producto	54
2.5.	Demanda insatisfecha	55
2.6.	Comercialización	56
2.7.	Publicidad y promoción	57
2.8.	Análisis de precio	57
	CAPITULO III.TAMAÑO	59
3.1.	Tamaño.	59
3.1.1.	Generalidades	59
3.1.2.	Relaciones funcionales	60
3.1.3.	Propuesta de tamaño	62
	CAPITULO IV. LOCALIZACION	64
4.1.	Localización	64
4.1.1.	Factores de localización	64
4.1.2.	Macro localización	65
	A. Factores locacionales cuantitativos	66
	B. factores locacionales cualitativos	70
4.1.3.	Análisis por calificación ponderada	71
4.1.4.	Propuesta de micro localización.	72
	CAPITULO V. INGENIERIA DEL PROYECTO.	74
5.1.	Descripción del proceso productivo	74

5.1.1.	Operaciones para la obtención de la bebida de tumbo	75
5.1.2.	Diagrama cualitativo del proceso productivo	78
5.2.	Balance de materia en el proceso.	79
5.3.	Diagrama cuantitativo del proceso productivo	81
5.4.	Balance de energía y diseño de equipos	82
5.4.1.	Diseño de la marmita para pasteurización de la bebida	82
5.4.2.	Balance de energía en el proceso de pasteurizado	84
5.5.	Especificaciones y selección de máquinas y equipos	90
5.6.	Diseño de plantas.	93
5.6.1.	Determinación de las áreas que conforman la planta.	93
5.6.2.	Resumen del área de los ambientes de la planta	98
5.6.3.	Plano maestro	99
5.6.4.	Análisis de proximidad	100
5.7.	Construcciones civiles	101
5.7.1.	Memoria descriptiva	102
5.7.2.	Planificación de ejecución de obra	102
5.7.3.	Descripción de la planta	103
5.8.	Requerimiento del proyecto para su operación	104
5.8.1.	Requerimientos de agua	105
5.8.2.	Requerimientos de energía eléctrica.	105
5.9.	Programa de producción.	108
5.10.	Requerimientos de mano de obra.	109
5.10.1.	Mano de obra de fabricación	109
5.10.2.	Mano de obra de operación	109
5.11.	Gestión y control de calidad	110
5.11.1.	Generalidades	110
5.11.2.	Organización de la calidad.	110
5.11.3.	Calidad del producto.	111
5.11.4.	Calidad del personal.	111
5.11.5.	Principio de HACCP	111
CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.		112
6.1.	Inversión fija.	112
6.1.1.	Inversión fija tangible.	112
6.1.2.	Inversión fija intangible.	113

6.2.	Capital de trabajo.	113
6.3.	Composición de la inversión total.	114
6.4.	Cronograma de inversiones.	114
6.5.	Financiamiento del proyecto.	116
6.5.1.	Financiamiento por deuda.	116
6.5.2.	Aporte propio.	116
6.5.3.	Estructura de financiamiento.	116
6.5.4.	Servicio de deuda.	117
CAPITULO VII: PRESUPUESTOS DE EGRESOS E INGRESOS.		119
7.1.	Presupuesto de egresos.	119
7.1.1.	Costos de producción	119
7.1.2.	Gastos de administración	121
7.1.3.	Gastos de comercialización y ventas	121
7.1.4.	Costos de depreciación y amortización	122
7.1.5.	Gastos financieros.	122
7.1.6.	Costo unitario de producción.	123
7.2.	Presupuesto de ingreso.	123
7.3.	Punto de equilibrio.	124
7.3.1.	Método analítico	124
7.3.2.	Método gráfico	126
CAPITULO VIII: ESTADOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS.		127
8.1.	Estados de pérdidas y ganancias.	127
8.2.	Flujo de caja.	127
CAPITULO IX: EVALUACION DEL PROYECTO.		130
9.1.	Evaluación economía.	130
9.1.1.	Valor Actual Neto Económico VANE.	130
9.1.2.	Tasa Interna de Retorno Económico TIRE.	132
9.2.	Evaluación financiera.	132
9.2.1.	Valor Actual Neto Financiero VANF.	132
9.2.2.	Tasa Interna de Retorno Financiero TIRF.	133
9.3.	Relación Beneficio/Costo.	134
9.4.	Periodo de recuperación.	134
CAPITULO X. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL		136
10.1.	Evaluación de impacto ambiental	136

10.2. Características de los residuos y su impacto.	137
10.3. Prevención de la contaminación	138
CAPITULO XI: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	140
11.1. Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	140
11.2. Análisis de sensibilidad al precio de los productos terminados	141
CAPITULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION.	144
12.1. Estructura orgánica.	144
12.1.1. Organización de la empresa.	144
12.1.2. Organización y administración.	144
CONCLUSIONES.	146
RECOMENDACIONES.	148
BIBLIOGRAFIA.	149
ANEXOS.	152

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

1.1. Definición y generalidades de la materia prima

La materia prima a utilizar en el presente proyecto esta constituido básicamente por el tumbo serrano, vegetal en estado endémico. Los valles altos de los andes poseen microclimas que determinan la posibilidad de cultivar exitosamente una amplia gama de frutales andinos, diversificando la producción agrícola y mejorando los ingresos de los agricultores.

Las pasifloráceas de zonas altas (tumbo serrano y parcha granadilla) son cultivos semiperennes que se explotan a nivel de pequeños huertos familiares. Su comercialización hasta ahora limitada se ha visto incrementada en los últimos años. Sin embargo, las técnicas de producción, procesamiento y mercado utilizados para estas especies necesitan ser mejoradas.

1.2. El Tumbo serrano

1.2.1. Descripción botánica

Planta trepadora (*Passiflora mollissima*); con los tallos pubescentes, redondeados. Estipulas reniformes, de 0,9-3,3cm de largo, glandular - aserradas. Hojas trilobadas, de 5-17 x 7-25cm, glabras o pubescentes en el haz y pubescentes en el envés, con el margen aserrado. Pecíolo de 1-5cm de longitud, con 6-14 glándulas.

Flores solitarias, sobre pedúnculos de 2-11cm de largo, con brácteas de oblongo-ovadas a lanceoladas, de 2,5-6 cm de longitud, unidas en gran parte de su longitud, enteras.

Tubo floral cilíndrico, de 7-12cm de largo, verde, algo purpúreo hacia el ápice. Flores rosadas o purpúreas, de 6-9cm de diámetro, con los sépalos de rosados a purpúreos, oblongos, de 2,5-5,5cm de largo, aristados. Corona con 1 serie de filamentos reducidos a un anillo purpúreo con dientes blancos. Fruto de oblongo-ovado a elipsoide, de 6-11 x 3-4,5 cm, amarillo, comestible, conteniendo semillas ovoides, reticuladas, oscuras, de unos 6.0 mm de largo. (Hoyos, 1989).



Figura 1.1: Tumbo serrano (*Passiflora mollissima*).

1.2.2. Clasificación taxonómica

El tumbo tiene la siguiente clasificación taxonómica.

Reino	Vegetal
Subreino	Espermatophyta
División	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Archiclamydae
Orden	Parietales
Suborden	Flacaurtiineas
Familia	Passifloraceae
Genero	Pasiflora tripartita
Especie	Mollissima L.H.Bailey
Nombre común	Tumbo serrano

Fuente: Bernal y Diaz (2005).

1.2.3. El cultivo del Tumbo

a. Aspectos eco fisiológicos

El tumbo serrano es típico de clima frío, encontrándose desde el norte de Argentina hasta México. Es cultivada principalmente en Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela.

- *El clima*; ideal para su excelente producción es el que prevalece por encima de los 2500 msnm, pudiéndose cultivar hasta los 3600 msnm, siempre y cuando esté protegida de heladas prolongadas. Téngase presente que la temperatura aumenta 0.6°C por cada 100m de elevación; la precipitación disminuye a partir de los 1300-1540 msnm; la radiación, la luz ultravioleta visible y el infrarrojo se aumentan; la presión atmosférica se reduce; y la intensidad de los vientos se aumenta. A mayor altitud las plantas crecen más lento y presentan entrenudos más cortos y hojas más pequeñas y gruesas para filtrar la luz ultravioleta; la radiación solar es mal alta y la calidad del fruto, referida a la coloración y al aspecto sanitario es superior.
- *Las temperaturas*; van desde los 12°C; temperaturas mayores a los 20°C ocasionan un mayor estrés hídrico, aumentando considerablemente las necesidades de agua y de fertilizantes; además acortan la duración del ciclo de vida del cultivo. Cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche ocasionan cuarteamiento de los frutos ya desarrollados (Delgado, 1986).
- *La duración, intensidad y calidad de la luz*; están dentro de los factores climáticos mas importantes que determinan la calidad del fruto. La radiación solar, por su función en la fotosíntesis, además de influir sobre el tamaño y la calidad del fruto, es muy importante en la coloración por la formación de azúcares y pigmentos y en el contenido de sólidos solubles que presenta el fruto en su madurez (Fischer, 2000).
- *El agua*; es el principal constituyente del fruto (80-95%) y las funciones relacionadas con la obtención de frutos de calidad, como la actividad fotosintética, el transporte y metabolismo de las sustancias (azúcares, ácidos), la estructura (estabilidad, elasticidad) y turgencia (forma y tamaño del fruto), están íntimamente relacionadas con su suministro. Los requerimientos de agua para el tumbo serrano son de 800 a 1500 mm anuales bien distribuidos. Cuando falta el agua en fases críticas, como brotación de yemas florales, fecundación, cuajado y

llenado, los frutos se quedan pequeños o se caen. El estado de mayor demanda de agua por el fruto es durante su llenado; en la maduración se requiere en menor proporción. Su suministro equilibrado de agua asegura un contenido adecuado de carbohidratos y ácidos en el fruto al momento de la madurez y menor velocidad de degradación durante la poscosecha.

- *Los vientos; excesivos en el cultivo afectan en forma indirecta el proceso de floración, ya que las especies encargadas de esta labor (abejas, colibríes, entre otros), se desplazan mejor en ambientes con poco viento. También ocasionan daños mecánicos a las flores, pudiendo desecar prematuramente el estigma y el pistilo, reduciendo el desarrollo del tubo polínico y la germinación del polen. En ambientes en calma se obtienen un mejor cuajamiento de los frutos (Hoyos, 1989).*

b. Cualidades físicas del suelo

La profundidad efectiva del suelo es aquella capa de terreno en sentido vertical que puede ser ocupada por las raíces de la planta y utilizada efectivamente por las mismas. El sistema radicular del tumbo serrano se desempeña bien en los primeros 20 cm de profundidad, en texturas livianas y drenajes adecuados. Para esta determinación es recomendable que se hagan calicatas en sitios representativos de los terrenos a cultivar, que permitan conocer las características del perfil y prever posibles inconvenientes en el cultivo, tales como encharcamiento, presencia de horizontes endurecidos, horizontes limitados, niveles freáticos altos y presencia de sales, entre otros.

La textura de los suelos para el cultivo del tumbo serrano debe ser liviana, franca, franca – arenosa o franca – arcillosa. Ya que en estas se presentan mejor crecimiento y desarrollo del sistema radical; también deben ser bien drenados (Otero, 1988).

c. Requisitos de uso de la tierra

El comportamiento del tumbo serrano está sujeto a los requerimientos fisiológicos de cultivo, a la tecnología utilizada en los diferentes sistemas productivos y a aspectos como la duración y sostenibilidad del ciclo productivo a través del tiempo. Del comportamiento de estos tres requisitos y de las interacciones entre ellos va a depender su desarrollo óptimo, tal como se observa en el cuadro 1.1.

Cuadro 1.1:**Requisitos de uso de la tierra para el cultivo de tumbo serrano.**

Requisitos de cultivo		Clasificación por factores			
Cualidad de la tierra	Factor de diagnostico	Unidad	Apta	Moderadamente apta	Marginal
Aireación del suelo	Clases del drenaje del suelo	Clase	Buen drenaje a excesivo	Drenaje moderadamente bueno	Drenaje imperfecto
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	Cm.	>60	40-60	20-40
Niveles de acidez	Reacción del suelo	pH	5.5-6.3	5.0-5.5 6.5-7.0	4.0-5.0 7.0-7.5
Textura del suelo	Componentes arcilla, limo y arena	tipo	franco	Franco arenoso Franco arcilloso	Arcilloso limoso

Fuente: FAO (1992) Manual sobre utilización de los cultivos andinos subexplotados en la alimentación.

d. Propagación del tumbo serrano

La propagación del tumbo serrano se puede realizar por métodos asexuales o vegetativos y por métodos sexuales o por semilla. Por el método de propagación vegetativa se obtienen plantas en más corto tiempo. Con características genéticas iguales a las de las plantas madres, con alta uniformidad del cultivo, pero de menor longevidad que las provenientes de semillas, debido a la deficiente conformación radicular.

Los métodos de reproducción sexual permiten obtener plantas más vigorosas, con mejor formación radicular y mayor vida productiva, comparadas con aquellas propagadas asexualmente. La propagación sexual o por semilla es el método más utilizado por los cultivadores de tumbo serrano, por los bajos costos y la facilidad para conseguir el material, pero la práctica de intercambiar material vegetal para la siembra facilita el transporte de patógenos de un sitio a otro (Bernal y Díaz, 2005).

Analizando las características de cada uno de los tipos de propagación se optó por describir de manera detallada la propagación sexual ya que ello es lo que buscamos en el proyecto (plantas más vigorosas, mejor formación radicular, mayor vida productiva, bajos costos y facilidad para conseguir el material).

- **Reproducción sexual**

Para reducir el riesgo de transportar patógenos, es recomendable producir el material de siembra en la propia finca. Cuando no se dispone de material adecuado en la finca, se deben recolectar los frutos de los cuales se va a localizar el nuevo cultivo. En la sección de los frutos de los cuales se va a extraer la semilla se debe tener en cuenta que la plantación no haya presentado problemas fitosanitarios severos y que haya demostrado buen rendimiento, y que los frutos sean sanos, completamente maduros, de buen color, tamaño, peso y sin daños mecánicos (Delgado, 1986).

- **Extracción y preparación de la semilla**

La viabilidad de las semillas de tumbo serrano es mayor cuando se extraen mediante la técnica de fermentación, comparada con el método de extracción mecánica o despulpado de frutos (Campos T., 2001).

Para extraer la semilla se recomienda seguir los siguientes pasos:

- i. Extraer la pulpa de los frutos seleccionados, verter las semillas en un recipiente plástico o de vidrio, y dejar fermentar en el mismo jugo durante 48 horas. El sitio en el cual se coloquen a fermentar debe ser aireado y a la sombra. El recipiente debe protegerse para evitar la contaminación por insectos.
- ii. Una vez fermentada la pulpa, se lava en un colador con abundante agua hasta que el mucílago sea removido completamente; aquellas semillas que floten deben ser eliminadas ya que no son viables.
- iii. Las semillas se colocan sobre papel absorbente y se dejan secar a la sombra durante 24-48 horas, aquellas semillas demasiado pequeñas o deformes se deben eliminar.
- iv. Si las semillas se van a almacenar se les debe aplicar un fungicida que las proteja contra el ataque de hongos; el extracto de valeriana también actúa eficazmente en la protección de las semillas (Delgado, 1986).

Las semillas almacenadas en nevera a 4°C con una humedad relativa del 75% y empacadas en bolsas de papel plástico o aluminio. Pueden conservarse hasta por un año, alcanzando porcentajes de germinación superior al 50%. Sin embargo Delgado (1986), sostiene que no es aconsejable un almacenamiento por más de 60 días, ya que las semillas pierden su viabilidad.

- **Semilleros y almácigos**

La primera etapa del semillero y almacigo es fundamental para el éxito futuro del cultivo, razón por la cual requiere especial cuidado y atención. Los semilleros y almácigos se deben establecer fuera del cultivo de tumbo serrano, para evitar que las plagas y enfermedades afecten las plántulas que van a sembrarse en el próximo cultivo. Tanto el semillero como el almacigo deben ubicarse cerca de la casa, donde haya una buena disponibilidad de agua, buena aireación, iluminación, fácil acceso y acarreo cercano al sitio definitivo.

Los semilleros pueden construirse en adobes sobre el suelo o en bandejas plásticas, cuando se van a sembrar pocas plántulas. Los almácigos se deben colocar en soportes, para evitar que las raíces entren en contacto con el suelo y se reduzcan los ataques de insectos y enfermedades. Los semilleros y almácigos se construyen con un ancho máximo de 1m y la longitud depende del área a sembrar y de la disponibilidad de terreno.

Para la preparación del sustrato que se va a utilizar en semilleros y almácigos, se recomienda la mezcla de tierra, arena y materia orgánica, con el fin de obtener plantas vigorosas en el menor tiempo posible. Se recomienda para el germinador una parte de tierra por una de arena y para el almacigo debe proceder de un lote que no haya sido cultivado antes con tumbo serrano; la fuente de materia orgánica debe estar bien descompuesta para evitar que se quemen las plántulas y la arena debe estar lavada.

Las enfermedades en los semilleros y almácigos son causadas por organismos que normalmente habitan en el suelo, al igual que algunas plagas y la gran mayoría de las malezas, razón por la cual, el suelo debe desinfectarse.

El tratamiento químico se realiza con Dazomet (Basamid), humedeciendo el suelo con anterioridad para garantizar el efecto del producto, luego, se espolvorea el suelo con 40 60 g/m² de producto comercial. El suelo se revuelve, se mezcla bien con el producto y se tapa con plástico durante 10 días; transcurrido este tiempo, el suelo se destapa, se revuelve y se deja destapado durante 15 días, para proceder a utilizarlo en el semillero o para llenar las bolsas del almacigo (Delgado, 1986).

El tratamiento físico mediante solarización húmeda, consiste en colocar el suelo en eras de 10 a 20 cm de alto por 1m de ancho y el largo que se requiera, luego se humedece a capacidad de campo y se cubre con plástico transparente calibre 2 ó 4, sellando toda la era. Se debe ubicar en un sitio donde se garantice exposición solar constante. El suelo debe permanecer con el plástico durante 20 días en épocas de verano y 30 días en

épocas de invierno. El suelo a tratar se debe colocar sobre un plástico para evitar el contacto con el piso y la pérdida de humedad del suelo. La solarización húmeda, además de controlar malezas, insectos y hongos dañinos presentes en el suelo, favorece la presencia de hongos benéficos como *trichoderma sp*, (Campos T., 2001).

El uso de agua hirviendo es otra alternativa para la desinfección del suelo del semillero. La siembra de las semillas se puede realizar directamente en bolsas o en semillero. Independiente del método, las semillas se deben remojar en agua durante 24 horas antes de la siembra, son el fin de acelerar el proceso germinativo. La siembra en bolsa permite ahorrar mano de obra y obtener plántulas para el trasplante definitivo en menor tiempo; sin embargo, las plántulas presentan un desarrollo des uniforme, mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades y un porcentaje importante de plántulas no deseables. Se recomienda sembrar 2 ó 3 semillas por bolsa, para ralea después de la germinación y dejar la más vigorosa (Bernal y Diaz, 2005).

La siembra en semillero ofrece mayor uniformidad, se aprovecha un mayor número de plantas y permite obtener un material para la siembra más vigoroso. Las semillas se siembran en surcos de 2 cm de profundidad, separados cada 5cm; las semillas se colocan separadas y se cubren ligeramente con la tierra mezclada. Es recomendable mantener húmedo el suelo y tapar el semillero con mallas, costales o helecho seco para evitar la acción directa del sol, pérdida de humedad, pérdida por acción de los pájaros y presencia de malezas durante el proceso de germinación (Otero, 1988).

Las semillas germinan entre 12 y 20 días después de la siembra, por lo cual se recomienda, a partir del día 10, observar la germinación para retirar la cobertura en el momento oportuno. Cuando hayan alcanzado 7cm de altura, se selecciona las mejores plántulas para trasplantar a las bolsas. (Delgado, 1986).

Para el trasplante de las plántulas a la bolsa, el suelo del semillero se debe humedecer lo suficiente para facilitar la extracción u no causar heridas a las raíces. Se seleccionan aquellas plántulas que tienen un buen sistema radical (raíz pivotante larga y raíces secundarias completamente sanas), eliminando plántulas que presenten raíz deforme, especialmente con el problema denominado “cola de marrano”. Se recomienda utilizar bolsas “cafeteras” de 15x25 ó 15x28 cm para un mejor desarrollo de la plantas en el almacigo, ya que el uso de bolsas pequeñas (15x21cm) deforman las raíces. (Bernal y Diaz, 2005).

Para trasplantar a las bolsas, se forma un hueco adecuado para que las raíces queden bien acomodadas y se introduce la planta en la bolsa, procurando que las raíces queden

bien distribuidas y el cuello cubierto y a nivel de la superficie de las bolsas. Las bolsas se colocan a razón de 4 a 6 hileras de bolsas por mesa de 1m de ancho, con el fin de que haya buena aireación e iluminación entre las bolsas y prevenir el ataque de plagas y enfermedades. Las bolsas no se deben regar en exceso y deben mantenerse libres de maleza. Entre 8 y 15 días después del trasplante a la bolsa, es aconsejable agregar 15g/bolsa de un producto comercial a base de micorrizas, debido que con la desinfección del suelo estos organismos benéficos también son eliminados. Cuando hayan transcurrido 30 ó 40 días después del trasplante a bolsa, las plantas estarán listas para ser llevadas al campo. El mejor indicador del momento óptimo para llevar las plantas a sitio definitivo es el inicio del desarrollo de los zarcillos (Delgado, 1986).

e. Establecimiento del cultivo de tumbo serrano

- **Preparación del lote**

La preparación del lote se debe realizar por lo menos con 1 mes de anticipación y debe coincidir con la época en que las plántulas estén listas para la siembra definitiva. Se recomienda la labranza mínima (uso reducido de maquinaria agrícola), acompañada de la incorporación de materia orgánica, con el fin de conservar los suelo, prolongar la vida útil del cultivo y mejorar el desarrollo de las plantas, se propone remover el suelo a una profundidad de 20 – 25 cm, ya que las raíces son muy superficiales, además sembrar un cultivo colonizador, como hortalizas, maíz o frijol, evitando sembrar solanáceas (tomate, lulo, pimentón, papa, etc.), que son susceptibles a nematodos (Otero, 1988).

Si el terreno es muy pendiente se debe adecuar la zona de plateo para facilitar el riego del cultivo y evitar perdidas de agua. Cuando el terreno es muy plano se deben trazar los drenajes necesarios para evitar encharcamiento.

- **Distancias de siembra**

No existen resultados de investigación relacionados con la eficiencia biológica o económica de distintas densidades de población, sin embargo se considera que el tamaño del fruto esta relacionado en gran medida con las distancias de siembra. Los productores utilizan distancias que van desde los 3 x 3m hasta los 12 x 12m, entre surcos y entre plantas, cuando se siembran bajo el sistema de emparrado.

Bernal (2005), indica que las distancias mas usadas por los agricultores son de 4 x 4 y 8 x 8m, para un total de 625 y 156 plantas por hectárea, respectivamente. Bernal (2005) y Chuquimarca (1992), consideran que una distancia de 6.4 x 6.4m en cuadro es la mas apropiada (244 plantas/ha); mientras que distancias de 5 x 5m (400 plantas/ha) se

alcanzan altos rendimientos, mejor desarrollo de la planta y mayor longevidad del cultivo. Las observaciones realizadas en siembras experimentales con distancias de 4 x 4, 4.5 x 4.5 y 5 x 5, para un total de 625, 493 y 400 plantas/ha, respectivamente.

La distancia de siembra debe variar con la fertilidad de los suelos, la topografía y el manejo del cultivo. La decisión de la distancia de siembra en el tumbo serrano, debe considerar el desplazamiento de los operarios, el transporte de insumos y de la cosecha y las necesidades de luz y aire. La tendencia actual es a utilizar una mayor densidad de plantas, con el fin de obtener altas producciones por unidad de superficie, no obstante que el cultivo tenga mayores demandas de mano de obra, por el aumento en la podas y de las prácticas de manejo de las enfermedades foliares (Bernal, 2005).

- **Siembra**

Al realizar el hoyado, se pretende proporcionar un sitio definitivo adecuado para el normal desarrollo de las raíces, que permita buena aireación, incrementa la retención de humedad y estimule la actividad microbiana; el tamaño del hoyo dependerá de las características físicas del suelo. (Otero, 1988).

La preparación de la mezcla del sustrato para la siembra dependerá de los resultados del análisis de suelo que se haya realizado previamente, se recomienda adicionar 2Kg de materia orgánica bien descompuesta y 200 g de micorrizas a cada hoyo y aplicar las enmiendas que el suelo necesite, según el análisis del suelo (Bernal, 2005).

Planificar la siembra para que coincida con la época de lluvia, si no se cuenta con riego; y en lo posible, transplantar en horas de la tarde. La siembra debe hacerse a la misma profundidad de la bolsa para evitar encharcamiento y pudrición de las raíces o de la base del tallo. (Delgado, 1986).

- **Sistema de soporte**

El tumbo serrano es una planta herbácea y trepadora que necesita un soporte para su desarrollo, a fin de que le permita mejores condiciones de luminosidad, aireación y protección de plagas y enfermedades. Para el cultivo del tumbo serrano se utiliza el sistema de sostenimiento por espaldera que es el más adecuado (Bernal, 2005).

La espaldera permite mejor distribución de la plantación y mayor facilidad de manejo y soporta mejor al cultivo en suelos de hasta 70% dependiente (Bernal, 2005).

Su construcción tiene principios similares a las de una cerca de púas. Se utilizan estantillos de 2,5 m de largo, enterrados a 50 cm y pueden ser de cemento o de madera. Los estantillos se colocan cada cinco metros, sembrándose la planta en el centro. A partir de la superficie del suelo, cada 50 cm se colocan los alambres galvanizados,

número 12 o 14, para un total de cuatro hilos. Antes de alcanzar los hilos de la espaldera se le colocará un tutor.

Para la construcción de la espaldera es conveniente tener en cuenta la dirección de los vientos y colocarlas en la misma dirección de éstos, para que el cultivo tenga buena aireación y no haya exceso de humedad entre espalderas o debajo de la planta, porque el exceso de humedad favorece la incidencia de enfermedades en los frutos y hojas, tal como se observa en la figura 1.2. (Bernal y Diaz, 2005).



Figura 1.2: Esquema de espaldera.

f. Podas y labores complementarias en el cultivo del tumbo serrano

La poda se basa en el desequilibrio que se produce entre las ramas y el sistema radical de la planta, al reducirse la parte aérea y no la parte radical que permanece intacta, suministrando la misma cantidad de savia bruta a las partes de la planta encargadas de su transformación en savia elaborada. Las plantas tienden siempre a equilibrar la balanza entre Fuentes y demandas. Las plantas tienen siempre a equilibrar la balanza entre fuentes y demandas, formando tallos adicionales y hojas (no incrementa el grosor del tronco), y con ellas, también frutos (Delgado, 1986).

La poda es el principal factor de intervención para regular la actividad vegetativa y reproductiva del tumbo serrano, permitiendo el establecimiento de un equilibrio entre ambas actividades de desarrollo. Las podas constituyen una de las labores más importantes y necesarias para mantener un cultivo de tumbo serrano productivo, sano y longevo.

El tumbo serrano produce frutos durante varios años, por lo que es necesario mantenerla mediante podas adecuadas que favorecen la producción, por lo menos durante ocho a

diez años, según cuanto sea rentable. En tumbo serrano, se utilizan 3 tipos de poda; de formación, de producción y mantenimiento y de renovación.

- **Poda de formación**

Es aquella que se realiza en fases tempranas del desarrollo de la planta y busca determinar la altura de la copa, la ubicación de las ramas principales y el número de ramas principales definitivas. Se aplica una sola vez a la planta joven. Se realiza en el vivero, dejando a la planta un solo tallo principal y eliminando los laterales. Una vez trasplantada la planta al sitio definitivo, se deja crecer hasta 2 m y se le conduce con un hilo hasta el último alambre, donde se fija enredándola en sus zarcillos. Cuando el tallo principal alcanza el último alambre, se debe cortar la yema terminal encima de un nudo para provocar el brote de yemas laterales. Se seleccionan ocho brazos para igual número de ramas en los alambres. Todos los brazos se deben recortar a 2,5 m de longitud; es decir, el límite de dos plantas es el poste. Una vez efectuada la distribución de los brazos, se suprimen progresivamente los brotes que salgan a lo largo del tallo principal y del pie de la planta. La planta se debe formar desde abajo hacia arriba; es decir, que los brotes inferiores tienen que ser siempre más fuertes que los superiores, porque de esta manera se favorecen los brotes de arriba (Delgado, 1986).

- **Poda de producción y mantenimiento**

La poda de producción y mantenimiento busca regular la distribución de los asimilados, para ser dirigidos a la producción de estructuras reproductivas y mantener el balance entre las diferentes estructuras de la planta, estimulando el crecimiento de nuevas yemas y manteniendo el cultivo con ramas fuertes, sanas y productivas en su propio espacio, el cual está delimitado por su respectivo cuadro.

Las podas de producción y mantenimiento se realizan en las ramas terciarias y cuaternarias; se eliminan las ramas que produjeron, que están enfermas o las que son muy delgadas, y se despuntan ramas que son muy largas y no producen, para estimular la floración (Delgado, 1986). Cuando la planta ha entrado en plena producción habrá ramas mal distribuidas o sobrantes que deben eliminarse. Según criterio del cultivador, con la cosecha se puede efectuar al mismo tiempo la poda de mantenimiento. Existen sitios donde la planta necesita especial atención.

La poda permanente, sumada a la aplicación de fertilizantes y riego, permite planear cosechas y lograr alcanzar precios más altos en aquellos momentos que escasee la fruta. Esta estrategia es altamente efectiva cuando se dispone de volúmenes altos y mercados asegurados. Sin embargo, cuando se trata de producciones atomizadas de pequeños

productores, la producción constantes y en consecuencia los bajos volúmenes relativos, incrementan los costos fijos de poscosecha y mercadeo. La estrategia para concentrar la producción y obtener picos de cosecha consiste en realizar una poda agresiva y en un corto periodo de tiempo, después de la cosecha (Delgado, 1986).

- **Poda de renovación**

La poda de renovación consiste en eliminar todas las ramas secundarias para conseguir una planta joven. Las recomendaciones de poda varían según cada agricultor, realizándose a partir de las 2 o 3 cosechas, cuatro y cinco cosechas. (Otero, 1988).

La vida útil de un cultivo depende de las condiciones agras climáticas de la región y del manejo que se le haya dado al cultivo. Los elementos a considerar para tomar una decisión acertada son; reducción drástica de la producción, reducción del tamaño de los frutos, escaso vigor de los rebrotes, fuertes ataques de enfermedades y encamamiento o dificultades con la estructura de la espaldera.

Antes de realizar una poda de renovación se debe evaluar que la condición fitosanitaria de raíces, tallo y ramas primarias justifique la renovación y no la eliminación del cultivo. Una vez realizada la poda de renovación, el manejo del cultivo se establece como si tratase de un cultivo joven, iniciando con las podas de formación (Delgado, 1986).

1.2.4. Nutrición del cultivo del tumbo serrano

La denominada agricultura ecológica u orgánica, que busca reducir el uso de pesticidas y fertilizantes convencionales, ha contribuido al desarrollo de biofertilizantes y biopreparados que contribuyen alternativas con potencial económico y ambiental.

Cuadro 1.3:

Biofertilizantes de uso para el tumbo serrano.

Biofertilizante	Composición	Uso posible
Caldo súper cuatro	Estiércol, cal, melaza o miel, sulfatos de Cu, Mg y Zn, ácido bórico, harina de huesos, leche o suero, hígado, harina de leguminosas.	Biofertilizante rico en formas asimiladas de micronutrientes, para uso en diferentes productos hortícola.
Caldo sulfocalcico	Azufre y cal viva	Neutralizador de niveles de acidez; rico en Ca y S
Humus de lombriz	Deyecciones de lombriz; rico en N amoniacal: 0.03%, N total: 7.3%	Disminuye problemas de asimilación de fertilizantes
Bokashi	Gallinaza, cascarilla de arroz, pulpa de café descompuesta, agua.	Biofertilizante rico en fuentes nitrogenadas, útil para fases iniciales del cultivo
Agroplus	Bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos.	Estimulador del crecimiento vegetal.

Fuente: Adaptado de Bonilla (2002).

1.2.5. Enfermedades del cultivo del tumbo serrano

En cuanto a problemas fitosanitarios que afectan al tumbo serrano, tenemos las enfermedades causadas por hongos. Esporádicamente se presentan algunas plagas:

a. Enfermedades

La más común es la marchitez o pudrición seca de la raíz, ocasionada por el hongo *Fusarium* spp. El primer síntoma que aparece en la planta es la flacidez y el marchitamiento, las hojas se tornan amarillas y mueren. La infección se presenta en plantas de diferentes estados de desarrollo, siendo igualmente severa en plantas viejas y jóvenes. Los primeros síntomas se presentan en plántulas de 20 a 30 días después de emergidas; la plántula detiene su desarrollo y se desprenden las hojas mas viejas. En el sitio de la inserción de la hoja desprendida se observa una necrosis de color marrón que con el tiempo crece y avanza de manera ascendente. Cubriendo parcialmente el tallo. Las hojas afectadas presentan una quemazón sistemática de color café claro, que se extiende a lo largo de las nervaduras causándole la muerte. Cuando la necrosis cubre todo el tallo ocasiona clorosis, marchitez de hojas y muerte generalizada de la plántula. (Campos J, 1999).

El hongo es un habitante natural del suelo y su desarrollo se ve favorecido por la alta humedad presente en la zona adyacente a la base del tallo, por tierras mal drenadas (suelos arcillosos) y por la presencia de heridas en la base del tallo o las raíces (Campos J, 1999).

La antracnosis es otra enfermedad que afecta este cultivo, es causada por el hongo *Colletotrichum* spp., ataca las hojas, ramas y frutos, produciendo defoliación y caída de los frutos. Las colonias del hongo en medios de cultivo toman una coloración salmón, con numerosos acérvulos amorfos, de tamaño variable y de color negro o castaño oscuro, distribuidos en forma de círculo, aunque algunos poseen en su interior setas muy largas de color castaño oscuro (Campos J, 1999).

Otra, es la roña o costra, causada por el hongo *Cladosporium*. Ataca a los frutos en distintos estados de desarrollo y puede causar malformación del fruto, reduciendo su valor comercial. El hongo presenta inicialmente un micelio hialino que después se torna de verde oliva a negro, con conidióforos ramificados y conidios terminales con una o dos células. Las temperaturas entre 13 y 20°C favorecen el desarrollo de la enfermedad. Este hongo sobrevive principalmente en residuos de cultivo; los conidios son diseminados por el viento, insectos y herramientas de trabajo. El hongo crece sobre la superficie del péndulo del fruto y avanza hacia la parte central cubriéndolo parcialmente con una coloración verdosa que corresponde a su esporulación.

La enfermedad es favorecida por las condiciones de lluvias continuas y temperaturas bajas. La incidencia del hongo se aumenta con la presencia de moscas de las frutas que atacan flores, ya que las larvas causan heridas que favorecen la infección por el hongo. Para facilitar el manejo de la enfermedad, se recomienda deshojar y retirar del cultivo hojas viejas, estructuras florales secas y frutos caídos. (Campos J, 1999).

Para controlar todas estas enfermedades fungosas, debe tenerse en cuenta la variación de las condiciones climatológicas, como también el porcentaje de flores y frutos presentes en la planta. Se hacen aplicaciones a base de fungicidas cúpricos, rotando los productos cada 15 a 20 días. Deben recolectarse los frutos y partes enfermas de las plantas para su destrucción. (Schoniger, 1985).

b. Plagas

El gusano de las hojas (*Agraulis junio*) comedor de hojas, es una plaga que puede causar daños de gran incidencia económica si no se controla oportunamente. Las posturas se presentan en el envés de la hoja. La plaga tiene hábito gregario y su ataque es

localizado; el principal daño es esquematizar las hojas y brotes. Las aspersiones con *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki*, Dimetoato ó Cipermetrina, reducen las poblaciones de estos insectos.

Otra plaga de este cultivo es el áfido chupador de savia, que se localiza en el envés de la hoja. El control de ambos se realiza cuando se justifique, con aplicaciones de insecticidas. (Schoniger, 1985).

1.2.6. Cosecha y pos cosecha del tumbo serrano

a.) Variables para determinar el momento de cosecha

Después del trasplante de las plántulas, la primera cosecha se presenta a los nueve meses, y la máxima producción del primer ciclo se alcanza tres meses después. El momento de la cosecha es determinado por diferentes variables como; el tiempo transcurrido entre la floración y la cosecha, el porcentaje de maduración de la fruta, los sólidos solubles del jugo (°Bx) y la acidez titulable. Por otra parte el sabor característico y el desarrollo completo de la fruta son los indicadores para la toma de decisiones por parte del productor (Hoyos, 1989).

b.) Tiempo de floración a cosecha

El tiempo transcurrido entre la fluoración y la cosecha se estima entre 70 y 75 días, criterios que puede ser aprovechado por el agricultor para planear las actividades y aproximarse a una determinación de los momentos de cosecha (Hoyos, 1989)

c.) Porcentaje de maduración de la fruta

El indicador más utilizado para la cosecha es el porcentaje de maduración. Delgado (1986) y Hoyos (1989) consideran que la madurez comercial se alcanza cuando el fruto tiene entre 50 a 75% de color amarillo; por otra parte, Otero (1988), afirma que a partir de los 25% de coloración amarilla, el tumbo serrano presenta características internas de calidad aceptables, dado que ya se han desarrollado altos valores de azúcares.

La norma técnica ICONTEC NTC 4101 (1997), estableció una tabla de colores de apoyo para determinar el porcentaje de maduración de tumbo serrano, la interpretación de los colores se presentan en el cuadro 1.4.

Cuadro 1.4: Criterios de interpretación de color del tumbo serrano.

Color	Interpretación
0	Fruto de color verde oscuro bien desarrollado.
1	El color verde pierde intensidad y aparece leves tonalidades amarillentas
2	Aumenta el color amarillo en la zona media del fruto y permanece el color verde en la región cercana al pedúnculo y a la base del fruto
3	Predomina el color amarillo que se hace mas intenso, manteniéndose verde la zona cercana al pedúnculo y a la base.
4	El color amarillo ocupa casi toda la superficie del fruto, excepto pequeñas área cercanas al pedúnculo y a la base en donde se conservas el color verde
5	El fruto es totalmente amarillo
6	El fruto presenta coloración amarillo pálido y tonalidades a claro

Fuente: ICONTEC (1997) Instituto colombiano de normas técnicas y certificación.

La característica de fruta climatérica del tumbo serrano, facilita recolectar el fruto dependiendo de las necesidades del mercado y permite al agricultor tomar decisiones para la venta. Si el precio de compra esta muy bajo, el productor puede dejar madurar el tumbo serrano adherido a la planta hasta cuando alcance un mejor precio. Con una maduración del 25%, la fruta puede permanecer en la planta hasta 45 días. Por el contrario si el precio es atractivo se puede cosechar hasta con 25% de maduración. (Schoniger, 1985).

d.) Sólidos solubles de la fruta (°Bx)

El tumbo serrano se debe cosechar con 13 ó 14 °Bx, aunque dependiendo del color solicitado tendrá diferentes °Bx. Se considera que la fruta madura cuando alcanza 13.4 °Bx promedio. El contenido de sólidos solubles cambia con el almacenamiento del tumbo serrano (Fischer, 2000).

Cuadro 1.5:

Efecto del almacenamiento a 8°C sobre los °Bx del tumbo serrano.

Coloración amarilla (%)	Tiempo en días		
	15	19	23
0	7,3	6,9	7,9
25	13,7	13,3	13,5
50	13,1	12,8	13,0
75	14,8	12,9	13,4
100	14,8	12,9	13,4

Fuente: Fischer (2000) Efecto de las condiciones en pre cosecha sobre la calidad pos cosecha de los frutos Pag. 39-50.

El contenido de sólidos solubles (°Bx) es poco utilizado por lo productores como indicador de madurez, debido a la carencia de instrumentos para su medición. La norma NTC 4101 (ICONTEC, 1997) correlaciona el color del tumbo serrano con los sólidos solubles totales. Obsérvese en el cuadro 1.6.

Cuadro 1.6.

Contenido de °Bx, en relación al color del tumbo serrano.

Color	°Bx (mínimo)	°Bx (máximo)
0	12,9	14,0
1	13,1	14,1
2	13,5	14,3
3	13,5	14,4
4	14,1	15,2
5	14,2	15,3
6	14,7	15,5

Fuente: ICONTEC (1997) Instituto colombiano de normas técnicas y certificación.

e.) Acidez titulable

La acidez titulable en tumbo serrano, expresa como porcentaje de ácido cítrico que contiene el fruto, no es un método utilizado por lo productores como indicador de madurez de cosecha, el cuadro 1.7 presenta la relación que existe entre la guía de color y la acidez titulable, según la norma técnica NTC 4101 (ICONTEC, 1997).

Cuadro 1.7

Acidez titulable, expresada en % de ácido cítrico, relacionada al color.

Color	% Ácido cítrico (mínimo)	% Ácido cítrico (máximo)
0	0,46	0,70
1	0,40	0,56
2	0,38	0,52
3	0,32	0,46
4	0,30	0,44
5	0,29	0,41
6	0,28	0,38

Fuente: ICONTEC (1997) Instituto colombiano de normas técnicas y certificación.

f.) Estimados de producción

Con anticipación, son factibles los volúmenes de la cosecha de tumbo serrano, información que es útil para determinar el número de recolectores y la cantidad de empaque. Según Delgado (1986), los estimados de cosecha se determinan:

- Seleccionando al azar 7% del total de cuadros de cosecha.
- Contando el número de tumbo serrano de cada cuadro.
- Calculando el promedio de tumbo serrano por cuadro.
- Multiplicando el promedio por cuadro, por el número total de cuadros del lote.

g.) Recolección de la fruta

Como preparativo para la cosecha se recomienda aplicar fungicidas, el día anterior a la cosecha, como medida preventiva del ataque de hongos. Para la recolección, el fruto del tumbo serrano debe estar totalmente seco, evitando posibles daños por hongos (Hodson y Cancino, 1992), debido a la heterogeneidad en la aparición de las flores y al proceso de maduración de la fruta, la recolección puede durar varios días, incluso, semanas. El análisis de la información obtenida en fincas experimentales indica que se recolectan 17.3 cajas por día en promedio. De un total de 196 jornales que se requieren cada año para las distintas labores de manejo del tumbo serrano, 30.2% son para la recolección.

Es aconsejable realizar la recolección en las primeras horas del día, considerando que la mayoría de los productores agrícolas presentan una mayor frescura y condiciones más aptas para la cosecha en las horas de la mañana, por otra parte es aconsejable realizar la recolección en la mañana, para no exponer la fruta a la radiación solar y protegerla de los aumentos de temperatura, logrando que permanezca más fresca.

Debe cortarse con tijeras de podar, por el péndulo y no se debe torcer, ni golpear, ya que se estropea y disminuye su valor comercial. La recolección debe hacerse manualmente, aplicando presión con los dedos sobre el tercer nudo, en la parte superior del cáliz. Los operarios deben tener las uñas cortadas, las manos desinfectadas y deben evitar tocar la fruta con la mano para no retirar el recubrimiento natural que la protege; la pérdida de esta cutícula cerosa facilita el deterioro de la fruta y la pérdida de su calidad; algunos productores utilizan guantes de lana para coger el fruto y así evitar el rayado.

La recolección se realiza en cajas de cartón, utilizando como base una caja plástica, la cual le da soporte; algunos productores utilizan la caja plástica con un cobertor de lana para evitar el rayado. Las canastillas plásticas deben desinfectarse con hipoclorito de sodio al 10%. (Hodson y Cancino, 1992)

El fruto desprendido se deposita en la caja de cartón y se ordena de forma que los pedúnculos vayan todos en la misma dirección para evitar que roce la piel de las otras frutas y se produzca rompimiento de la epidermis y la corteza.

Entre tendido y tendido se coloca una capa de papel para proteger el fruto; no se deben colocar mas de 3 tendidos para evitar el deterioro de la fruta.

Si el cultivo se encuentra muy retirado del sitio de almacenamiento, es aconsejable adecuar un lugar intermedio que cumpla con las condiciones mínimas; fresco, sombreado, protegido de la lluvia, que el producto no toque directamente el suelo y en el cual se pueda realizar un almacenamiento temporal (un día) tanto de insumos para la cosecha como del tumbo serrano. El transporte del lote al centro de acopio se realiza por medio de angarillas de espalda en zonas de ladera y en zonas planas por medio de carretillas; para prevenir daños del fruto no se deben hacer arrumes de mas de tres cajas, (Hodson y Cancino, 1992).

h.) Selección de la fruta

En la selección del tumbo serrano se propone retirar los frutos que no son aptos para la comercialización o que pueden dañar la calidad de otros frutos. La actividad se debe realizar en un lugar cubierto, garantizando a los operarios las necesidades ergonómicas básicas; luz, altura de la mesa, fácil obtención de insumos, continuidad en el proceso, etc.

Hoyos (1989), recomiendan utilizar una banda transportadora. En este proceso se debe tener personal calificado y usualmente lo realizan los comercializadores.

La primera selección se realiza en el lote, al cosechar primero la fruta tipo exportación y posteriormente, la de tipo primera y segunda. La selección en el centro de acopio

consiste en eliminar los frutos partidos, rayados, deformes o que no presenten pedúnculo entero; para mayor parte del mercado nacional, solo se deben dejar frutos que presenten buen aspecto, enteros, secos, libres de cualquier olor y color diferente al natural. Para el mercado se deben tener en cuenta los requerimientos de la norma de calidad NTC 4101 (ICONTEC, 1997):

- Los frutos deben estar enteros y tener la forma oblonga característica del tumbo.
- Deben estar sanos.
- Deben estar exentos de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños) visibles en el producto o en su empaque.
- Deben presentar pedúnculo.
- Deben mantener la capa de cera natural que recubre la fruta.
- No deben presentar deformaciones (hundimientos y/o agrietamientos).

i.) Clasificación del tumbo serrano

Con la clasificación de la fruta se propone dar uniformidad a las diferentes categorías. Se tienen establecidas 4 categorías; exportación, 1era, 2da y 3era.; Delgado (1986), clasifica el tumbo serrano en 3 categorías y recomienda utilizar anillos de medición hechos con un trozo de cartón, el cual se perfora de acuerdo con las medidas correspondientes:

- Fruta de 1era: diámetro mayor de 50mm y defectos y manchas en la cáscara entre 5 – 10%.
- Fruta de segunda: diámetro entre 45 – 49mm y defectos o manchas en la cáscara entre 5 – 10%.
- Fruta de tercera: diámetro menor de 44mm.

La norma ICONTEC NTC 4101 no considera el calibre ni el color para la clasificación:

- Categoría extra: el tumbo serrano deben cumplir los requerimientos generales definidos en los requisitos generales de la normatividad NTC 4101, y estar exenta de todo defecto que desmerite la calidad del fruto.
- Categoría I: el tumbo serrano deben cumplir los requerimientos generales definidos en los requisitos generales de la normatividad NTC 4101, pero se aceptan ligeros defectos en el color y cicatrices ocasionadas por insectos y/o ácaros, en una proporción no mayor del 10% del área total del fruto.

- Categoría II: comprende el tumbo serrano que no puede clasificarse en las categorías anteriores, pero cumplen los requerimientos generales definidos en la normativa NTC 4101, defectos de color, rugosidades en la cáscara, ausencia de cera, cicatrices superficiales ocasionadas por ácaros, no deben exceder 20% del área del fruto.

j.) Acondicionamiento del fruto

La práctica del encerado mejora la apariencia del fruto al adquirir un mejor brillo. Previo al encerado, se recomienda lavar y desinfectar la ruta por medio de inmersión en una mezcla de Tego 51 al 1% y Tiabendazol a 2500 ppm, el secado se realiza con aire forzado a una temperatura entre 29 y 40°C (Hoyos, 1989).

El encerado más la aplicación de Tiabendazol permite almacenar el tumbo serrano a temperatura ambiente sin que se registre pérdida de peso hasta por 20 días y sin que se manifieste cambios en la apariencia externa del fruto hasta por 30 días (Hoyos, 1989).

k.) Empaque del tumbo serrano

El empaque es uno de los factores que más incide sobre la calidad del producto. El empaque más utilizado por los productores es la caja tipo manzanera, la cual tiene una capacidad promedio de 115 tumbo y alcanza un peso neto de 10 kg, considerando un peso promedio por tumbo de 90 g la caja de 30x28x50 cm, con una capacidad de 10 a 12 kg (Miranda, 2009), aunque menos utilizada, ofrece mejores condiciones para la conservación del fruto. Algunos productores utilizan cajas de madera. Otros tipos de empaque son canastillas modulares de 60x40x25cm, con una capacidad de 13 kg; y las enterizas con interior liso de 53x36x34.5 cm con capacidad entre 13 y 15 kg. En el fondeo de las cajas se colocan un tendido de papel; igualmente entre tendido y tendido de granadilla (Delgado, 1986). La fruta tipo exportación se empaqueta en cajas de cartón, con dimensiones externas 40x30 cm ó 50x30 cm con alvéolos de plástico o pulpa reforzada (Hoyos, 1989; ICONTEC, 1997).

l.) Almacenamiento y transporte

El almacenamiento de la fruta se inicia en la finca, donde generalmente permanece durante un día después de la cosecha (Chuquimarca, 1992). La piel del tumbo, dado que posee una recubierta delicada necesita mayor cuidado, por lo que se recomienda no

exceder el almacenamiento mas de dos semanas a temperaturas de 6 a 7°C y una humedad relativa de 90% (Delgado, 1986).

El peso es la propiedad que tiene mayor variación durante el periodo de conservación; los tumbos maduros, empacados en bolsas plásticas a temperaturas de 8°C, presentaron la mejor calidad después de 30 días de almacenamiento (Chuquimarca, 1992).

El pH, la dureza, los sólidos solubles y las características organolépticas no son alteradas durante el almacenamiento (Otero, 1988), la refrigeración permite las menores perdidas de fruta hasta los 20 días, pero hasta los 40 días, las condiciones ambientales constituyen el mejor medio de conservaron. El tratamiento químico con Thiabendazol es el mejor para la protección contra patógenos.

Durante el transporte se debe evitar exponer la fruta a la radiación directa del sol, cubriendo los vehículos con carpas de color que reflejen la radiación y no la absorban (Otero, 1988). Para exportación, la granadilla debe transportarse en contenedores refrigerados a 6 o 7°C y 90% de HR (Hoyos, 1989).

m.) Perdidas poscosecha

La calidad del fruto es función de las prácticas del cultivo y sus características no mejoran en la cosecha o en la pos cosecha, solamente se mantienen. El tumbo serrano requiere, al igual que la mayoría de frutos, un manejo poscosecha cuidadoso para mantener la calidad hasta que llegue al consumidor final (Otero, 1988).

Se estima que en Colombia se pierde 30% de la fruta cosechada por mal manejo poscosecha. El principal daño que se ocasiona al fruto durante la cosecha es el mal aspecto, al perder su color natural por lesiones y fracturas, causadas por:

- Perdida del revestimiento natural, por contacto directo de las manos con el fruto, que demerita su aspecto brillante natural.
- Lesiones del fruto por mal acomodación en la caja de recolección, que demerita el aspecto y genera puertas de entrada a patógenos.
- Hongos ocasionados por cosecha de tumbo húmedo.

1.2.7. Variedades

Este subgénero alto-andino cuenta aproximadamente cincuenta especies, la mayoría con una distribución restringida, a veces a un solo valle, situada entre 1800 y 4200 m de altitud. Sus frutos son generalmente comestibles.

Dos taxones, *P. tripartita* var. *mollissima* y *P. tarminiana*, corresponden a cultigenes, y se encuentran raramente en estado silvestre, sino subespontáneo.

P. tripartita var. *mollissima* y *P. tarminiana* dan frutos alargados, de cáscara amarilla relativamente blanda, que se diferencian a veces por sus nombres vernaculares.

P. tripartita var. *cumbalensis* *P. tripartita* var. *azuayensis* se encuentran en el Sur del Ecuador y Norte del Perú, en estado silvestre o en huertos caseros.

P. mixta, “curubito de indio”, es la especie más ampliamente distribuida en el subgénero *Tacsonia*, cubriendo los Andes desde Venezuela hasta Perú y Bolivia, donde se desarrolla entre 1700 y 3700 m de altitud. El fruto maduro es relativamente pequeño (4-8 x 2-4 cm), de cáscara dura, verde más o menos amarillenta, y pulpa grisácea de sabor poco agradable. Plantas con frutos más amarillos de pulpa amarillenta parecen provenir de introgresiones con *P. tripartita* var. *mollissima*. En el Noreste de Colombia y Venezuela y en el Perú, hemos observado tipos de *P. mixta* con frutos de mayor tamaño, cáscara dura, amarillo pálido, y pulpa anaranjada, dulce. En el Ecuador, existen frutos de cáscara blanda como la de *P. tripartita* var. *mollissima*, verde amarillenta, y pulpa anaranjada (Escobar, 1988).

P. cumbalensis var. *goudotiana*, curuba bogotana, chupadora, o *rosy passionfruit*, cultivada cerca de Bogotá, entre 1800 y 3000 m, produce una curuba obovoide muy parecida, pero con una casca rojo vivo. Existen también tipos de frutos grandes, amarillos, con pulpa abundante, aromática y dulce. Se consume de la misma manera que *P. tripartita* var. *mollissima*.

P. pinnatistipula Cav., oriunda del Perú y de Bolivia, se cultiva en huertos caseros desde Chile hasta Colombia, entre 2500 y 3800 m. Su fruto es redondo o subglobuloso, de 4 a 6 cm de diámetro, con un pericarpio verde grisáceo o amarillo, fino, coriáceo, pero quebradizo. La pulpa es grisácea hasta amarillenta, dulce o levemente ácida, muy perfumada.

1.2.8. Composición Química

Es un fruto de los valles interandinos, ideal para el verano por ser hidratante, bajo en calorías pero rico en minerales y vitaminas, así como por sus propiedades terapéuticas contra cálculos renales, malestares urinarios y dolores estomacales, entre otros usos.

Tiene un alto contenido de vitaminas C (ácido ascórbico), A y B, tiamina, riboflavina, niacina, asimismo calcio, fósforo, hierro y fibra. En menor cantidad carbohidratos y calorías. Debemos tener en cuenta que la vitamina C es un poderoso agente antioxidante

que incrementa la absorción de hierro a nivel gástrico, por lo cual debe consumirse juntos para evitar y tratar la anemia. Sintetiza el colágeno para el mantenimiento de cartílagos, ligamentos, huesos, tendones, dientes y vasos sanguíneos.

Estimula el sistema inmunológico. Es antialérgico y útil en la prevención y tratamiento del resfrío y la gripe. La composición química del tumbo varía según el lugar donde se cultivo la planta, por ello es importante la estandarización del medio donde se realiza el manejo integral del cultivo del tumbo serrano. Aunque la densidad y el pH del jugo cambian según el índice de madurez de la fruta, los valores promedios se muestran en el cuadro 1.8 y cuadro 1.9, analizadas por Master Gardener, Ucceventura (2002) y Collazos C (1993).

Cuadro 1.8: Composición nutricional del tumbo serrano.

Componentes	Contenido de 100g de parte comestible	Recomendados (basados en una dieta de 2000 calorías)
Agua	92,00%	
Calorías	25,00g	
Carbohidratos	6,30g	300g
Fibra	0,30g	25g
Grasa total	0,10g	66g
Proteínas	0,60g	
Ácido ascórbico	70,00mg	60mg
Calcio	4,00mg	162mg
Fósforo	20,00mg	125mg
Hierro	0,40mg	18mg
Niacina	2,50mg	20mg
Riboflavina	0,03mg	1,7mg
Vitamina A	1700IU	5000IU

Fuente: Master Gardener, Ucceventura (2002)

Cuadro 1.9:

Composición del tumbo serrano (100g de la parte comestible).

CONSTITUYENTES	CANTIDAD
Energía	64,00Kcal
Agua	82,10g
Proteína	1,20g
Grasa	0,50g
Carbohidratos	15,40g
Fibra	3,60g
Ceniza	0,80g
Calcio	8,00mg
Fósforo	34,00mg
Hierro	0,60mg
Retinol	159,00mg
Tiamina	0,02mg
Riboflavina	0,11mg
Niacina	4,56mg
Ácido ascórbico	66,70mg

FUENTE: Collazos C. (1993). Composición de alimentos de mayor consumo en el Perú.

1.2.9. Usos

El fruto del tumbo, es una fruta propia de la sierra; el cual es usado básicamente como fruto fresco por los pobladores de las fincas donde crece sin cuidado. En estado inmaduro el tumbo es usado para producir queso en lugar del cuajo.

La pulpa, que constituye 55-65% del fruto, es rosado salmón a anaranjado oscuro, poco ácido, muy aromático pero generalmente astringente. Por poseer estas propiedades permite elaborar preparaciones delicadamente perfumadas y coloridas como; elaboración de pulpa, jugo, concentrado, extracto y conservas diversas.

Esta fruta se consume principalmente en jugos, batidos, helados, al natural, y en una variedad de postres. Tanto en jugo como en fresco, es un ingrediente exótico para ensaladas de vegetales y frutas, además de una diversidad de platos gourmet. Adicionalmente se la utiliza en decoración de platos y adornos de mesa. Para muchos, es la mejor de las pasifloras comerciales.

1.3. Producción de Tumbo serrano

1.3.1. Análisis de la producción nacional

Las zonas de producción se ubican de 1000 a 3500 metros sobre el nivel del mar de preferencia en la sierra de las regiones de Ancash, Junín, Moquegua, Huancavelica. Requiere clima con temporadas altamente húmedas y secas, con mayor éxito en valles

interandinos. Temperaturas que van de 18° a 24°C, cultivándose mayormente bajo lluvia.

1.3.2. Análisis de la producción regional

El cultivo del tumbo aún no es difundido en la región como en el país, por lo que se dará de manera somera los lugares de producción. De datos estadísticos proporcionados por la oficina de información de la Dirección Regional Agraria Andahuaylas, se presenta que la mayor producción está en los Distritos de Andahuaylas y Chincheros; en menor cantidad en los distritos de San Jerónimo.

La oferta ambiental del distrito de Chincheros (3527 - 3600 m.s.n.m.), es adecuada para el manejo integral del cultivo del tumbo Serrano (*Pasiflora mollissima Bailey*), por poseer varios pisos ecológicos; por lo que se motiva incentivar este cultivo, conllevando a mejorar la calidad de vida del agricultor.

1.3.3. Producción histórica

En el cuadro 1.10 se muestran los datos históricos según datos estadísticos proporcionados por la Oficina de información Agraria de la Dirección Regional Agraria de Andahuaylas.

Cuadro 1.10: Producción de Tumbo – Región Apurímac (Tm)

Años	Has cosechadas	Producción
2008	33	495,0
2009	28	406,0
2010	30	456,0
2011	31	496,0
2012	32	432,0
2013	35	525,0
2014	45	706,5

Fuente: DRAA. 2014.

Como se puede apreciar en el cuadro 1.10, la población de tumbo asciende favorablemente en los ámbitos de influencia del proyecto, región de Apurímac.

1.3.4. Análisis de la producción futura

Para obtener la producción futura de “Tumbo” en la región Apurímac, se ha considerado como serie histórica los años entre 2008 a 2014.

Para realizar la proyección futuras de la producción de tumbo 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 1.11 y en la figura 1.1, se observa los resultados.

Cuadro 1.11
Producción proyectada, con las diferentes ecuaciones

Años	Lineal	Polinomial	Exponencial	Tasa crecimiento
2015	624,6	-3245278186	493,3	761,0
2016	654,9	-3166133343	521,0	819,8
2017	685,2	-3086988371	550,1	883,0
2018	715,5	-3007843249	581,0	951,2
2019	745,8	-2928697958	613,5	1024,6
2020	776,1	-2849552479	647,9	1103,6
2021	806,4	-2770406793	684,1	1188,8
2022	836,7	-2691260880	722,5	1280,5
2023	867,0	-2612114720	762,9	1379,4
2024	897,3	-2532968295	805,7	1485,8
2025	927,6	-2453821584	850,8	1600,5

El empleo de las ecuaciones anteriormente mencionadas será de acuerdo al análisis de los coeficientes de correlación (r); cuando este es el más cercano a uno, pero en este caso consideramos para la tendencia lineal es 0,44, para polinomial es de 0,85 y para la exponencial de 0,43; ante estos valores se puede decir que el que tiene la mejor correlación es el r polinomial, por acercarse al valor $>0,95$.

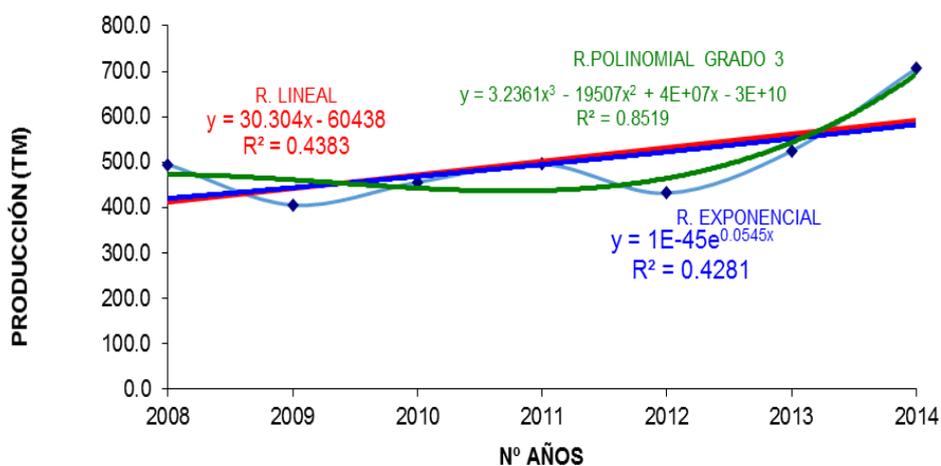


Figura 1.1: Producción en (Tm) por cada año

Del cuadro N° 1.10 Podemos comentar que los valores obtenidos de producción futura, realizadas con las ecuaciones estadísticas, de la materia prima varía demasiado, y concluimos no es el método adecuado para obtener los datos que necesitamos.

Al observar la figura N° 1.1., notamos que el valor de “r”, polinomial se acerca a 0,95 se puede decir que es la mejor correlación.

1.3.5. Disponibilidad de materia prima

La materia prima para este proyecto es el tumbo, este producto es requerido principalmente por los consumidores directos y por la Industria para su procesamiento de diversos productos, los factores que inciden en la demanda de este producto son los hábitos de consumo en forma directa o en forma indirecta sobre la capacidad adquisitiva de los consumidores.

Para nuestro caso, cabe mencionar que no se encontraron datos históricos acerca de la disponibilidad de la materia prima, y se realizaron entrevistas, como en el caso anterior, a los comerciantes mayoristas de los distintos mercados de Andahuaylas, Chincheros y San Jerónimo, y de acuerdo a entrevistas se logró concluir que un 60% se comercializa entre la población Andahuaylina y un 8% viene a ser las pérdidas por manejo, y la diferencia es la materia prima disponible, como mostramos en el Cuadro N° 1.12.

Cuadro 1.12:
Disponibilidad de la materia prima en Tm.

Años	Producción proyectada	Comercialización	pérdidas pos cosecha	Disponibilidad
2015	761,0	456,61	60,88	243,53
2016	819,8	491,85	65,58	262,32
2017	883,0	529,81	70,64	282,56
2018	951,2	570,70	76,09	304,37
2019	1024,6	614,74	81,96	327,86
2020	1103,6	662,18	88,29	353,16
2021	1188,8	713,28	95,10	380,42
2022	1280,5	768,32	102,44	409,77
2023	1379,4	827,62	110,35	441,40
2024	1485,8	891,49	118,86	475,46
2025	1600,5	960,29	128,04	512,15

1.4. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

El tumbo serrano en la Región de Apurímac-Andahuaylas se fue desarrollando de una manera artesanal y sin perspectivas de comercio, por lo que su comercialización fue paralela a su desenvolvimiento “artesanal”. Actualmente en el distrito de Chincheros, se viene incrementando su producción. En cuanto a la materia prima los productores lo comercializan en el mercado local, ferias y festivales y en algunos casos lo trasladan a la ciudad de Andahuaylas, resultando ser un ingreso adicional para los productores. Actualmente su sistema de comercialización es el siguiente.

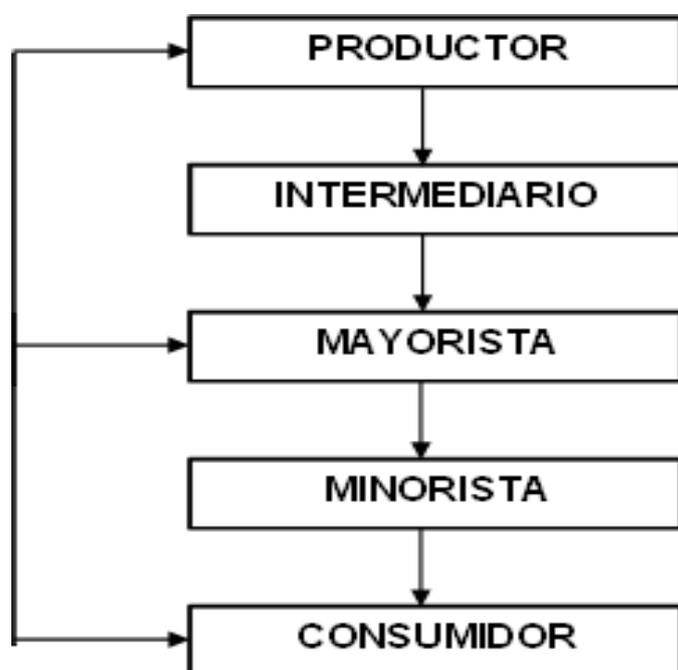


Figura 1.3. Canales de comercialización del tumbo

1.5. PRECIO

El precio de fruto del tumbo en esas condiciones oscilaban entre; 10 unidades por el precio de S/1.0 los frutos pequeños y de 10 unidades por el precio de S/.2.0 los frutos grandes. Este precio es estable cada fin de semana.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DEL MERCADO

2.1. DELIMITACIÓN DEL AREA GEOGRAFICA DE INFLUENCIA

La delimitación del área geográfica de influencia para mi tema de proyecto comprende el distrito de Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, Región Apurímac.

Además es necesario precisar que se harán futuras proyecciones para ampliar el mercado que será a nivel regional y extra regional,

2.2. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.

2.2.1. Definición del producto

Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos (NTE INEN 2 337:2008).

El producto, bien o servicio a ofertar al consumidor final es una bebida refrescante, con sabor a fruta exótica (tumbo serrano), enfocado básicamente para comensales y deportistas cómo también para personas en general.

2.2.2. Características del producto final

El producto o bien en la última etapa del proceso productivo presenta las siguientes características:

- *Características organolépticas;*
 - Color. Amarillo ámbar a anaranjado

- Olor. Característico del tumbo serrano
 - Sabor. Ácido-astringente típico del tumbo serrano
- *Características físicas;*
- Solución con micro sólido en suspensión tales como vitaminas, minerales, proteínas, fibra y carbohidratos Sólidos solubles por lectura (Brix) a 20· c:Mínimo 12%, máximo 18%. PH: 3.5 - 4.0. Acides titulable (expresado en ácido cítrico anhidro g/100cm³) Máximo 0.6,mínimo 0.4. Relación entre sólidos solubles/acidez tituladle: 30 - 70 Sólidos en suspensión en %8v/v) a 15·c/15·c:Máximo 0.5
- *Características nutricionales.*
- Este producto es diferente al resto de bebidas refrescantes debido a su característica particular de ayudar a la transformación de carbohidratos en energía vital para el buen desenvolvimiento, conservación y funcionamiento del organismo humano. Esto a causa de que contiene un porcentaje considerado de vitaminas del complejo B (B₁, B₂, B₆), vitaminas C y A; además micro elementos minerales como el Calcio, el fósforo y el hierro.

2.2.3. Aditivos alimentarios a usar

Los aditivos usados para obtener un producto diferenciado y que cumpla las exigencias del mercado son;

- Estabilizantes (CMC).
- Conservantes (E-212) y (E-202).
- Azúcar.

2.2.5. Usos del producto

El uso de la bebida básicamente esta orientado a complementar la calidad de alimentación del comensal y deportista. No presenta características de fármaco.

Dentro de las características particulares del producto esta la vitamina del complejo B, la vitamina C y la Vitamina A; los cuales por su controlada cantidad en el producto no causan hipervitaminosis si se ingiere en cantidades elevadas; además las vitaminas del

complejo B (B₁, B₂, B₆) y Vitamina C deben ser ingeridos diariamente para llevar una calidad de vida ideal.

2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.3.1. Estratificación de la población

La estratificación de la población para realizar el estudio de la demanda previa a al toma de muestreo en la Región de Apurímac, se enfoco a la provincia de Andahuaylas y dentro de este en el distrito de Andahuaylas por ser un mercado mas grande y abierto ante sus vecinos distritos.

Cuadro 2.1: Población segmentada

Distrito	Población	Población segmentada
Andahuaylas	87846	71981
Talavera	53928	44058
San Jerónimo	26522	20363
Población total	168296	136402

Fuente: INEI, 2007. Censo Nacional

Los criterios de estratificación para este proyecto esta tomado en función del nivel socio económico el cual comprende los niveles medio y alto de esta localidad; geográfico el cual abarca solo la ciudad con mayor densidad poblacional y demográfica el cual toma las edades y grado de educación. Todo ello para obtener un mejor mercado objetivo y realizar cuantitativamente unos cálculos más reales.

Cálculos del número de encuestas y análisis:

$$\text{Sea; } n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2(N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

Z^2 = 1,960 distribución normal.

P = 0,35 población buscada.

Q = 0,65 población no de interés.

N = 168296 habitantes, nivel socio económico

E = 5% error permisible para el proyecto.

Reemplazando en la fórmula planteada para un número menor de 100000 habitantes se tiene que el número de encuestas a realizar, es de:

$$n = 323 \text{ encuestas}$$

2.3.2. Identificación de consumidores potenciales

Para obtener los consumidores potenciales se recurrió a encuestas previa, el cual dividió a los consumidores de zumo de frutas de un producto elaborado al de una frutas fresca y valiéndonos de estos consumidores (mercado) tomamos las características propias de nuestro producto a industrializar y el sabor típico del tumbo como fruta exótica. Esta encuesta fue planteada de la siguiente manera. (Ver Anexo N° 01);

Los resultados de la encuesta fueron que el consumo lo realizan más el género masculino, prefiriéndolos en envases de vidrio y con un volumen de 0.265 L., además eligieron consumir el zumo de tumbo procesado.

2.3.3. Demanda Actual

En la actualidad el mercado en estudio se encuentra en niveles de libre competencia, este hecho facilita previa determinación de la demanda insatisfecha, ingresar al mercado con un producto de buena calidad y precios competitivos, Para el presente estudio de la demanda se presenta el inconveniente de no existir registros de datos estadísticos de la producción ni de consumo de este producto, por lo que se opta por la alternativa de determinar la demanda a través de encuestas directas a los habitantes. Para determinar la demanda actual se sigue el siguiente orden:

a) ¿Le gustaría consumir zumo de tumbo?

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	247	76,47	23	69,70	85	75,22	139	78,53
NO	76	23,53	10	30,30	28	24,78	38	21,47
Total	323	100,00	33	100,00	113	100,00	177	100,00

Determinación de la demanda del proyecto ver anexo N° 2

b) ¿Qué tipo de presentación consumiría Ud.?

Presentación	fi	%
0,500 L	34	13,77
0,265 L	203	82,19
Otros	10	4,05
Total	247	100,00

c) ¿Cuántas unidades consumiría?

Comportamiento	Fi	%
4 veces x semana	10	4%
3 veces x semana	41	17%
2 veces x semana	63	26%
1 vez x semana	133	54%
Total	247	100%

CUADRO N° 2.2: Presentación 0,265 L

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	115	0,466	1,50	0,698	-1,4494	2,10	241,59
3	4	85	0,344	3,50	1,204	0,5506	0,30	25,77
5	6	47	0,190	5,50	1,047	2,5506	6,51	305,76
Total		247	1,000		2,949			573,12

Analizando el consumo per cápita para el consumo de zumo de tumbo por semana.

Características	Formulas	0,265 L
Consumo promedio	(Xp)	2,949
Desviación poblacional	$(\Sigma(Xi - Xp)^2 *fi/N-1)^{1/2}$	1,526
Desviación muestral	Desv.poblacional / (n) ^{1/2}	0,097
Consumo mínimo	(XP - Z*Dm)	2,759
Consumo medio	(XP)	2,949
Consumo máximo	(XP + Z*Dm)	3,140

Por lo tanto obsérvese que la cantidad de jugo de tumbo demandado actualmente por persona cada semana es de 2,949 unidades de 265 mL.

CUADRO N° 2.3

Demanda actual de zumo de tumbo en m³

Año	Población	Demanda media (unidad de 265 mL.)	Demanda disponible (m3)
2015	136 402	3691722	978,31

2.3.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Para 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, Los datos respectivos fueron recogidos del INEI, La proyección de la demanda se calculó con la siguiente fórmula matemática:

$$Di = P_0 \times (1 + Ic)^n \times \% A \times Cp$$

Dónde:

- Di = Demanda proyectada
- Po = Población inicial (138 857 habitantes)
- Ic = Tasa de crecimiento poblacional anual (1,8%)
- n = Número de años

% A = Porcentaje de aceptabilidad (76.47%)

Cp = 2,94 unidades de 265 mL mes *persona

La proyección de la demanda con respecto al 2016 para posteriores años es el siguiente;

Cuadro 2.4

Demanda de la bebida de tumbo en m³

Año	Población	0.265 L	Demanda disponible (m3)
		Dx media (unid.)	
2016	138857	3758173	995,92
2017	141357	3825820	1013,84
2018	143901	3894685	1032,09
2019	146491	3964789	1050,67
2020	149128	4036156	1069,58
2021	151812	4108806	1088,83
2022	154545	4182765	1108,43
2023	157327	4258055	1128,38
2024	160159	4334700	1148,70
2025	163042	4412724	1169,37

Para casos de estudio debe tomarse en cuenta la demanda proyectada de consumo mínimo para manejar tamaño de planta y así no caer en errores.

2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.4.1. Oferta histórica

En el ámbito de influencia del proyecto no se llevan registros del comportamiento histórico de la oferta de bebidas de fruta por ser un producto nuevo para el mercado y también porque no existe una dependencia específica que se encargue de este control; en tal sentido no se ha podido hacer una tendencia histórica, sin embargo sabemos que productos similares se vienen comercializando hace un buen tiempo en la capital y en otras regiones, por lo que se consideró, los datos de oferta a través de entrevistas a los distribuidores de los últimos 5 años.

Cuadro N° 2.5

Oferta de la bebidas y néctares de frutas en m³

Año	Oferta
2010	301,11
2011	315,23
2012	334,26
2013	359,85
2014	375,56

Fuente: Elaboración propia a través de entrevistas.

2.4.2. Oferta actual del producto

Para la oferta en caso de néctares y jugos se utilizará el litro y el m³ como unidad de medida, por lo tanto la oferta actual de néctares y bebidas de frutas es de 387 556 litros. El tipo de presentación, contenido y sabores se detalla en la figura 2.1, por lo que las cifras obtenidas fueron a través de las entrevistas personales realizadas a los principales distribuidores mayoristas, minoristas e intermediarios locales,



Figura 2.1: Diferentes presentaciones de néctares y bebidas de frutas.

Para poder predecir la oferta futura de la bebida de frutas a lo largo del horizonte de planteamiento del proyecto, se empleara la formula siguiente.

$$O_x = O_o (1 + TC)^n$$

Dónde:

O_x : Oferta en el año a proyectar

P_o : Oferta en el año base (2015)

TC : Tasa de crecimiento poblacional (1,81% Ámbito de influencia)

n : Periodo de tiempo.

Cuadro 2.6Proyección de la oferta de las bebidas y néctares de frutas en m³

Año	Oferta Mercado regional
2015	387,66
2016	395,22
2017	402,93
2018	410,78
2019	418,79
2020	426,96
2021	435,29
2022	443,77
2023	452,43
2024	461,25
2025	470,24

2.5. DEMANDA INSATISFECHA

El balance de la oferta y demanda tiene por finalidad de determinar la demanda no cubierta del producto. Considerando el comportamiento de las proyecciones de la oferta y de la demanda se determina la demanda insatisfecha.

La demanda no cubierta o insatisfecha se puede obtener con la expresión matemática:

$$D_i = D_x - O_x$$

Dónde:

D_i : Demanda insatisfecha

D_x : Demanda proyectada

O_x : Oferta proyectada

Cuadro 2.7: Demanda insatisfecha del producto en m³

Año	Oferta Mercado regional	Demanda Mercado objetivo	Demanda Insatisfecha
2016	395,22	1013,84	618,62
2017	402,93	1032,09	629,17
2018	410,78	1050,67	639,89
2019	418,79	1069,58	650,79
2020	426,96	1088,83	661,87
2021	435,29	1108,43	673,15
2022	443,77	1128,38	684,61
2023	452,43	1148,70	696,27
2024	461,25	1169,37	708,12
2025	470,24	1190,42	720,18

2.6. COMERCIALIZACIÓN.

El canal de comercialización también tiene importancia de definir la estrategia comercial, quizás no tanto por el efecto directo en los flujos de caja, como por los efectos indirectos que tiene sobre ellos. La relación entre precio y demanda debe incluir el efecto que tiene los márgenes de cada intermediario por agregar un porcentaje para cubrir los costos de la intermediación y la utilidad que percibirá por ello.

Para determinar los costos por este concepto y los niveles de venta que tendrá el proyecto, es preciso efectuar una selección estimativa de los intermediarios que se utilizaran en la eventualidad de que el proyecto se implemente.

Para el caso del proyecto las vías de comercialización serán;

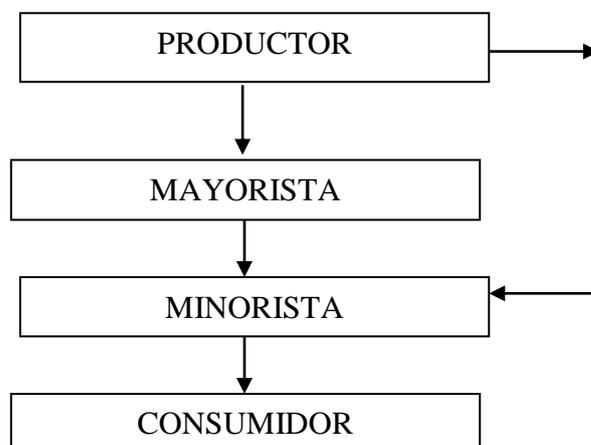


FIGURA 2.2: Diagrama de comercialización del producto Empresa; Mayorista; Minorista y consumidor. (Corto plazo), Empresa; minorista y consumidor. (Largo plazo)

2.7. PUBLICIDAD Y PROMOCION.

Al igual que con la comercialización cada alternativa de promoción lleva asociados costos y beneficios diferentes que deben, en todos los casos, compararse para elegir la mejor de las alternativas. La determinación del costo en publicidad es relativamente menos compleja que calcular el monto de la inversión en promoción.

Es básico entonces conocer la estrategia comercial de la competencia pero aun más importante es determinar la efectividad de la misma. Conocer su posición actual y los resultados de experiencias pasadas constituye una valiosa información para definir la estrategia comercial propia.

Para el caso del producto el ataque publicitario estaría ubicado en vehículos de transporte público y radiodifusión para llegar a la mayoría de consumidores.



FIGURA 2.3: Logotipo del producto

2.8. ANÁLISIS DE PRECIOS

La estrategia de los precios incide directamente en la velocidad de ingreso al mercado, en la imagen del producto y de la empresa, en la liquidez de la empresa y en su rentabilidad al final de un período. Por tanto los objetivos de la empresa respecto a esos aspectos deben orientar la definición de la estrategia de precios.

- Definir si los precios de los principales productos se ajustarán o no a los de la competencia.
- Las políticas de precios deben de contribuir en forma clara al logro de los objetivos de mercado.

Los precios de los productos sustitutos a nuestra bebida, muestran lo siguiente, dirigidos al consumidor, en nuestro mercado.

Cuadro 2.8: Precios de algunos de los productos.

PRODUCTO (MARCAS)	COSTO (S/.)		
	1 L	0,5 L	0,296 L
WATTS	4,0	3,0	1,5
PULP	4,5	2,5	1,5
LAIVE	4,0	3,0	1,5
GLORIA	4,0	3,0	1,5
OTROS	4,5	2,5	1,5

Fuente: Encuesta a los vendedores minoristas de estos productos.

CAPÍTULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

3.1. TAMAÑO

3.1.1. Generalidades.

La determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionada de una cantidad de variables de un proyecto; demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se crearía con el proyecto entre otros. Existen tres situaciones básicas de tamaño que pueden identificarse respecto del mercado; aquella en que la cantidad demandada total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar; aquella en que la cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar y aquella en que la cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

La disponibilidad de insumos, tanto humanos como materiales y financiamiento es otro factor que condiciona el tamaño del proyecto. Los insumos podrían no estar disponibles en la cantidad y calidad deseada. Limitando la capacidad de uso del proyecto o aumentando los costos del abastecimiento. Pudiendo incluso hacer recomendable el abandono de la idea que lo origino.

El tamaño muchas veces deberá supeditarse, mas que a la cantidad demandada del mercado, a la estrategia comercial que se defina como la mas rentable o segura para el proyecto.

En algunos casos la tecnología seccionada permite la ampliación de la capacidad productiva en tramos fijos. En otras ocasiones, la tecnología impide el crecimiento paulatino de la capacidad por lo que puede ser recomendable invertir inicialmente en una capacidad instalada superior a la requerida en una primera etapa si se prevé que en

el futuro el comportamiento del mercado, la disponibilidad de insumos u otras variables harán posible una utilización rentable de esa mayor capacidad.

Cuando se completa la capacidad de uso de la planta en relación con los requerimientos del mercado, podrá presentarse distintas opciones que deberán ser evaluadas económicamente para elegir aquellas que genere mayor beneficio neto al proyecto.

3.1.2. Relaciones funcionales de tamaño

Las relaciones funcionales para el proyecto en estudio son:

a) Tamaño - Materia Prima;

Para este proyecto la materia prima o fruto del tumbo serrano en este presente es escaso por lo cual, la solución a este problema primordial es el de incentivar a la producción de esta materia prima en la localidad de Andahuaylas, ya que la planta presenta una vida útil de 6 a 8 años y el medio ambiente es muy propicia para su desarrollo.

Cuadro 3.1: Disponibilidad y uso de la materia prima

Años	Producción proyectada	Disponibilidad	MP a Utilizar
2015	761,0	243,53	194,82
2016	819,8	262,32	110,30
2017	883,0	282,56	128,68
2018	951,2	304,37	147,07
2019	1024,6	327,86	165,45
2020	1103,6	353,16	183,83
2021	1188,8	380,42	183,83
2022	1280,5	409,77	183,83
2023	1379,4	441,40	183,83
2024	1485,8	475,46	183,83
2025	1600,5	512,15	183,83

b) Tamaño - Mercado;

Se planteó la necesidad de considerar el comportamiento futuro de la cantidad demandada como una forma de optimizar la decisión, no tanto en respuesta a una realidad coyuntural como a una situación dinámica en el tiempo.

Este planteamiento vislumbra el tamaño de este proyecto con un mercado para una demanda insatisfecha creciente en función del tiempo, lo cual es favorable para aplicar

una economía de escala. En el cuadro 3.2 se observa que la demanda insatisfecha es creciente pero que el mercado resulta pequeño por el tamaño de la población, constituyendo un factor limitante.

Cuadro 3.2: Mercado y demanda insatisfecha

Año	Demanda Insatisfecha
2015	608,26
2016	618,62
2017	629,17
2018	639,89
2019	650,79
2020	661,87
2021	673,15
2022	684,61
2023	696,27
2024	708,12
2025	720,18

c) Tamaño - Tecnología;

La tecnología está en fusión del mercado, para este caso es favorable el uso de una tecnología avanzada para producir en mayor cantidad y volumen y aminorar el precio de venta del producto a ofertar. Esta afirmación no es estricta ya que merece un análisis minucioso.

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.

En cuanto a que si el tamaño de la planta, será en función de la capacidad técnica de la máquina y equipos, esta no representa un factor limitante; ya que actualmente se ha observado un importante desarrollo de la industria semipesado que se dedica a la construcción de maquinarias y equipos para la pequeña y mediana industria.

Además estos equipos son construidos en el país por diversas empresas como: Vulcano, Jarcon, Aginsa, Tanbras entre otros, de acuerdo al requerimiento de los clientes.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que la tecnología no es un factor limitante del tamaño de la planta.

d) Tamaño – Financiamiento;

El financiamiento es básico para concretizar cualquier tamaño, por lo que debería construirse los flujos de costos de cada uno de las opciones de financiamiento y elegir aquella que represente el menor valor actual de costos.

El financiamiento es un factor que restringe la inversión, es por ello que se busca realizar una investigación exhaustiva y coherente de todas las fuentes de financiamiento con el objeto de seleccionar aquella que brinde mayor seguridad por su solidez, además de resultar la más económica para el proyecto.

El financiamiento del presente proyecto tanto activos fijos (maquinarias, equipos, materiales y terreno) y activo circulante (capital de trabajo) para el tamaño de la planta que será elegido, sin perjudicar la evaluación financiera de la planta; constituye un factor importante para la puesta en marcha de la unidad productiva por lo que el capital necesario se podrá conseguir por las fuentes existentes en el ámbito nacional.

Sin embargo analizaremos algunas entidades financieras que ofrecen créditos a proyectos de este tipo. La Cooperación Financiera de Desarrollo (COFIDE), y la Asociación de Pequeñas y Microempresas (APEMIPE), a través de tres alternativas financiera; El Banco de crédito con una tasa de interés de 17,85%, La cooperativa Santa María Magdalena con una tasa de 16,77% y el Interbank con una tasa de interés de 19,28%.

3.1.3. Propuesta de tamaño.

La propuesta de tamaño de la industria productora de bebida con sabor a fruta exótica (tumbo serrano) se perfila a ser una micro empresa con un área cultivada de esta planta para satisfacer las necesidades de materia prima.

El tamaño de la planta se determina en función al análisis de cada factor que condiciona el tamaño de la planta, para el presente proyecto el factor limitante es el tamaño – mercado, por lo que este tamaño será propuesto.

Cuadro 3.3: Resumen de tamaño de la planta

TAMAÑO	FACTOR
MATERIA PRIMA	NO LIMITA
MERCADO	LIMITANTE
TECNOLOGÍA	NO LIMITA
FINANCIAMIENTO	NO LIMITA

Luego del análisis de cada uno de los factores de mayor incidencia se llega a la siguiente conclusión, que el mercado es el factor limitante en el presente proyecto. El tamaño de planta es 393,90 m³/Año, esta limitante es en función al mercado; el horizonte del proyecto es de 10 años. El primer año el proyecto cubrirá el 60% de su capacidad instalada, cuya cobertura aumentara paulatinamente hasta llegar al quinto año al 100% de capacidad instalada.

- Días de trabajo : 300
- Días de trabajo al mes : 25
- Horas de trabajo por día : 8 horas

El tamaño de la planta será **393,90 m³/año** de bebida de fruta a procesar, cuando se trabaja al 100% en el quinto año de su capacidad instalada, para elaborar el producto.

Cuadro 3.4

Capacidad instalada de la planta 2016-2025

Años	Disponibilidad	MP a Utilizar	Tamaño Planta
2015	243,53	194,82	132,67
2016	262,32	110,30	236,36
2017	282,56	128,68	275,75
2018	304,37	147,07	315,14
2019	327,86	165,45	354,54
2020	353,16	183,83	393,93
2021	380,42	183,83	393,93
2022	409,77	183,83	393,93
2023	441,40	183,83	393,93
2024	475,46	183,83	393,93
2025	512,15	183,83	393,93

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN

4.1. Localización

El estudio de localización se orienta a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicará el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de costos. El estudio de localización comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), hasta identificar una zona urbana o rural (microlocalización), para finalmente determinar un sitio preciso.

4.1.1. Factores de localización

Una clasificación más concretada debe incluir los siguientes factores globales;

- Medios y costo de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- Factores ambientales.
- Cercanía del mercado.
- Costo y disponibilidad de terrenos.
- Topografía de suelos.
- Estructura impositiva y legal.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.
- Comunicaciones.
- Posibilidad de eliminación de desechos.

4.1.2. Macro localización

Teniendo en cuenta esta clasificación se procede a proponer los lugares posibles donde la industria de bebida vitaminada se instalaría.

Como alternativas de macro localización se considera a la ciudad de Andahuaylas, Chincheros y a la ciudad de San Jerónimo, seleccionadas de acuerdo a la disponibilidad de materia prima, ubicación del mercado, disponibilidad de mano de obra, servicios y entre otros.

i. Localidad de Andahuaylas

Andahuaylas es una ciudad de Perú, en el Departamento de Apurímac. Andahuaylas está ubicada en la parte occidental del Departamento de Apurímac, es conocida como la pradera de los celajes y es capital de la provincia del mismo nombre. Tiene una población aproximada de 34087 habitantes.

La provincia de Andahuaylas, una de las siete provincias ubicadas en el departamento de Apurímac, bajo la administración del Gobierno regional de Apurímac, en el sur del Perú. Limita al norte y al oeste con la provincia de Chincheros y el Departamento de Ayacucho; al este, con la provincia de Abancay; y al sur, con la provincia de Aymaraes.

ii. Localidad de San Jerónimo

El Distrito de San Jerónimo es uno de los 19 distritos de la Provincia de Andahuaylas ubicada en el departamento de Apurímac, bajo la administración del Gobierno regional de Apurímac, en el sur del Perú. Desde el punto de vista jerárquico de la Iglesia católica forma parte de la Diócesis de Abancay la cual, a su vez, pertenece a la Arquidiócesis del Cuzco. El distrito tiene un área de 97,79 km².

iii. Localidad de Chincheros

El Distrito de Chincheros es uno de los ocho distritos de la Provincia de Chincheros ubicada en el departamento de Apurímac, bajo la administración del Gobierno regional de Apurímac, en el sur del Perú. La historia de Chincheros va relacionada con Andahuaylas, por una historia mítica; se dice que los pobladores han salido de la laguna de Chocqloqocha, en Huancavelica, situada sobre los 4000 msnm, la que sería su paqarina o fuente de origen y vida; de esta se produce una migración hacia Andahuaylas en busca de mejores tierras para desarrollarse, siguiendo la dirección del río Pampas.

La provincia de Chincheros está situada al extremo oeste del departamento de Apurímac. Su capital homónima se ubica a 2800 msnm, sobre la margen del río Chincheros, que es uno de los afluentes del río Pampas. Está dividida políticamente en 08 distritos. Geográficamente el distrito de Chincheros se encuentra localizado en la parte Nor Este del Departamento de Apurímac, Latitud Sur 12°30'50" y Longitud Oeste 73°43'13".

A. Factores locacionales cuantitativos

a. Disponibilidad de Materia Prima

Es uno de los factores más importantes para la localización de la planta, porque es necesario contar con un adecuado abastecimiento y oportuno y a un precio adecuado.

De acuerdo al estudio de materia prima realizado en el capítulo I del proyecto, se sabe que la producción de materia prima en el distrito de Andahuaylas es alrededor del 10% ligeramente menor al distrito de mayor producción Chincheros. El distrito de San Jerónimo representa el 10% de la producción de la provincia de Andahuaylas. En base a estas consideraciones se concluye que la localidad de Chincheros es la alternativa más favorable, debido a que es el centro de mayor producción de materia prima y a la vez más cercana a los centros productores considerados en el proyecto.

Cuadro 4.1: Disponibilidad de tumbo para el proyecto

Años	Disponibilidad de MP	Dist. Chincheros	Dist. Andahuaylas	Dist. San Jerónimo
2015	243,53	121,76	97,41	24,35
2016	262,32	131,16	104,93	26,23
2017	282,56	141,28	113,03	28,26
2018	304,37	152,19	121,75	30,44
2019	327,86	163,93	131,14	32,79
2020	353,16	176,58	141,26	35,32
2021	380,42	190,21	152,17	38,04
2022	409,77	204,89	163,91	40,98
2023	441,40	220,70	176,56	44,14
2024	475,46	237,73	190,18	47,55
2025	512,15	256,08	204,86	51,22

b. Mercado

El mercado potencial para el producto ofrecido por el proyecto es la localidad de Andahuaylas, de acuerdo a las encuestas realizadas donde se determina que los potenciales consumidores se encuentran en la localidad de Andahuaylas, Chincheros y San Jerónimo. De esto se concluye que la localidad de Andahuaylas es la alternativa más favorable por concentrar mayor población urbana en relación a las otras localidades.

Cuadro 4.2: Población estimada para el proyecto

Distrito	Población
Andahuaylas	36664
Chincheros	53928
San Jerónimo	18507
Población total	109099

Fuente: INEI, 2007. Censo de población y vivienda

c. Transporte

El costo de transporte es muy importante en la ubicación de la planta, ya que influye directamente en el costo de producción

- **Transporte de materia prima.-** Se cuenta con vías de comunicación a los diferentes centros de producción de materia prima.
- **Transporte de insumos y empaques.-** Los insumos, envases y empaques necesarios para la elaboración y comercialización de la bebida de tumbo, son traídos desde la ciudad de Lima. En el cuadro N° 4.3. se muestra los costos de transporte a cada una de las alternativas en estudio.

Cuadro 4.3: Fletes de transporte según rutas

RUTAS	DISTANCIA (Km.)	FLETES (S/Kg.)
Lima- Andahuaylas	760	0,25
Lima- Chincheros	730	0,20
Andahuaylas- Chincheros	88	0,10
Andahuaylas- San Jerónimo	4	0,05

Según los costos de transporte mostrados en el cuadro 4.3, haciendo una comparación entre los costos de transporte a cada una de las alternativas, resulta más favorecida la localidad de Chincheros.

d. Energía Eléctrica

La ciudad de Andahuaylas cuenta con el sistema interconectado del Mantaro cuya capacidad instalada es de 1 200 Mw, similar capacidad tiene la localidad de San Jerónimo. La localidad de Chincheros está interconectada al sistema hidráulico del Mantaro con una potencia instalada de 850 MW. También cuenta con un motor diesel de 900 KW de potencia instalada.

De acuerdo a la información recabada de Electrosur S.A las tarifas de energía eléctrica en la ciudad de Andahuaylas y San Jerónimo es de S/. 0,5320/kw-h y en la localidad de Chincheros es de S/. 0,5427/KW-h.

De lo expuesto se concluye que la ciudad de Andahuaylas y San Jerónimo cuentan con las mejores tarifas de energía eléctrica y mayor potencia disponible.

e. Agua

El abastecimiento de agua en la ciudad de Andahuaylas y San Jerónimo proviene de las quebradas que se encuentran al sur de la ciudad, así como del río Chumbao. Para el debido tratamiento del agua la localidad de Andahuaylas y San Jerónimo tiene una planta; Planta N° 1 que produce 150 L/s, con un funcionamiento diario de 24 horas. La tarifa mínima industrial es de S/ 1,024/m³ hasta un consumo máximo de 60m³, y de S/. 1,750 para un consumo mayor de 60 m³.

La localidad de Chincheros se abastece de agua del río Chincheros, tiene una planta de tratamiento de agua es de capacidad de 75L/s con una dotación promedio de 18 horas diarias siendo las horas punta de las diez a las 14 horas del día. La tarifa mínima industrial es de S/. 1,157/m³ hasta un consumo máximo de 60m³, y de S/. 1,138 para un consumo mayor de 60 m³.

De acuerdo a las tarifas del servicio de agua, la localidad de Andahuaylas resulta favorecida.

f. Mano de Obra

La mano de obra en cualquier empresa es de suma importancia, para el normal funcionamiento de la misma, por esta razón es necesario que el lugar donde se establecerá la planta cuente con una oferta de mano de obra calificada y no calificada. En el cuadro N° 4.4 se muestra el PEA en cada una de las alternativas en estudio.

Cuadro 4.4
Población económicamente activa y no actica según distritos

PROVINCIA	PEA	
	Ocupada	No ocupada
Andahuaylas	27498	3300
Chincheros	35053	2696
San Jerónimo	12955	1110

Fuente: Censos nacionales X de población y V de vivienda 2005.

En cuanto al requerimiento de mano de obra cualquiera de las dos primeras alternativas es viable; es necesario también mencionar el nivel de instrucción de las personas, entonces las mejores alternativas corresponden a Andahuaylas y San Jerónimo es decir desde este punto de vista la ubicación de la planta se puede hacer indiferentemente ya que las dos alternativas cuentan con las mismas posibilidades de ser escogidos.

g. Terreno

Para la localización de la planta, en la elección del terreno se deben tener presente algunos aspectos fundamentales como son los accesos de transporte, agua, desagüe, energía eléctrica, sobre todo ubicar la planta en zonas industriales y también tener presente la expansión futura de la población urbana. Es importante también el costo razonable del terreno para la ubicación de la planta.

Cuadro 4.5: Costo de terreno

ALTERNATIVAS	SOLES/m²
Distrito de Andahuaylas	
Av. Los Chankas	745,00
Av. Los libertadores	438,00
Malecón mil Amores	445,00
Distrito de San Jerónimo	
Carretera estación eléctrica	400,00
Av. Leoncio Prado	638,00
Av. José María Arguedas	545,50
Distrito de Chincheros	
Barrio Hospital Chincheros	635,50
Cancha de fulbito Francisco Pozo	435,00

Fuente: Catastro urbano de la municipalidad Prov. Andahuaylas.

Realizando un análisis de disponibilidad de terreno, por el menor costo, la mejor alternativa sería el distrito de Chincheros.

B. Factores cualitativos locacionales

Los factores cualitativos intervienen indirectamente en el proceso productivo, que pueden inducir favorable o desfavorablemente el proyecto, dentro de estos factores, tenemos los siguientes:

a. Factores ambientales: Clima y temperatura

La planta debe ubicarse en lugares distante a humos, levantamiento de polvos, por dos razones, primero, el alimento debe estar exento de contaminantes, en segundo lugar, para conservar la salud del personal.

La localidad de Chincheros su capital homónima se ubica a 2800 msnm, sobre la margen del río Chincheros, que es uno de los afluentes del río Pampas. se encuentra localizado en la parte Nor Este del Departamento de Apurímac, Latitud Sur 12°30'50" y Longitud Oeste 73°43'13". Su clima es templado.

La localidad de Andahuaylas y San Jerónimo son localidades que se encuentran muy cerca y que cuentan con un clima templado.

b. Política de descentralización

Andahuaylas está dentro de los alcances señalados por el gobierno central para recibir apoyo financiero y tributario, esto obedece al plan de gobierno de descentralizar a la industria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socio económico de las otras regiones del país. Esta política de descentralización tiene igual condición con San Jerónimo y Chincheros.

El DL N° 22407 a la letra dice: Empresa industrial y descentralizada es aquella que tiene su sede principal y más del 70% del valor de producción, de sus activos fijos, de sus trabajadores y monto de planilla fuera del departamento de Lima y de la provincia Constitucional del Callao. Ambas provincias se acogen a la ley mencionada.

c. Políticas de desarrollo

Las políticas del gobierno en los últimos años se orientan al fortalecimiento empresarial e industrial de una determinada región, con el propósito de impulsar la generación de fuentes de trabajo y con ella contribuir a elevar los niveles de vida, principalmente en zonas de pobreza extrema.

El presente proyecto que se propone contribuirá al desarrollo sostenible de la provincia de Andahuaylas, en ella se plantea una alternativa clara y objetiva para la industrialización del tumbo.

d. Situación sociopolítica

En la actualidad la región de Ayacucho, con las nuevas perspectivas políticas que se vislumbran, tomará mayor posición en el sector productivo el cual favorecerá a la implementación y puesta en marcha del presente proyecto.

e. Incentivos tributarios

El DS N° 039-82ITI / IND en el Art. 68°; nos proporciona los siguientes incentivos tributarios de que gozan las empresas descentralizadas:

- Podrán pre invertir sus actividades hasta en un 75% teniéndose en cuenta que tienen renta neta alto y mayor índice de selectividad.
- A partir del tercer año quedan exonerados de los impuestos a la capitalización de excedente de revalidación.
- La exoneración de impuesto de alcabala y del impuesto adicional en la transformación de bienes inmuebles destinados al funcionamiento de las empresas.

Las alternativas propuestas gozan de estos beneficios.

4.1.3. Análisis por calificación ponderada

La determinación de la ubicación de la planta se realiza utilizando el siguiente cuadro de ponderaciones, donde San Jerónimo es A, Andahuaylas B y Chincheros C. 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 4.6: Ponderaciones

FACTOR LOCACIONAL	COEFIC.	CALIFICACIÓN			PUNTAJE PONDERADO		
	PONDER.	Andahuaylas	San Jerónimo	Chincheros	Andahuaylas	San Jerónimo	Chincheros
Materia prima	10	6	4	8	60	40	80
Mercado	8	8	4	6	64	32	48
Agua	6	8	8	6	48	48	36
Energía eléctrica	6	8	8	4	48	48	24
Transporte	5	8	6	4	40	30	20
Terreno	4	8	8	10	32	32	40
Mano de obra	3	8	6	4	24	18	12

Combustible	3	8	8	8	24	24	24
Política de gobierno	2	6	6	6	12	12	12
TOTAL					352	284	296

Del cuadro 4.6 se llega a la conclusión de que el mejor lugar para instalar la planta es la ciudad de Andahuaylas por haber tenido un puntaje equivalente a 352 que es mayor que al de los otros lugares, con lo que queda demostrado que Andahuaylas tanto por disponibilidad de materia prima es el lugar que se seleccionó para instalar la planta.

4.1.4. Propuesta de micro localización

El análisis ponderado de factores locacionales cualitativo y cuantitativo hallado en el cuadro anterior nos refleja que la micro localización esta dado en la Av. Las Malinas 256 ubicado en el distrito de Andahuaylas el cual cumple factores de cercanía al mercado amplio, una estructura impositiva y legal adecuada, disponibilidad de agua, energía, combustible y desagüe, medios de comunicación entre otros.

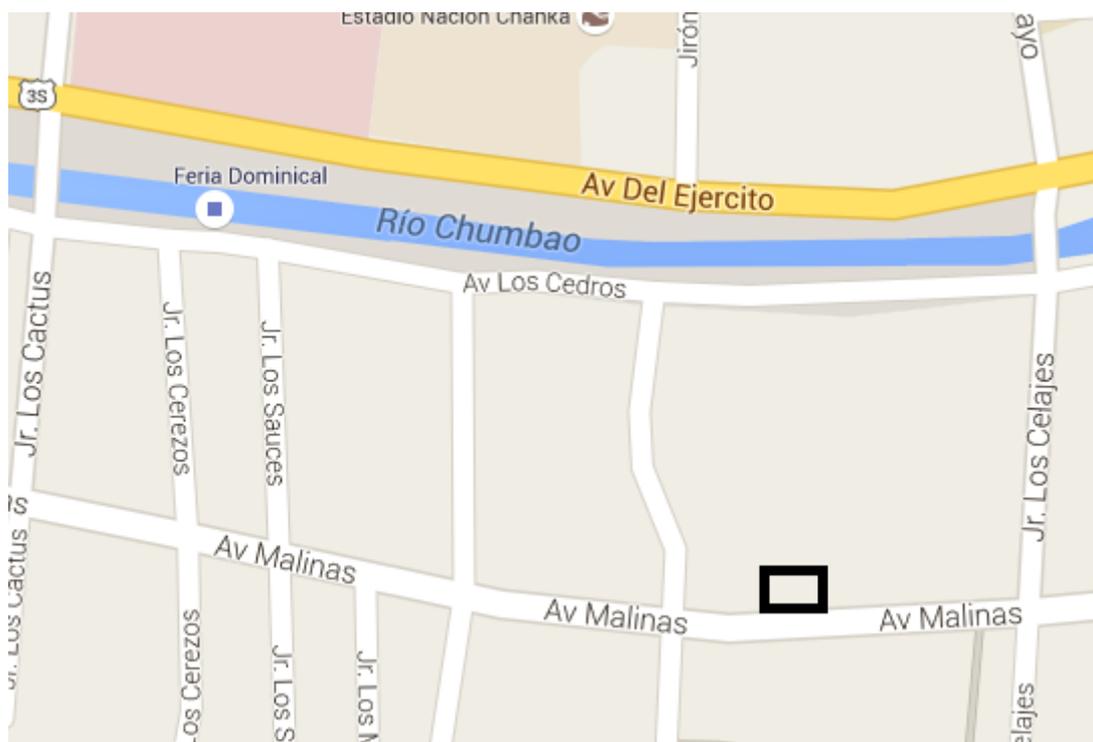


Figura 4.1: Plano de ubicación de la Planta

CAPITULO V

INGENIERIA DE PROYECTO

5.1. Descripción del proceso de producción

La selección del proceso productivo para el presente análisis del proyecto está orientado a utilizar una combinación de tecnología intensiva en mano de obra e intensiva en capital esto por las siguientes razones:

Se utiliza tecnología intensiva en mano de obra en el aspecto de producir la materia prima (tumbo serrano) el cual requiere un cuidado humano para obtener frutos de buen calidad y por consiguiente el adecuado bien o servicio.

Por otra parte la tecnología intensiva en capital va orientada para la producción de la bebida el cual requiere de maquinaria para su elaboración.

El producto a elaborarse es una bebida de tumbo que es una bebida refrescante que está constituido por zumo de tumbo, con adición de agua, azúcar y todos los compuestos orgánicos apropiados y adecuados que aseguran una consistencia y conservación en envases herméticos.

5.1.1 Operaciones para la obtención de la bebida de tumbo

La descripción de proceso productivo para el presente producto está definido de la siguiente manera;

A. Pesado

El pesado es una operario indispensable para la producción del servicio, ya que de él va depender la cantidad de zumo a obtener y el respectivo balance de materia a realizar para su posterior formulación. Se utilizara una balanza de 200 kg de capacidad.

B. Selección y clasificación

En esta operación se eliminan aquellos tumbos magullados y que presentan contaminación por microorganismos. Para la obtención de zumo de tumbo se requieren frutos en estado maduro y de tamaños pequeños y medianos, eliminándose los tumbos magullados, deteriorados, podridos, ramas que unen el fruto con la planta entre otros).

Esta operación es realizada por operarios en una mesa rectangular de acero inoxidable, alcanzando pérdidas del 2,58 %.

C. Lavado

El lavado representa una de las operaciones más importantes en todos los procesos. Los tumbos son colocados en recipientes que contienen agua para su respectivo lavado, se elimina las impurezas, partículas extrañas adheridas, residuos de sustancias químicas y la carga microbiana.

El lavado se realiza por aspersión con agua y escobillas suaves, para luego desinfectar en una solución de Dodigen al 0,03%, se frota suavemente y luego se enjuaga con agua en una relación de 2:1 con respecto a la cantidad de tumbo que ingresa en esta etapa, las pérdidas son de 0,08 %.

D. Descascarado

La descascarada es una operación imprescindible en la elaboración del zumo; requiere la eliminación del material no comestible que viene a ser la cáscara del tumbo, este se realiza de manera manual con la ayuda de cuchillos de tamaño pequeño para su mejor maniobra. Se produce una pérdida del 28 al 32%.

E. Extracción del zumo

Esta etapa es la más delicada del proceso productivo ya que el zumo está contenido dentro de una capa de mucílago que además contiene la semilla el cual si es dañado confiere un sabor amargo y libera cierta cantidad de enzimas indeseables al producto.

Por lo que el equipo a ser utilizado en esta operación unitaria debe ser elegido de manera cuidadosa; las prensas discontinuas son apropiadas para esta operación, por lo que se seleccionó el equipo adecuado.

La prensa de tanque (tank press) consiste esencialmente en un cilindro horizontal cuyo espacio interior se halla dividido por una membrana. En un ciclo de depresión automáticamente controlada de 1 – 2 horas, la pulpa de la fruta en cuestión es conducida hasta una cara de la membrana a través de unas aberturas laterales, al propio tiempo que se aplica presión de aire por la cara opuesta. El zumo exprimido se recoge en unos canales y cuando el prensado se ha completado, el tanque gira sobre su eje longitudinal para desprender y eliminar el residuo del prensado. Un incremento ligero de la presión de prensado permite obtener un rendimiento elevado de zumo de gran calidad. Estas prensas, cuya capacidad oscila de 300 – 1000 kg, al ser cerradas, poseen la ventaja de que evitan la contaminación del producto. Se alcanza una pérdida promedio del 12-14%.

F. Dilución y estandarización

Una vez obtenida el agua tratada y el extracto del zumo de tumbo se lleva a un mezclado en el que se agrega los insumos respectivos según la formulación requerida, para ello se utiliza una mezcladora de paletas de agitación para una mezcla de líquidos

de baja viscosidad en el que este es sometido a una turbulencia y así obtener un producto sin suspensión.

En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:

- a. Regulación del dulzor y de la acidez.
- b. Adición del estabilizante y del conservante.

El zumo de tumbo se estandariza adicionando 12% de azúcar, 0,05% de CMC y 0,30% de ácido cítrico; también el pH al que debe llegar la bebida es de 3-4.

G. Pasteurización

Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Calentar el néctar hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 3 a 5 minutos, para finalmente agregar 0,05% de sorbato de potasio tal como se muestra en la figura.

Luego de esta operación se retira del fuego, se separa la espuma que se forma en la superficie y se procede inmediatamente al envasado. La bebida es sometida a este proceso a una temperatura de 85°C durante 5 minutos; el tiempo puede variar de acuerdo a la temperatura, es decir, a mayor temperatura menor tiempo de pasteurización. En este proceso se pierde agua en un 3% en función a la entrada de la solución estandarizada.

H. Envasado

El envasado se debe de realizar en caliente, a una temperatura no menor a 60°C, el llenado de la bebida es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realiza de forma manual en el caso que se emplee las tapas denominadas “tapa rosca”.

En caso contrario si se va a emplear las chapas metálicas se debe hacer uso de la selladora de botellas. Si durante el proceso de envasado la temperatura del néctar disminuye por debajo de 60°C, se debe detener esta operación.

I. Enfriado

El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella.

Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la bebida dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, esto último representa el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de bebida que se hubieran impregnado.

J. Etiquetado

El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de bebidas de frutas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

K. Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta.

5.1.2. Diagrama cualitativo del proceso productivo

En la figura 5.1 se muestra el diagrama de flujo cualitativo de bloques para el proceso productivo de la elaboración de bebida a partir de tumbo.

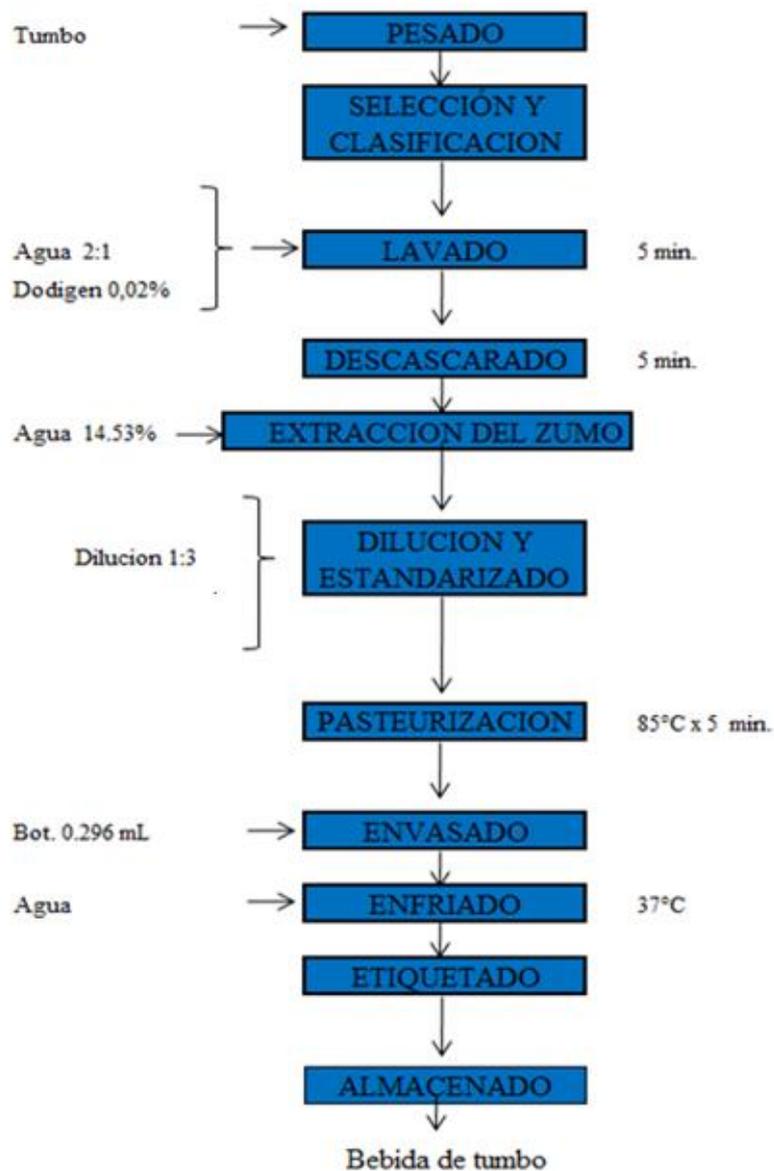


FIGURA 5.1: Diagrama de flujo cualitativo para la elaboración de bebida de tumbo.

5.2. Balance de materia en el proceso

El balance de materia para el presente proyecto se considera de la siguiente manera; se tiene una demanda insatisfecha de 395.22 m³ de zumo como bebida al año el cual comprende el 100%.

Para fines de evaluación del proyecto se considera tan solo un 50% de ese mercado oferente, esto con el fin de ver el comportamiento de la materia prima en función del tiempo.

5.2.1. Balance de materia en la elaboración de la bebida d tumbo por día

PESADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Tumbo	458.27	100.00%	Tumbo	458.27	100.00%
TOTAL	458.27	100.00%	TOTAL	458.27	100.00%

SELECCIÓN Y CLASIFICACION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Tumbo	458.27	100.00%	Tumbo	446.45	97.42%
			pérdida	11.82	2.58%
TOTAL	458.27	100.00%	TOTAL	458.27	100.00%

LAVADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Tumbo	446.45	33.33%	Tumbo lavado	445.38	33.25%
Agua	892.90	66.67%	Agua de lavado	892.90	66.67%
Dodigen	0.45	0.03%	RRSS	1.07	0.08%
TOTAL	1339.35	100.00%	TOTAL	1339.35	100.00%

DESCASCARADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Tumbo lavado	445.38	100.00%	Tumbo sin cascara	309.54	69.50%
			pérdida	135.84	30.50%
TOTAL	445.38	100.00%	TOTAL	445.38	100.00%

EXTRACCION DEL ZUMO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Tumbo sin cascara	309.54	85.47%	Zumo de tumbo	315.19	87.03%
Agua blanda	52.62	14.53%	Perdida	46.97	12.97%
TOTAL	362.16	100.00%	TOTAL	362.16	100.00%

DILUCION Y ESTANDARIZACION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Zumo de tumbo	315.19	23.88%	Bebida de tumbo	1316.72	99.78%
Agua blanda	845.2	64.05%			
Azúcar	158.36	12.00%			
CMC	0.63	0.05%			
Ácido cítrico	0.25	0.02%	Pérdida	2.90	0.22%
TOTAL	1319.63	100.00%	TOTAL	1319.63	100.00%

PASTEURIZACION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
---------	----	---	--------	----	---

Bebida de tumbo	1316.72	99.93%	Bebida de tumbo	1314.31	99.75%
Sorbato de Potasio	0.88	0.07%	Perdida	3.29	0.25%
TOTAL	1317.61	100.00%	TOTAL	1317.61	100.00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Bebida de tumbo	1314.31	100.00%	Botellas de bebidas	4532.00	99.50%
Botella 296 mL	4532.00				
Tapas roscas	4532.00		Pérdida	6.57	0.50%
TOTAL	1314.31	100.00%	TOTAL	1314.31	100.00%

ENFRIADO

ENTRADA	Unid	%	SALIDA	Unid	%
Botellas de bebidas	4532.00	33.33%	Botellas de bebidas	4532.00	33.33%
Agua	9064.00	66.67%	Agua de enfriado	9064.00	66.67%
TOTAL	13596.00	100.00%	TOTAL	13596.00	100.00%

ETIQUETADO

ENTRADA	Unid	%	SALIDA	Unid	%
Botellas de bebidas	4532.00	100.00%	Paquetes 12 Unid.	349.00	100.00%
Etiquetas	4532.00				
Termocontraible	1.77				
TOTAL	4532.00	100.00%	TOTAL	349.00	100.00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Paquetes 12 Unid.	349.00	100.00%	Paquetes 12 Unid.	349.00	100.00%
TOTAL	349.00	100.00%	TOTAL	349.00	100.00%

5.3. Diagrama cuantitativo del proceso productivo

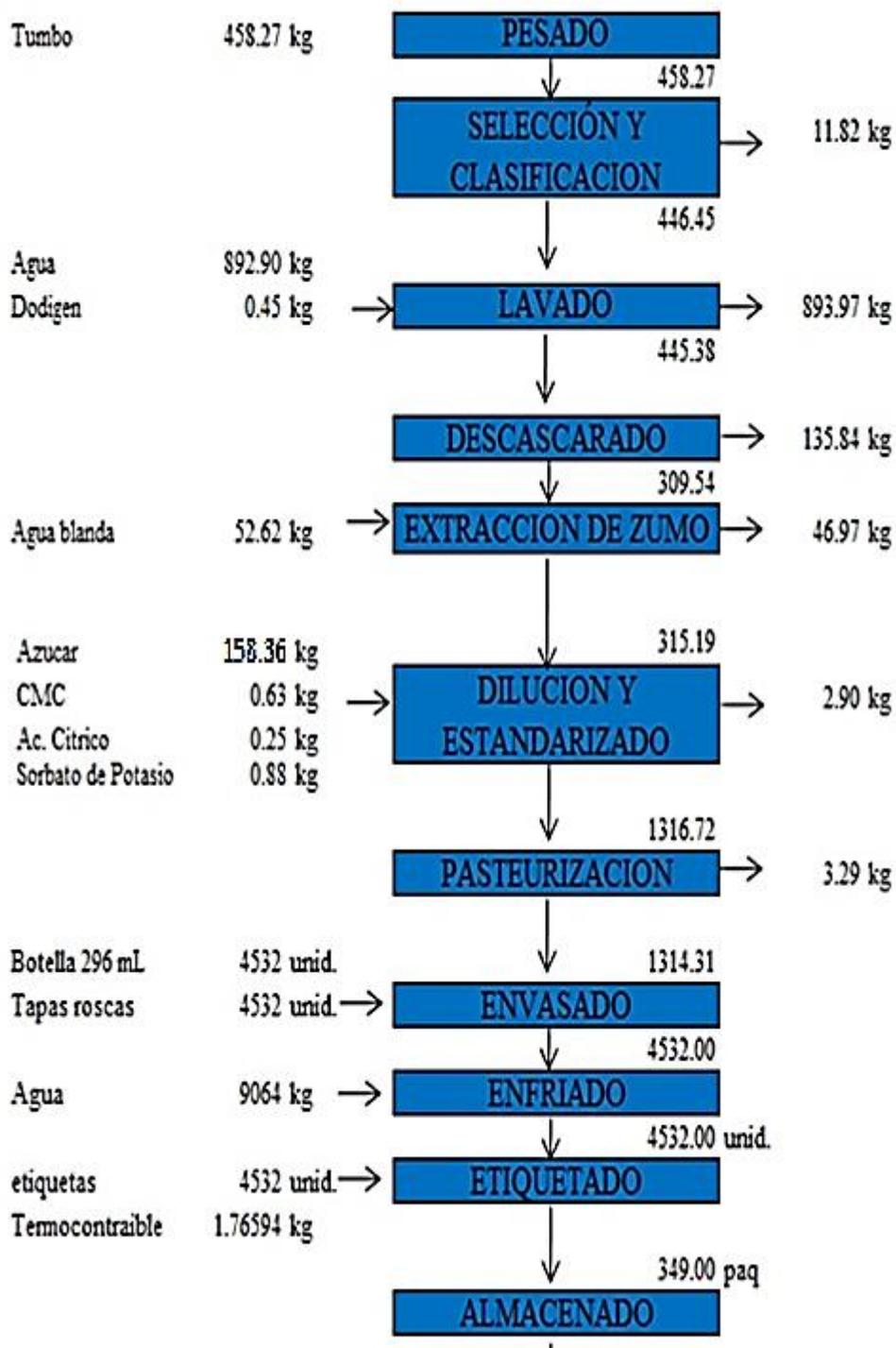


FIGURA 5.2: Diagrama de flujo cuantitativo para la elaboración de bebida de tumbo.

5.4. Balance de energía y diseño de equipos

5.4.1. Diseño de la marmita para pasteurización del néctar

Litros de bebida de tumbo/día
1316,72 Kg

:

Densidad de la bebida de tumbo	:	
1098 Kg/m ³		
Número de bach	:	15
bach		
Litros de bebida de tumbo/bach	:	
87,78 L		

• **Volumen de la marmita de pasteurizado**

$$V_{\text{bebida}} = M_{\text{asa bebida}} / \text{densidad bebida tumbo}$$

$$V_{\text{bebida}} = 0,0779 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total de la marmita} = 0,0779 \text{ m}^3$$

$$\text{Aplicando factor-seguridad de diseño 10\%} = 0,0879 \text{ m}^3$$

• **Determinación del área de la marmita**

Reemplazando el volumen hallado en la ecuación:

$$V_l = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3 + \pi \times r^2 \times h$$

Pero $H = 1,5 \times r = h + r$, entonces:

Despejando r y reemplazando el volumen se tiene el radio de la marmita:

$$r = \sqrt[3]{\frac{V_l}{\pi \times (1,5 + \frac{2}{3})}} = 0,235 \text{ m.}$$

$$D_m: \text{Diámetro de la marmita} = 0,469 \text{ m}$$

$$h : \text{altura del cilindro } (1,5 \times r) = 0,117 \text{ m}$$

$$H: \text{Altura de la marmita} = 0,352 \text{ m}$$

Entonces el área de la marmita será:

$$A_m = A_c + A_{se}$$

$$A_{\text{marmita}} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 0,519 \text{ m}^2$$

• **Cálculo del espesor de la marmita de pasteurizado**

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen para presiones bajas de trabajo u operación, la siguiente relación:

$$t = \frac{P \times R}{(S \times E - 0,6 \times P)}$$

Dónde:

$$\text{Constante} : 0,6$$

$$S (50^\circ - 120^\circ) \text{ (Esfuerzo de tracción)} : 4471 \text{ Lbf/pulg}^2$$

E = Eficiencia de la junta de soldadura para la junta simple reforzada se toma el 65%

P = Presión máxima de trabajo manométrico

P = Presión en pulgadas : 10,55 Lbf/pulg²

Se le añade 30% de factor de seguridad a la presión de trabajo 13,72 Lbf/pulg²

R = Radio interno de la marmita : 9,24 Pulg

El espesor se obtiene reemplazando en la ecuación:

t = Espesor de la pared de marmita : 0,044 Pulg.

t = Espesor de la pared de marmita : 0,001 m

Entonces el espesor escogido es 1/4 de pulgada : 3 mm

Se aproxima a 1/4 pulg de espesor en el mercado.

Po lo tanto el área externa de la marmita es:

$$r_{ext} = r_{int} + t = 0,244 \text{ m.}$$

$$A_e = A_b + A_l$$

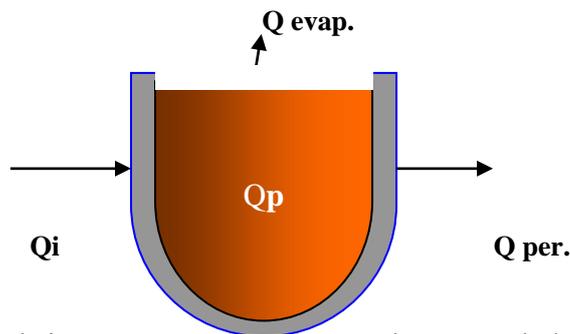
$$A_{ext-marmita} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 0,523 \text{ m}^2$$

Para el balance de energía el área interna de transferencia de calor es de = 0,519 m²

Para el balance de energía el área externa de transferencia de calor es de = 0,523 m²

5.4.2. Balance de energía en el proceso de pasteurizado

Considerando al recipiente con camisa de calefacción como sistema, se tiene el balance del calor siguiente para la salsa en el momento de la pasteurización.



Calor que ingresa al sistema = calor acumulado + calor perdido en sus diferentes formas

$Q_{TOTAL} = q_{producto} + q_{evaporación} + q_{perdido} + q_{sensible}$
$Q_{TOTAL} = U \times A \times \Delta T$

• **Energía necesaria para el pasteurizado**

Para el pasteurizado de la bebida de tumbo es necesario calcular cada uno de los calores sensibles y las pérdidas que esta conlleva.

a) Calor que absorbe el equipo en el calentamiento

$$Q_1 = Q_{conduccion} + Q_{convección} = UA \Delta T$$

Dónde:

U: Coeficiente global de transmisión de calor

A: Área de transferencia de calor = 0,519 m²

T₁: Temperatura de equipo = 18,0°C

T₂: Temperatura del vapor = 93,0°C

θ : Tiempo de operación = 0,167 h

En seguida determinamos el coeficiente global de transmisión de calor (U)

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}}$$

Dónde:

h₁ = hv: Coeficiente convectivo del vapor : 6401,98W/m² °K

h_o: Coeficiente convectivo del agua

k : Conductividad térmica del material : 21,00 W/m°C

e : Espesor : 0,003 m

Coeficiente convectivo del agua (h_o)

Para cilindros verticales, el coeficiente convectivo promedio de transferencia de calor por convección natural se expresa a través de la siguiente ecuación:

$$N_{nu} = \frac{h_o \times L}{k} = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m \dots\dots\dots (2)$$

Despejando h_o se tiene:

$$h_o = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m \times \frac{k}{L} \dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

N_{Pr}: Número de Prandtl

N_{Gr}: Número de Grashof

a : Constantes

m : Constantes

K : Conductividad térmica del agua

L : Altura de la marmita

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = Cp \times \frac{H}{k} \dots\dots\dots (4)$$

$$N_{gr} = \frac{L^3 \times \rho^2 \times g \times \beta \times \Delta T}{\mu^2} \dots\dots (5)$$

Donde las condiciones de trabajo son:
 Temperatura de calentamiento del agua T_1 : 93,0°C
 Temperatura de superficie del recipiente T_2 : 98,0°C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 95,50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Propiedades del agua líquida a 95,50 °C = 368,50 ° K
 Cp: Capacidad calorífica del agua : 4,23 Kj/Kg°K
 μ : Viscosidad del agua : 3.2753 x 10⁺² Pa-s
 K: Conductividad térmica del agua : 0,6741 W/m°K
 ρ : Densidad del agua : 961,21 Kg/m³
 L : Altura del equipo : 0,352 m
 g : Gravedad específica : 9,8 m/s²

β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido:
 0,00069 °K⁻¹

ΔT : Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido: 5,00 °C

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 2,06 E^{03} \text{ y } N_{gr} = 1,4 E^{-02}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 2,9 E^{+01}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

$$N_{pr} \times N_{gr} > 9 \times 10^9$$

Constantes:

$$a = 0,13$$

$$m = 0,3333$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (3), se tiene:

$$h_o = \text{Coeficiente convectivo del agua} = 0,7379 \frac{W}{m^2 \text{ } ^\circ\text{K}}$$

Reemplazando datos en la ecuación (2), se tiene:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}} = 2,66 \frac{Kj}{m^2 \text{ } ^\circ\text{K}}$$

Entonces, reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$Q_1 = Q_{conduccion} + Q_{conveccion} = UA \Delta T$$

$$Q_1 = 103,79 \text{ kJ}$$

b) Calor sensible de la bebida de tumbo

$$Q_2 = m \times Cp \times \Delta T$$

Donde:

m : Masa de la bebida de tumbo : 87,78 kg
 Cp.: Capacidad calorífica de la bebida de tumbo: 3,978 kJ/kg°C
 T₁: Temperatura inicial : 18,00 °C
 T₂: Temperatura de pasteurizado : 93,00 °C

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$Q_2 = 26189,62 \text{ KJ}$$

c) Pérdidas de calor por las paredes del recipiente

$$Q_3 = Q_{convsec.sxt} = h_c \times A \times \Delta T \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

h_c : Coeficiente convectivo del aire
 A: Área externa de transmisión de calor : 0,523 m²
 T₁: Temperatura del ambiente : 15,00 °C
 T₂: Temperatura de la superficie : 98,00 °C
 θ : Tiempo de calentamiento : 0,17 h

Determinación del coeficiente convectivo del aire (h_c)

Temperatura del ambiente (T_a) : 15,00 °C
 Temperatura de la superficie (T_s) : 98,00 °C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de la película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 56,50 \text{ °C} = 329,50 \text{ °K}$$

Propiedades del aire a 56,50°C = 329,50 °K

Donde:

Cp: Capacidad calorífica del aire: 1,0067 KJ/Kg°K
 μ: Viscosidad del aire : 1,98E-05 Pas-s
 K : Conductividad térmica del aire : 0,284 W/m°K
 δ : Densidad del aire : 1,0827 Kg/m³
 L: Altura del equipo : 0,352 m
 g : Gravedad específica : 9,8 m/s²
 β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido :
 0,0031K⁻¹

ΔT: Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido: 83,00 °C.

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 7,03 E^{-04} \text{ y } N_{gr} = 3,228 E^{+08}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 2,27 E^{+05}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

$$N_{pr} \times N_{gr} > 9 \times 10^9$$

$$h_c = 1,8 \times \sqrt[4]{\Delta T} \dots\dots\dots(7)$$

$$N_{pr} \times N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4$$

$$h_c = 1,3 \times \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{L}} \dots\dots\dots(8)$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (8):

$$h_c = 5,09 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

$$h_c = 18,34 \text{ Kj}/\text{ }^\circ\text{k m}^2$$

Sustituyendo los valores en la ecuación (6), se tiene:

$$Q_3 = q_{\text{convec.ext.}} = h_c \cdot A \cdot \Delta T \cdot \theta \dots\dots\dots(6)$$

$$Q_3 = 135,92 \text{ kj}$$

Entonces el calor total requerido es:

$$Q_t = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

$$Q_t = 26428,94 \text{ kj}$$

d) Cantidad de gas propano utilizado en el pasteurizado

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

$$m_v = \frac{Q_t}{C}$$

Donde:

Qt: Calor total : **6312,44 kcal**

C: Poder calorífico del propano : 46350,00 Kcal/Kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

Masa de gas propano necesario/batch : 0,14

kg/Bach/marmita.

Tiempo de pasteurizado : 0,17 h (10 min)

Tiempo de pasteurizado total (1 marmita) : 2.5 h

Cantidad de gas propano total/ 15 bach : 2,04

kg/marmita/día.

5.5. Especificación de equipos y maquinarias

5.5.1. Equipos principales

A. Cámara de refrigeración

Cantidad	: 01
Función	: Mantener el tumbo fresco
Operación	: refrigerante cada 20 h con energía
Altura total de la cámara	: 2,15 m
Ancho total de la cámara	: 3,15 m
Largo total de la cámara	: 5,15 m
Área	: 16,22 m ²
Volumen de la cámara	: 34,88 m ³
Material de construcción	: Acero inoxidable
Capacidad	: 1,25 Tm/6 días
Refrigerante	: Freón 12
Motor	: 4 HP
Proveedor	: TERMOINGENIERIA CIA LTDA

B. Marmita semi industrial

Cantidad	: 01
Función	: Tratamiento térmico: escaldado y pasteurizado
Capacidad	: 100L
Tipo	: Marmita con chaqueta
Material	: Acero inoxidable tipo 304
Volumen de la marmita	: 0,060 m ³
Espesor de la marmita	: 0,0725 pulg.

Accesorios:

Agitador de hélice, 01 tapa de acero inoxidable, Manómetro, Válvula de seguridad, olla interior de acero inoxidable, olla exterior 1010 pintado epóxido, fondo cilíndrico con pulido sanitaria.

C. Balanza de plataforma

Cantidad	: 01
Función	: Pesado de Tumbo
Capacidad	: 150 kg.
Material	: hierro fundido

5.5.2. Equipos auxiliares y materiales de control

A. Cuchillos

Cantidad	: 02
Función	: cortado y diferentes operaciones
Material	: acero inoxidable

B. Jabas de plástico

Cantidad	: 10
Función	: recepción de mermas y enfriado de productos
Capacidad	: 10 L

C. Mesa para envasado y etiquetado

Cantidad	: 02
Función	: recepción de envasado y etiquetado
Material	: hierro recubierto con plancha de fórmica
Largo	: 2.5 m
Ancho	: 1.2 m

D. Balanza analítica

Cantidad	: 01
Función	: Pesado de insumos
Capacidad	: 700g.
Resolución	: 0,1g.
Calibración	: automática

E. Potenciómetro

Cantidad	: 01
Función	: medición del pH
Rango	: 0,0-14
Exactitud	: 0.01 +1-1 dígito
T° de trabajo	: 20°C
Buffer	: 4,01; 7,01

F. Tanque de envasado

Cantidad	: 01
Función	: Recepción del producto para envasado
Material	: acero inoxidable tipo 304
Accesorios	: tres válvulas de compuerta
Largo	: 0.75 m
Ancho	: 0.50 m

5.5.3. Materiales de oficina

A. Escritorio

Cantidad	: 01
Función	: Realización de trabajos de oficina
Dimensión	: estándar
Material	: metálica

B. Computadora

Cantidad	: 01
Función	: procesamiento de datos
Accesorios	: impresora y mueble

C. Andamio

Cantidad	: 01
Función	: soporte de materiales diversos
Material	: metálica
Dimensiones	: (0,5m)*(1,0)*(1,8).

D. Sillas

Cantidad	: 7
Función	: Uso de trabajadores y visitantes
Material	: madera

Otros materiales necesarios en la oficina como: calculadora, portapapeles, etc.

5.6. Diseño de planta

El edificio debe proporcionar fundamentalmente, un control sobre condiciones ambientales que rodea al sistema de proceso y a los sistemas auxiliares. De acuerdo a las características del terreno elegido y el proceso a seguir; se puede realizar la respectiva distribución interior de la planta mediante el modelo de Systematic Layout Planing (SLP), es decir, una distribución racional y lógica de los equipos de procesamiento. Este sistema SLP condiciona la distribución de áreas para el resto del proceso, como la sala de recepción de materia prima, laboratorio, almacenes, cuarto de máquinas, oficina, servicios higiénicos, etc. la distribución de área se efectúa luego de un análisis de proximidad, que es la metodología, que permita una adecuada distribución de ambientes. Entonces el edificio es el alojamiento de aquellos sistemas que hacen posible la función principal de la industria que es la fabricación. Este alojamiento tendrá un diseño que permita adecuadas condiciones de confort en el trabajo, higiene del proceso y comodidad en el trabajo principalmente.

5.6.1. Determinación de las áreas que conforman la planta

La distribución y dimensionamiento se efectúa con el método de Gurchett, que consiste en el dimensionamiento de los ambientes a partir de las ecuaciones que interrelacionan el equipamiento u operación en área extra para la circulación y movimiento para el operario, con el cual el área requerido resulta ser la sumatoria del valor obtenido en cada multiplicado por un factor (número de equipos de la estación de trabajo), dicha ecuación son:

a) Superficie Estática (Ss)

Es el área ocupada por el equipo o maquinaria en su proyección ortogonal al plano horizontal.

$$Ss = L \times A$$

Donde:

L = Largo

A=Ancho

b) Superficie Gravitacional (Sg)

Es el espacio necesario para el movimiento alrededor del puesto de trabajo, tanto para el personal como para materiales empleados durante el proceso. Tiene la fórmula siguiente.

$$S_g = S_s \times N$$

Dónde: N = número de lados útiles del equipo.

c) Superficie de Evolución (Se)

Corresponde al área reservada para los desplazamientos entre las máquinas, equipos, etc. Así como para la salida de productos terminados. La expresión es la siguiente:

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Dónde:

$$k = \frac{H}{2h_e \times h_m}$$

K resulta del coeficiente entre la altura de la planta (H) y el promedio de la altura de los elementos móviles (h_m) y 2 veces el promedio de la altura de los elementos estáticos (h_e).

d) Superficie total (ST)

La expresión total empleada es la siguiente:

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

Cuadro 5.1: determinación del área de la sala de proceso

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Balanza electrónica de plataforma	1	0.9	0.6	0.6	0.54	2	1.08	1.4	2.31	3.93
Mesa de selección	1	2.5	0.8	0.9	2.00	2	4.00	1.4	8.56	14.56
Tina de lavado	1	1.5	0.6	0.65	0.90	1	0.90	1.4	2.57	4.37
Marmita 100 L	1	0.7	0.9	0.9	0.63	2	1.26	1.4	2.70	4.59
Mesa de pelado	2	2.5	0.8	0.8	4.00	2	8.00	1.4	17.11	29.11
Filtro prensa	1	0.8	0.5	0.6	0.40	2	0.80	1.4	1.71	2.91
Envasador semiautomático	1	0.8	0.5	1.2	0.40	2	0.80	1.4	1.71	2.91
Tanque de enfriamiento	1	1.2	0.6	0.6	0.72	2	1.44	1.4	3.08	5.24
Mesa de etiquetado	1	2.5	1	0.9	2.50	2	5.00	1.4	10.70	18.20
Área necesaria										85.81
Margen de seguridad (10%)										8.58
Área total										94.39

El área calculada se da un margen de seguridad de 10% para futuras expansiones y aumento en el número de equipos. Entonces el área total de sala de proceso a

considerar es de: 94,39 m.

a. Almacén de insumos:

Azúcar/día	60,00	Kg
Días de almacenamiento	25,00	Días
Cantidad de azúcar a almacenar	1500,0	Kg
Cantidad de azúcar/saco	50	Kg
Número de sacos a almacenar:	30	Sacos
Dimensiones de cada saco:		
Largo	0,80	m
Ancho	0,47	m
Espesor	0,20	m
Área de cada saco de azúcar almacenado	0,376	m ²
Dimensiones de las tarimas:		
Largo	1,50	m
Ancho	1,50	m
Espesor	0,20	m
Área de cada parihuela	2,25	m ²
Número de sacos que entra en una parihuela:		
N° sacos = A_t/A_s		

Donde:

N° sacos	:	Numero de sacos
A_p	:	Área de la parihuela
A_s	:	Área de cada saco

Reemplazando en la ecuación: N sacos: 5 Sacos

Numero de turnas: 10 Rumas

Numero de sacos almacenados por tarima: 50 Sacos Tarimas necesarias: 1 Tarima

- Necesidades mensuales de los siguientes insumos:

Ácido cítrico	6,50	kg
CMC	16,0	kg
Sorbato de potasio	22,5	kg

Tarima necesaria para el almacén de insumos: 2 Tarimas

Dimensiones del almacén de insumos:

Longitud	5,25	m
Ancho	4,25	m
Altura	3,20	m
Área del almacén de insumos	22,30	m ²

b. Área del almacén de envases

Numero de botellas necesarias/día	4550,0	Botellas
Días de almacenamiento	5,0	Días
Numero de botellas a almacenar	22750,0	Botellas
Numero de paquete	520,0	Paquetes

Dimensiones de las tarimas

Longitud	1,50	m
Ancho	1,20	m
Altura	0,15	m
Aérea que ocupa cada parihuela	1,80	m ²

Dimensiones de cada botella:

Longitud	0,059	m
Ancho	0,059	m
Altura	0,160	m
Área que ocupa cada botella	0,00715	m ²

Dimensiones de cada paquete:

Longitud	0,59	m
Ancho	0,59	m
Altura	0,160	m
Área que ocupa cada paquete	0,348	m ²
Numero de paquetes x parihuela	4,0	unidades
Numero de paquetes x ruma	64,0	unidades

Numero de parihuelas necesarias	8,0	unidades
---------------------------------	-----	----------

Área del almacén de envases	20,0	m ²
-----------------------------	------	----------------

c. Determinación del almacén de producto terminado

Numero de botellas necesarias/día	4550,0	Botellas
-----------------------------------	--------	----------

Días de almacenamiento	6,0	Días
------------------------	-----	------

Numero de botellas a almacenar	22750,0	Botellas
--------------------------------	---------	----------

Número de envases/paquete	12,0	Envases
---------------------------	------	---------

Numero de paquete	2700,0	Paquetes
-------------------	--------	----------

Dimensiones de cada paquete:

Longitud	0,272	m
----------	-------	---

Ancho	0,204	m
-------	-------	---

Altura	0,160	m
--------	-------	---

Área que ocupa cada paquete	0,055	m ²
-----------------------------	-------	----------------

Numero de paquetes que entran/parihuela	128	paquetes
---	-----	----------

Número de parihuelas necesarias	21	
---------------------------------	----	--

Longitud del almacén	4,61	m
----------------------	------	---

Ancho del almacén	3,58	m
-------------------	------	---

Altura	4,50	m
--------	------	---

Dimensiones de cada parihuela:

Longitud	1,50	m
----------	------	---

Ancho	1,10	m
-------	------	---

Altura	0,20	m
--------	------	---

Área de la parihuela	1,65	m ²
----------------------	------	----------------

Dimensiones del ambiente:

Longitud	7,85	m
----------	------	---

Ancho	4,80	m
-------	------	---

Altura	3,0	m
--------	-----	---

Área del almacén de producto terminado es: 35,00

5.6.2 Resumen del área de los ambientes de la planta

La empresa se dividirá en 3 plantas los cuales serán conformados por:

1. Planta: (sala de procesos, almacenes de producto terminado, materia prima e insumos, control de calidad, lavado de botellas, muelle de carga y descarga)
2. Planta: (oficina de administración y servicios higiénicos)
3. Planta: (pozo de tratamiento de agua, almacén)

Total de Área construida = 258.32 m².

Total área libre (10%) = 141.69 m².

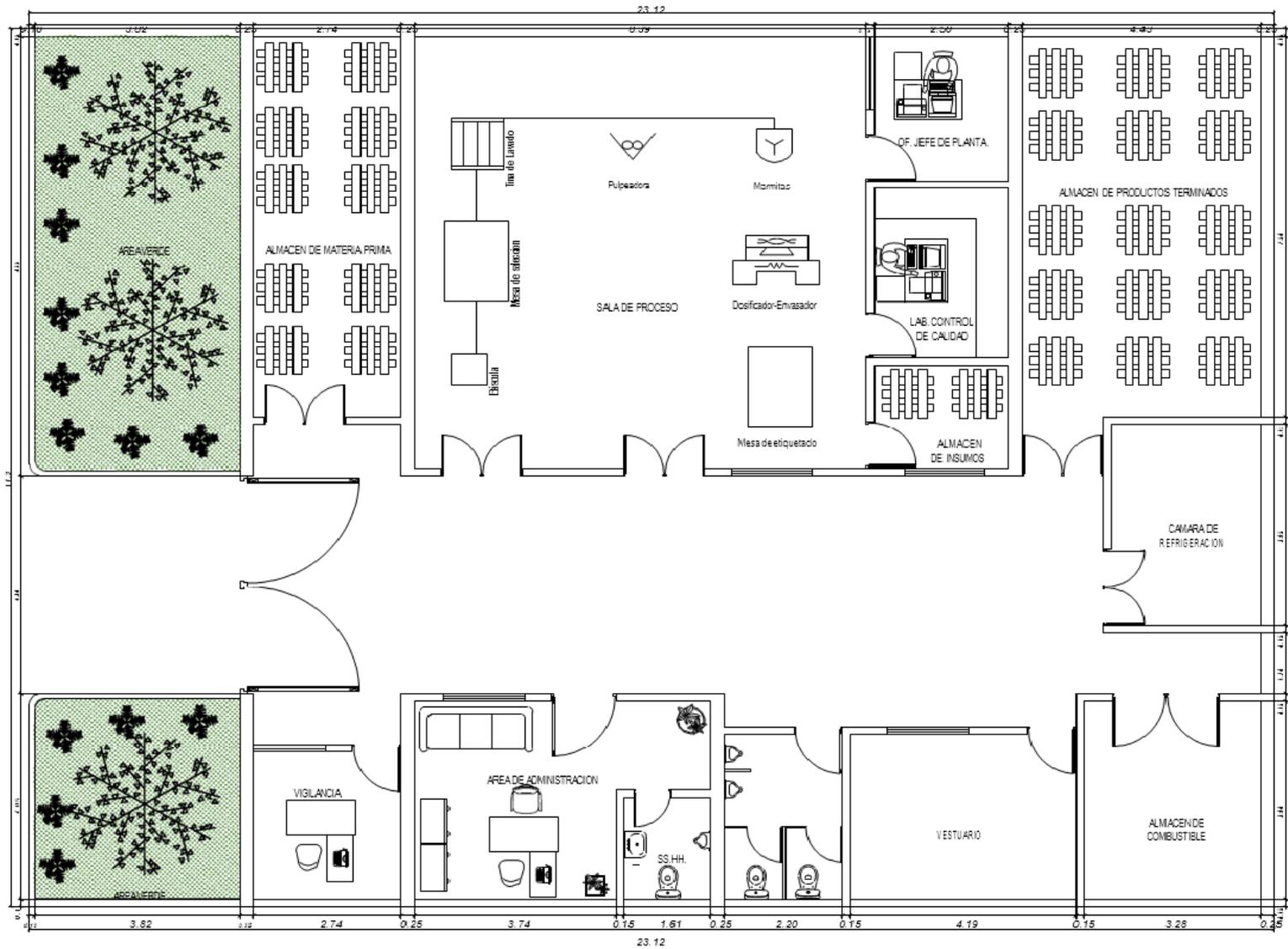
Total área del terreno = **400.00 m²**.

Cuadro 5.2: Área de los ambientes de la planta

AMBIENTES	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m ²)
Sala de proceso	1	10.50	9.00	4.00	94.50
Área de cámara de refrigeración	1	4.50	5.25	4.00	23.63
Almacén de producto terminado	1	7.50	5.00	4.00	37.50
Laboratorio de control de calidad	1	4.00	2.50	3.00	10.00
Almacén de Materia prima	1	8.00	3.00	4.00	21.94
Almacén de insumos y envases	1	2.50	2.50	4.00	6.25
Oficina administrativa	1	5.50	4.00	3.00	22.00
Oficina de jefe de planta	1	2.00	1.50	3.00	3.00
Vestuario	1	3.00	2.50	3.00	7.50
Área de mantenimiento	1	3.00	2.50	3.00	7.50
SSHH	1	3.00	2.50	3.00	7.50
Almacén de combustibles	1	4.00	3.00	3.00	12.00
Vigilancia	1	2.50	2.00	3.00	5.00
Área construida					258.32
Área libre					141.69
Área total necesaria					400.00

5.6.3. Plano de distribución de la planta

En la siguiente figura se muestra de plano de distribución de la planta.



5.6.4. Análisis de proximidad

Para el diseño de planta, es necesario las siguientes áreas: sala de proceso, almacén de materia prima, almacén de producto final, laboratorio, almacén de insumos, almacén de botellas, oficina, mantenimiento, vestuario, servicios higiénicos, etc.

La distribución de todas las áreas se efectúa a través de un análisis entre ellas (Figura 5.4), la cual consiste en un esquema de forma triangular, donde en el lado izquierdo se señalan las áreas requeridas y al lado derecho por medio de líneas interconectadas entre sí, se representa la relación de cercanía o lejanía de un área a otra y su razón y algunos casos como:



Figura 5.5: Análisis de proximidad de área

<u>Valores</u>	<u>Razones</u>
a) Absolutamente cercano	1. Continuidad
b) Excepcional	2. Control
c) Interesante	3. Higiene
d) Opcional	4. Seguridad
e) Indiferente	5. Ruidos y/o vibraciones
f) Lejos	6. Energía
	7. Circulación

De acuerdo al análisis de proximidad de áreas se opta por dividir en tres bloques que constan de:

Primer bloque: Conformado por la sala de proceso y por el almacén de materia prima cámara de refrigeración

Segundo bloque: Integrado por las áreas de almacén de producto terminado, de

insumos, de botellas, laboratorio y casa de fuerza.

Tercer Bloque. Que agrupan las áreas de administración, mantenimiento, vestuario, servicios higiénicos y vigilancia

a) Distribución de equipos

Para la distribución de equipos se toma en consideración el diagrama de flujos de equipos, el cual señala la secuencia de los equipos en la planta de procesamiento. Para la distribución de equipos en la planta se opta por el tipo de layout en línea U es decir, el producto transcurre de un equipo a otro en forma secuencial.

La distribución de equipos que se muestra en el plano correspondiente, lo cual responde a los siguientes principios básicos de trazado:

- 1) Asistencia de una buena integración entre equipos, materia prima, insumos mano de obra.
- 2) Existencia de mínimo desplazamiento de material y personal
- 3) Flujo de procesamiento con máximo ahorro de espacio.
- 4) El personal debe trabajar en comodidad, seguridad y con el mínimo esfuerzo.

5.7. Construcciones civiles

5.7.1. Memoria descriptiva

La descripción de obras civiles consiste en:

- **Trabajos preliminares**, que se refiere al replanteo del terreno de acuerdo a los planos.
- **Movimiento de tierra**, son las excavaciones para zapatas y cimientos corridos de acuerdo al diseño establecido en los planos.
- **Obras de concreto simple**, son aquellos cimientos corridos de concreto ciclópeo 1:10 (cemento Hormigón) sirven de apoyo para los muros. Los sobre cimientos son del mismo ancho que los muros, la construcción es a base de concreto ciclópeo.
- **Obras de concreto armado**, son refuerzos de concreto armado (fierro y concreto) que se construyen entre muros dentados y estas pueden ser concretos para zapatas, columnas, vigas.

- **Muros**, la construcción de muros es a base de ladrillos, colocados en soga o cabeza según corresponda.
- **Estructura metálica y cobertura**, los tijerales son de estructura metálica. Estos tijerales se apoyan sobre las columnas.
- **Revoque y enlucidos**, consiste en la aplicación de morteros en capas sobre la superficie de interiores y exteriores de los muros, columnas, vigas, con el fin de revestir y formar una superficie de protección.
- **Pisos y pavimentos**, en interiores y exteriores serán con mezcla cemento – hormigón.
- **Carpintería de madera**; las puertas serán contra placadas, siendo de acabado, pulido y pintado.
- **Carpintería metálica**; las ventanas serán construidas de perfil y ángulos siendo el acabado con pintura anti corrosiva. Debe estar provista de anclajes suficientemente necesarios para su colocación.
- **Cerrajería**; se cuentan con cerraduras de puertas interiores y exteriores, manijas de bronce y bisagras de fierro.
- **Vidrios**; los vidrios que se emplean son semidobles transparentes, impecables y exentos de burbujas, manchas e imperfectos.
- **Pintura**; las superficies deben estar limpias antes del pintado. Los elementos metálicos estarán exentos de óxidos, se pintaran con pintura anti corrosiva antes de dar el acabado definitivo.

5.7.2. Planificación de ejecución de obra

Tenemos los métodos de construcción y plan general de construcción. Existen dos métodos para realizar la construcción:

- a) **Por Administración directa.**- El tiempo para terminar la obra es flexible y estará en función a la liquidez monetaria.
- b) **Por Encargo.**- El contratista mediante un contrato, se compromete a terminar el trabajo en un tiempo limitado.

El método más adecuado es por administración directa por la seguridad que brinda y por ser más económico.

El plan general para la construcción del presente proyecto está programado por etapas, las cuales se describen a continuación:

- a. **Primera etapa.-** En esta se adecua el terreno para la construcción, en donde se realiza la apertura de las zanjas, instalaciones sanitarias (agua y desagüe), un ambiente provisional para almacenar los materiales de construcción.
- b. **Segunda parte.-** Adquisición de materiales de construcción (Ladrillos, cementos, fierros, tuberías, etc.), cerco perimétrico del terreno.
- c. **Tercera etapa.-** Inicio y acabado de la construcción, colocación de puertas y ventanas, acabado de las instalaciones de servicios sanitarios y eléctricos.
- d. **Cuarta etapa.-** Instalación de maquinarias y equipos.
- e. **Quinta etapa.-** Puesta en marcha e inicio del funcionamiento normal de la planta. El tiempo para la construcción de la planta, estará en función de las 5 etapas descritas anteriormente:

5.7.3. Descripción de la planta

La descripción de la planta se hace en forma general, en algunos casos se especifica qué es lo que contiene y cuál es su función.

a) PISOS.

Los pisos de todas las salas y ambientes serán de cemento, hormigón y losetas, mientras que el área libre sólo será de hormigón y cemento.

El piso de la sala de procesamiento debe ser de hormigón, siendo de una sola pieza y no seccional como se acostumbra en la construcción de casas, debiendo tener una pendiente hacia los canales de desagüe de la planta, con pendiente de 0.5% de inclinación, que recomienda las normas de construcción civil, entre el piso y la pared, con la finalidad de mantener limpio la sala.

b) MUROS.

Debe ser de material resistente (zapatas, columnas y ladrillos), recubiertos con cemento y mayólicas hasta una altura no menor de 1.0 metros del nivel del suelo (sala de proceso y empaque), el material más conveniente de la pared es el ladrillo revestido con tarrajeo y pintado de blanco. El ancho de las columnas es de 0.20 x 0.20 m, la pared externa tiene un ancho de 0.20 m, mientras que las internas tienen un ancho de 10 cm, los muros tienen una altura de 3 m.

c) Techos.

Los techos serán altos (3m), de estructura de concreto armado para la construcción de un segundo nivel donde se distribuirá las oficinas de administración y servicios higiénicos además de un ambiente para el vigilante.

d) Puertas y ventanas.

Las puertas y las ventanas serán construidas de metal y vidrio, con sus respectivas protecciones en caso de golpes muy fuertes, además de ser corredizas, para el caso de las puertas de uso administrativo, vigilancia, higiene y almacén de insumos, estos serán de madera contra placada.

e) Instalaciones eléctricas.

En su totalidad será de tipo empotrado con tubos de PVC que irán por la pared, con una instalación de trifásicos empleándose conductores de cobre.

f) Instalaciones sanitarias.

Las tuberías de agua empleada serán de tipo PVC con una presión normal, los accesorios serán de PVC y las válvulas de acero, así como también las tuberías de desagüe serán de PVC.

Observar el resumen de costos de edificación en el ANEXO N° 02.

5.8. Requerimiento del proyecto para su operación

Son aquellos que sirven al sistema de proceso, (instalación que efectúa la transformación de la materia prima mediante una serie de operaciones unitarias, en productos para su consumo) y hacen posible que este funcione adecuadamente.

Los sistemas auxiliares comprenden: instalaciones sanitarias (agua, desagüe), instalación de energía eléctrica.

5.8.1. Requerimiento de agua

En función a la necesidad de agua, se determinan la cantidad de agua requerida en cada operación del proceso.

Entonces para el uso de agua en los diferentes procesos de la planta se determina

mediante el balance de materia, en cuanto se refiere al agua requerirá en actividades es de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 5.5: Requerimiento de agua

OPERACIÓN	m³ de agua/día	m³/mes
Lavado + enfriado	9.957	248.922
Dilución	0.998	24.955
Laboratorio	0.100	2.500
Limpieza y jardines	0.500	12.500
Otros	0.160	4.000
Servicios higiénicos	0.500	12.500
Total de agua requerida	12.21508317	305.377

5.8.2. Requerimiento de energía eléctrica

La cantidad de energía necesaria para el normal funcionamiento de la planta está dada por la potencia de fuerza motriz de los motores y por la potencia necesaria para el alumbrado

Cuadro 5.6: Consumo de energía eléctrica

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	N° motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (HP-h)	
				Hp	Kw-h
Motor para la cámara de refrigeración	1	4,0	18	13,50	54,00
Motor para el bombeo de agua	1	0,25	1	0,25	0,19
Motor para el bomba de llenado	1	0,25	1	0,25	0,19
Motor del filtro prensa	1	0,50	3	1,50	1,12
SUB TOTAL					55.5
TOTAL (más Seguridad 10%)					61.05

A la energía total se le agrega un margen de seguridad de 10% con la cual se sabe que es necesario 61.05 kw-h/día.

a) Sistema de alumbrado

En el proyecto debe considerarse la instalación de un sistema de iluminación interior y exterior que garantice una adecuada iluminación. Para la iluminación interior puede emplearse la iluminación artificial o mixta, en ambos casos debe fijarse el nivel de

iluminación deseado en lux. Este valor en las industrias de alimentos o plantas de procesamiento oscilan entre 200 a 1000 luxes y un promedio de 250 lux. Se debe proporcionar el espacio suficiente para el cableado (normalmente por la parte inferior de la estructura).

- **Alumbrado general.** Se refiere al sistema de iluminación en el cual las luminarias, su altura de montaje y su distribución están dispuestas para que se obtenga una iluminación uniforme sobre toda la zona a iluminar.
- **Alumbrado localizado.** Consiste en producir un nivel de iluminación moderado colocando un alumbrado directo para disponer de niveles adecuados de iluminación en aquellos puestos específicos de trabajo que así lo requieran.
- **Alumbrado de exteriores.** El alumbrado de exteriores comprende el de espacios descubiertos en exterior como es: Alumbrado de fachadas de edificios, Alumbrado de patios y áreas de acceso.

b) Cálculo de alumbrado

Para el diseño del sistema de alumbrado, se debe considerar el área en donde se requiere instalar.

- **Niveles de iluminación**

El nivel de iluminación en los centros de trabajo debe asegurar una operación y mantenimiento eficiente de la planta y las instalaciones y no ser un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades. Se debe tener un nivel de iluminación adecuado en el plano de trabajo para el tipo de actividad a desarrollar, así como evitar fatiga visual.

En general todas las luminarias, lámparas, balastos y accesorios deben tener alto rendimiento en lúmenes por watt, alta eficiencia de la luminaria, alto factor de potencia todo ello con el propósito de ahorro de energía.

- **Alumbrado en interiores**

Se considera un alumbrado interior que garantice una adecuada iluminación artificial:

Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$\emptyset = \frac{E * Sl}{k(\text{lumen} - \text{Lampara})}$$

Ø: Número de luminarias

E: Iluminación deseada en lux (*anexo N°4.3*)

SI: Superficie en planta del ambiente

K: Factor de transmisión El factor K se obtiene con la siguiente relación:

$$K = Cu * Cc$$

Cu: Rendimiento de iluminación

Ce: Coeficiente de conservación

Estos valores se obtienen de las tablas, para lo cual es necesario conocer el índice de local (IL) que se calcula con la siguiente ecuación:

$$Il = \frac{L * A}{H * (L + A)}$$

Donde:

L: Longitud del ambiente (m).

A: Ancho del ambiente (m).

H: Altura de la lámpara (m),

Para la iluminación interior de cada uno de los ambientes se emplea fluorescentes de 40 W. Para todos los ambientes la iluminación deseada es de 120 Lux.

En base a las ecuaciones anteriores se elabora el, donde se presenta el número de focos necesarios para cada uno de los ambientes que conforman la planta de procesamiento.

Cuadro 5.7: Iluminación para los ambientes de la planta

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de proceso	1.38	0.360	6.0	0.75	2	1.50
Área de cámara de refrigeración	0.69	0.360	1.0	0.13	2	0.25
Almacén de producto terminado	0.86	0.315	3.0	0.38	2	0.75
Laboratorio de control de calidad	0.62	0.360	1.0	0.13	2	0.25
Almacén de Materia prima	0.62	0.360	1.0	0.13	1	0.13
Almacén de insumos y envases	0.36	0.360	1.0	0.04	2	0.08
Oficina administrativa	0.93	0.315	3.0	0.12	2	0.24
Oficina de jefe de planta	0.34	0.315	0.4	0.02	1	0.02
Vestuario	0.55	0.413	0.0	0.00	1	0.00
Área de mantenimiento	0.55	0.413	0.0	0.00	2	0.00
SSHH	0.55	0.413	0.0	0.00	2	0.00
Almacén de combustibles	0.69	0.413	1.0	0.04	4	0.16

Vigilancia	0.44	0.413	1.0	0.04	12	0.48
Iluminación exterior (10% sub. total)						0.34
TOTAL						4.19

5.9. Programa de producción

El programa de producción anual de néctar a base de níspero, según el estudio de mercado a lo largo de la vida útil del proyecto y sobre una base de demanda industrial proyectada para el periodo 2016-2025 se consideró que la participación más recomendable para el proyecto considerando 6 días de producción a la semana; 25 días al mes y 300 días al año; como se observa con detalle en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.9: Programa de requerimiento anual

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Tumbo	Tm	82.49	96.24	109.99	123.73	137.48
Agua	m3	1792.12	2090.71	2389.90	2688.48	2987.07
Agua de proceso	m3	179.67	209.62	239.56	269.51	299.46
Azúcar	Tm	10.44	12.17	13.92	15.66	17.40
CMC	kg	113.47	132.38	151.29	170.20	189.11
Ácido cítrico	kg	45.39	52.95	60.52	68.08	75.64
Botellas 265 mL	Millares	815.70	951.60	1087.80	1223.70	1359.60
Tapas rosca	Millares	815.70	951.60	1087.80	1223.70	1359.60
Etiquetas	Millares	815.70	951.60	1087.80	1223.70	1359.60
Termocontraible	kg	317.26	370.39	423.52	476.65	529.78
Gas Propano	kg	368.43	429.57	490.68	551.78	612.86

5.10. Requerimiento de mano de obra

Los requerimientos de mano de obra se dividen en mano de obra de fabricación y mano de obra de operación.

5.10.1. Mano de obra de fabricación

Es la que requiere el Departamento de Producción, que es donde la materia prima es transformada en producto final. La mano de obra de fabricación se subdivide en mano de obra de fabricación directa y mano de obra de fabricación indirecta.

a) Mano de Obra de Fabricación Directa

Es aquella necesaria para transformar la materia prima en producto terminado.

b) Mano de Obra de Fabricación Indirecta

Es aquella necesaria en el Departamento de Producción, pero no interviene en la transformación de materia prima, su función es básicamente de dirección, control y apoyo para el buen funcionamiento del proceso productivo.

Cuadro 5.11: Requerimiento anual de mano de obra

MANO DE OBRA	Calificac.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
<u>I: DE FABRICACION</u>		7	7	8	8	9
MANO DE OBRA DIRECTA		5	5	6	6	7
Obreros		5	5	6	6	7
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
<u>II. DE OPERACIÓN</u>		6	6	6	6	6
M.O. ADMINISTRATIVA		5	5	5	5	5
Gerente general	C	1	1	1	1	1
Secretaria	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	2	2	2	2	2
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
MANO DE OBRA VENTAS		1	1	1	1	1
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
TOTAL		13	13	14	14	15

5.10.2. Mano de obra de operación

Es toda aquella mano de obra que requiere la planta exceptuando la del departamento de producción, a su vez puede ser de administración y de ventas.

c) Mano de Obra de Administración

Incluye todo el personal de la planta exceptuando el de producción y el de venta tales como gerencia, secretaria y vigilancia.

d) Mano de Obra de Ventas

Incluye a todo el personal del departamento en mención, su objetivo es la de colocar el producto final en manos del comprador (mayorista, minorista o consumidor).

5.11. Gestión y control de calidad.

5.11.1. Generalidades.

La finalidad de aplicar una gestión y control de calidad al producto a elaborar es lograr que el control y el esfuerzo se centre en los puntos críticos de control, de tal manera que si llegara el caso en el que se identifique un riesgo, y evaluada la posibilidad de su

aparición, no se lograra encontrar ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de modificarse el proceso.

5.11.2. Organización de la calidad.

Para que el bien o servicio a elaborar presente las características de calidad aceptable por el consumidor este debe tener un proceso de elaboración de la materia prima, tratamiento de agua y mezcla del producto acompañado de un sistema ARICPC (análisis del riesgo y control de puntos críticos) adecuado, por lo que se propone aplicar los principios generales de sistema ARICPC, los cuales se exponen a continuación;

- Identificar los riesgos específicos asociados con la producción de alimentos en todas sus fases, evaluando la posibilidad de que se produzca este hecho e identificar las medidas preventivas para su control.
- Determinar las fases / procedimiento / puntos operacionales que pueden controlarse para eliminar riesgos o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan puntos críticos de control.
- Establecer el límite crítico (para un parámetro dado en un punto en concreto y en alimento de concreto), que no deberá sobrepasarse para asegurar que el punto crítico de control está bajo control.
- Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los puntos críticos de control mediante el programa adecuado.
- Establecer las medidas correctoras adecuadas que habrá de adoptarse cuando un punto crítico de control no esté bajo control (sobrepase el límite crítico).
- Establecer los procedimientos de verificación para comprobar que el sistema ARICPC funciona correctamente.
- Establecer el sistema de documentación de todos los procedimientos y los registros apropiados a estos principios y su aplicación.

Gracias a estos principios generales de ARICPC se obtiene un producto de buena calidad ya que se previenen, mejoran, y solucionan los riesgos que afectaran esta calidad deseada.

5.11.3. Calidad del producto.

La calidad del producto va depender del buen manejo e higienización del personal, ambientes de almacén, procesamiento, control de calidad, entre otros. Además de la calidad del agua, e insumos a ser utilizados dentro de la elaboración de la bebida vitaminada.

Si se llevan a cabo parámetros de producción la calidad del producto será posible. Ya que por ello se mejoraran los características físico químicas del producto y por ende la calidad del bien o servicio.

5.11.4. Calidad del personal.

El personal directo que labora dentro de la empresa debe de ser capacitado para realizar las tareas de recepción, limpieza, mondada, manejo de los equipos de; pulpeadora, mezcladora, pasteurizador, dosificador, sellado de las botellas y tratamiento de agua. El personal indirecto tal es el caso del administrador debe realizar un trabajo de mercadotecnia y buena distribución además de llevar los ingresos y egresos diarios. El vigilante es aquel que conoce todos o recintos del local por lo que se le confiere la seguridad del mismo.

5.11.5. Principio de HACCP.

Para aplicar el principio HACCP es necesario tener presente los siguientes puntos; con lo que se elabora un análisis de riesgos de las operaciones a seguir para obtener el bien o servicio.

- Constituir el equipo HACCP.
- Definir el campo de estudio y los grandes grupos de producto elaborados.
- Escribir el diagrama de fabricación del producto .seleccionado.
- Identificar los riesgos y analizarlos.
- Determinar los puntos críticos (PCC).
- Establecer límites críticos, medidas de vigilancia

CAPITULO VI INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.

En la inversión se considera 2 etapas bien definidas en función del tiempo. La primera es la etapa pre operativa, el cual consta de 9 meses el cual representa la fase de inversión en la que se hará todos los desembolsos para crear la infraestructura proyectada. La segunda etapa es ya de funcionamiento.

Las inversiones en el presente proyecto, están expresadas en moneda extranjera (Dólares Americanos) por ser mas estable en la bolsa de valores; el precio sugerido para este estudio es de \$1.00 = S/.3.01. Marzo del 2015.

6.1. Inversión fija.

Este está constituido por los bienes tangibles e intangibles los cuales son;

6.1.1. Inversión fija tangible.

a) terreno.

De acuerdo al estudio de localización la planta de procesamiento se ubicara en la región Apurímac, provincia de Andahuaylas, Distrito de Andahuaylas, bajo el cual requiere un área total de 400,0 m²; el costo por metro cuadrado de terreno en esta zona es de S/.400.00 por m², de acuerdo a información otorgada por la Municipalidad Provincial de Andahuaylas, por lo que se tiene que el terreno: 400.00 m² x S/.400.00 = S/.160 000,00.

b) Obras de edificación.

Para determinar el costo total de la construcción se recurre al programa S-10 el cual determina los costos de fabricación de infraestructura con datos actualizados. El cual se ve en el Anexo N° 03 y el costo es de S/. 182 817,42.

c) Maquinarias y Equipos.

La adquisición de equipos se hace de acuerdo al diseño de la planta, requerimiento y especificaciones técnicas el cual nos da un monto total de S/. 55 828.90.

d) Laboratorio.

Comprende todos aquellos materiales, equipos y reactivos necesarios para la implementación del laboratorio de control de calidad de la planta, el cual se estima que es igual a la suma de S/. 6406.79.

e) Implementos de oficina.

Comprende todos los materiales y equipos necesarios para el buen desempeño del administrador, el cual asciende a la suma de S/. 13 710.55.

f) Otros.

Comprende los diferentes implementos necesarios para las normales actividades de la planta.

6.1.2. Inversión fija intangible.

La inversión de los intangibles se efectúa en la etapa pre operativa del proyecto, esta comprendido por los siguientes rubros que se detallan de la siguiente manera;

Cuadro 6.1: Inversión en intangibles

INVERSION	COSTO EN S/.
INTANGIBLES	74 804.95
Estudios previos	2 500.00
Gastos de organización y constitución	1 053.50
Gastos de instalación de equipos y maquinarias	2 791.45
Instalación de servicios básicos	4 500.00
Gastos en puesta en marcha	3 010.00
Intereses pre-operativos	60 950.00

6.2. Capital de trabajo

Se refiere al capital necesario que debe disponer para el adecuado y normal funcionamiento de la planta. Se calcula el capital de trabajo teniendo en cuenta la máxima capacidad de producción de la planta que es de 393930 L/año.

El costo del capital de trabajo referido a la producción se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.2: Inversión en capital de trabajo

CONCEPTO	COSTO TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	77918.98
1.1. Materiales directos	73 314.81
Materia prima	2 199.71
Insumos	51 461.31
Envase y empaque	19508.83
Suministros	144.97
1.2. Mano de Obra Directa	4 604.17
2. COSTOS INDIRECTOS	4 410.50
2.1. Materiales indirectos	698.72
2.2. Mano de Obra Indirecta	3 711.78

3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	6 449.90
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	9 058.61
COSTO TOTAL	97837.99

Desagregación de inversión en capital fijo ver anexo N° 04

6.3. Composición de la inversión total

La composición de la inversión total para el presente proyecto de bebida con sabor a fruta exótica (tumbo serrano) se muestra en el siguiente cuadro;

Cuadro 6.3. Resumen de la inversión total.

INVERSION	Costo en S/.
Inversión fija	
Tangibles	424 532.84
Intangibles	74 804.95
Inversión fija total	499 337.79
Capital de trabajo	97 837.99
Imprevistos 1.0% sub total*	5 971.76
Inversión total	603 147.53

6.4. Cronograma de inversiones

El cuadro 6.4 muestra el cronograma de inversiones, la inversión durara 9 meses (lo que es denominado etapa pre operativa), y esta sujeta a los desembolsos de la fuente financiera que se escoja para el presente proyecto.

Cuadro 6.4. Cronograma de inversiones.

CONCEPTO	TOTAL S/.	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TANGIBLES	424 532.84									
Terreno	160 000.00			160 000.00						
Obras civiles	182 817.42				91 408.71	54 845.23	36 563.48			
Bienes físicos										
Maquinarias y equipos	55 828.90						27 914.45	13 957.23	13 957.23	
Equipos de laboratorio	6 406.79								3 203.39	3 203.39
Equipos auxiliares	3 261.34								1 630.67	1 630.67
Muebles de oficina	13 710.55									13 710.55
Equipos para Mantenimiento	857.85							428.93	428.93	
Inversiones para mitigación ambiental	1 650.00									1 650.00
INTANGIBLES	74 804.95									
Estudios previos	2 500.00	2 500.00								
Gastos de organización y constitu.	1 053.50		526.75	526.75						
Gastos de instalación	2 791.45						1 395.72	1 395.72		
Instalación de servicios básicos	4 500.00							4 500.00		
Gastos en puesta en marcha	3 010.00							3 010.00		
Intereses pre-operativos	60 950.00			20 316.67			20 316.67			20 316.67
INVERSIÓN FIJA TOTAL	499 337.79									
CAPITAL DE TRABAJO	97 837.99									97 837.99
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL	5 971.76		1 492.94		1 492.94		1 492.94		1 492.94	
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	603 147.53	2 500.00	2 019.69	180 843.42	92 901.65	54 845.23	87 683.26	23 291.87	20 713.15	138 349.27

6.5. Financiamiento del proyecto

La inversión total requerida para la instalación de la planta es de S/.603 147,53 soles. El capital financiero va a cubrir el 70.57% (S/.425 624.80) de la inversión total y 29.43% (S/. 177 522.74) de aporte propio.

6.5.1. Financiamiento por deuda

El financiamiento por deuda esta determinado por la entidad no Gubernamental ONG FINANDINA S.A. ubicado en el jirón Gracilazo de la Vega # 632 interior; el cual promueve al desarrollo de micro empresas de la localidad de Andahuaylas previo análisis del solicitante.

Para fines de estudio y análisis la ONG FINANDINA S.A. nos otorgara el 70.57% del total de la inversión requerida. El cual nos planteó las siguientes condiciones de préstamo;

- ONG. FINANDINA. S.A. : 70,57% de inversión total.
- Préstamo : S/.425 624.80
- Tasa Efectiva Anual (TEA) : 20% en soles.
- Forma de pago : Trimestral, cuotas fijas.
- Periodo de gracia : 1.0 año con intereses
- Tiempo de amortización : 5.0 años.

6.5.2. Aporte propio

El aporte propio básicamente esta desembolsado en el terreno, bienes intangibles y parte del capital de trabajo. Por lo que corresponde a los socios de la empresa aportar 29.43% del total de la inversión.

6.5.3. Estructura de financiamiento

La estructura de financiamiento muestra el desembolso de cada parte que financia el proyecto, el cual detalla la suma en soles y el porcentaje que corresponde.

Esta estructura se observa en el cuadro siguiente;

Cuadro 6.5: Estructura de financiamiento

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		FINANDINA		APORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
TANGIBLES	424532.84				
Terreno	160000.00	75%	120000.00	25%	40000.00
Obras civiles	182817.42	100%	182817.42	0%	0.00
Maquinarias y equipos	55828.90	100%	55828.90	0%	0.00
Equipos de laboratorio	6406.79	100%	6406.79	0%	0.00
Equipos auxiliares	3261.34	100%	3261.34	0%	0.00
Muebles de oficina	13710.55	100%	13710.55	0%	0.00
Equipos para Mantenimiento	857.85	100%	857.85	0%	0.00
Inversiones mitigación ambiental	1650.00	100%	1650.00	0%	0.00
INTANGIBLES	74804.95				
Estudios previos	2500.00	0%	0.00	100%	2500.00
Gastos de organización y constitu.	1053.50	0%	0.00	100%	1053.50
Gastos de instalación	2791.45	0%	0.00	100%	2791.45
Instalación de servicios básicos	4500.00	0%	0.00	100%	4500.00
Gastos en puesta en marcha	3010.00	0%	0.00	100%	3010.00
Intereses pre-operativos	60950.00	0%	0.00	100%	60950.00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	499337.79				
CAPITAL DE TRABAJO	97837.99	42%	41091.96	58%	56746.03
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL	5971.76	0%	0.00	100%	5971.76
Escalamiento de la inversión	0.00	0%	0.00	100%	0.00
INVERSIÓN TOTAL	603147.53	70.57%	425624.80	29.43%	177522.74

6.5.4. Servicio de deuda

El reembolso de la deuda que se efectuará en la etapa operativa, éste se realizará en cuotas constantes y trimestrales, las cuotas incluirán amortizaciones de la deuda y los intereses. En el cuadro n° 6.6 se observa el servicio de la deuda y los intereses trimestrales que se va a desembolsar a la financiera, todo esto según el interés anual y el factor de recuperación del capital fijado por la ONG FINANDINA S.A.

Para ello se tiene en consideración lo siguiente;

TEA : Tasa efectiva anual.

TET : Tasa efectiva trimestral.

$$TET = (1 + TEA)^{\frac{m}{n}} - 1$$

Donde:

M : n° de meses que contiene un trimestre.

N : n° de meses que tiene un año.

R : Cuotas constante.

$$R = \frac{P}{\frac{(1+TET)^h - 1}{TET(1+TET)^h}}$$

Donde:

- P : préstamo.
H : n° de trimestres que hay en el periodo de pago.

Reemplazando en las formulas se tiene el resumen siguiente;

- Préstamo : S/.425624.80
- Tasa Efectiva Anual (TEA) : 20%
- Tasa efectiva trimestral (TET) : 4.66%
- Forma de pago : Trimestral.
- Periodo de gracia : 3 trimestres.
- Cuota fija (R) : S/.29 843,65

Cuadro 6.6: servicio a la deuda.

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	425 624.80	19 849.07	0.00	19 849.07
	2	425 624.80	19 849.07	0.00	19 849.07
	3	425 624.80	19 849.07	0.00	19 849.07
2	4	425 624.80	19 849.07	9 994.58	29 843.65
	5	415 630.22	19 382.97	10 460.68	29 843.65
	6	405 169.54	18 895.14	10 948.51	29 843.65
	7	394 221.03	18 384.55	11 459.10	29 843.65
3	8	382 761.93	17 850.16	11 993.49	29 843.65
	9	370 768.44	17 290.84	12 552.81	29 843.65
	10	358 215.63	16 705.44	13 138.21	29 843.65
	11	345 077.41	16 092.73	13 750.92	29 843.65
4	12	331 326.50	15 451.46	14 392.19	29 843.65
	13	316 934.31	14 780.28	15 063.37	29 843.65
	14	301 870.93	14 077.79	15 765.86	29 843.65
	15	286 105.08	13 342.55	16 501.10	29 843.65
5	16	269 603.98	12 573.02	17 270.63	29 843.65
	17	252 333.35	11 767.60	18 076.05	29 843.65
	18	234 257.30	10 924.62	18 919.03	29 843.65
	19	215 338.27	10 042.33	19 801.32	29 843.65
6	20	195 536.95	9 118.89	20 724.76	29 843.65
	21	174 812.19	8 152.39	21 691.26	29 843.65
	22	153 120.93	7 140.82	22 702.83	29 843.65
	23	130 418.10	6 082.07	23 761.58	29 843.65
7	24	106 656.52	4 973.94	24 869.71	29 843.65
	25	81 786.81	3 814.14	26 029.51	29 843.65
	26	55 757.30	2 600.25	27 243.40	29 843.65
	27	28 513.90	1 329.75	28 513.90	29 843.65
TOTAL			290622.79	425624.80	716247.59

CAPITULO VII

PRESUPUESTOS DE EGRESOS E INGRESOS

En este capítulo se analizan los egresos de la empresa, con la finalidad de conocer las entradas efectivas por venta de producto o las salidas por inversión de capital para luego ser evaluadas además se estima los valores de los recursos para la producción durante la vida útil del proyecto, con un tiempo de operación de 8 horas y de 300 días al año.

El presupuesto de ingresos y egresos variará durante la vida útil del proyecto debido al cambio porcentual de producción de la planta.

7.1. Presupuesto de egresos

La finalidad es determinar los egresos, y así podamos determinar el costo de producción en un año. Como base fundamental para determinar el precio de venta y los beneficios.

Los egresos pueden clasificarse en 4 rubros: costo de producción, gastos de operación; gastos financieros y depreciación y amortización del activo fijo.

7.1.1. Costo de producción

Denominado también costos de fabricación o de manufactura, que a su vez comprende dos tipos de costos: costos directos y costos indirectos. Los costos directos son exclusivamente los que se identifican con el producto y su proceso, como materia prima, insumos y mano de obra directa, mientras que los costos indirectos, llamados también gastos generales de fabricación incluyen aquellos relacionados con la producción, estos comprenden los gastos de mano de obra indirecta, materiales y gastos indirectos.

A) Costos directos

Los costos directos son exclusivamente los que se identifican con el producto y su proceso, como materia prima, insumos y mano de obra directa.

- Materia prima

Se considera el volumen de las materias primas a utilizar, de acuerdo al programa de producción. Las materias primas que se transformara es el tumbo.

- Otros materiales directos.

Son aquellos materiales que se utilizaran durante el proceso de fabricación, como el CMC, Ácido cítrico y sorbato de potasio, botellas, etiquetas y termocontraibles.

En el cuadro 7.1 se muestran los costos de materiales directos para obtener el una bebida de tumbo que se ofrecerá.

Cuadro 7.1: Costos directos

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
A. COSTOS DIRECTOS	352 836.66	402 376.34	463 052.13	500 756.83	573 181.50
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Tumbo	26 396.54	30 795.97	35 195.39	39 594.81	43 994.24
Insumos					
Azúcar	33064.41	38575.14	44085.89	49596.62	55107.35
CMC	1 702.01	1 985.68	2 269.35	2 553.02	2 836.69
Ácido cítrico	508.33	593.06	677.78	762.50	847.22
Envase y empaque					
Botellas 296 mL	163 140.00	190 320.00	217 560.00	244 740.00	271 920.00
Tapas rosca	17 945.40	20 935.20	23 931.60	23 931.60	29 911.20
Etiquetas	53 020.50	61 854.00	70 707.00	70 707.00	88 374.00
Termocontraíble	69.80	81.49	93.17	93.17	116.55
Suministros					
Energía Eléctrica	756.98	839.34	921.71	1 004.08	1 086.45
Agua	982.68	1 146.46	1 310.24	1 474.02	1 637.80
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	55 250.00	55 250.00	66 300.00	66 300.00	77 350.00

B) Costos indirectos

El monto anual de gastos por costos indirectos comprende; materiales indirectos, mano de obra indirecta, gastos administrativos y ventas los cuales se muestran en el siguiente cuadro;

Cuadro 7.2: Costos de materiales indirectos de fabricación.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
2. COSTOS INDIRECTOS	31 966.06	32 170.86	31 511.81	31 716.48	33 183.56
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	90.70	90.70	90.70	90.70	90.70
Combustible gas propano	1 234.24	1 439.05	1 643.78	1 848.45	2 053.08
Agua	2 260.47	2 260.47	2 260.47	2 260.47	2 260.47
Desinfectante	225.78	225.78	225.78	225.78	225.78
Productos de limpieza	293.33	293.33	293.33	293.33	293.33
Materiales de limpieza	94.02	94.02	94.02	94.02	94.02
Indumentaria	1 395.35	1 395.35	531.56	531.56	1 794.02
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72
2.3. Mantenimiento					
Mantenimiento y reparación	2 791.45	2791.445	2791.445	2 791.45	2 791.45

7.1.2. Gastos de administración

Los gastos de administración son aquellos egresos que se dan en la empresa, pero que no pertenecen al departamento de producción, ni de ventas. Están compuestos por la mano de obra administrativa, útiles de oficina y otros gastos generales. En el cuadro 7.3, se muestran estos gastos.

7.1.3. Gastos de comercialización y ventas

Estos gastos se refieren, a los gastos de ventas, o sea todos los gastos efectuados para concretar la venta en todas las etapas del ciclo de comercialización; incluyendo los gastos de marketing y publicidad. El presupuesto de este rubro, se muestra en el siguiente cuadro 7.3.

Cuadro 7.3: Gastos administrativos y de comercialización.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	58 348.81				
Gerente general	26 200.80	26 200.80	26 200.80	26 200.80	26 200.80
Secretaria	12 500.00	12 500.00	12 500.00	12 500.00	12 500.00
Personal de seguridad	18 750.00	18 750.00	18 750.00	18 750.00	18 750.00
Útiles de oficina	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Teléfono	598.01	598.01	598.01	598.01	598.01
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	62 255.27	68 649.78	75 044.29	81 438.80	87 833.31
Jefe de Ventas	21 688.20	21 688.20	21 688.20	21 688.20	21 688.20
Publicidad	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00
Gastos de transporte	38 367.07	44 761.58	51 156.09	57 550.60	63 945.11
Promoción	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00	1 000.00

7.1.4. Costos de depreciación y amortización

Los costos de depreciación y amortización están trabajados por el decreto supremo N° 015-69-HC fijado por la legislación vigente para el caso del Perú el cual se detalla en el cuadro 7.4

Cuadro 7.4: Depreciación y amortización

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
7. DEPRECIACION	16 112.19				
Cargos por depreciación	16 112.19	16 112.19	16 112.19	16 112.19	16 112.19

7.1.5. Gastos financieros

Son los recursos destinados al pago periódico del préstamo adquirido a las instituciones financieras en este caso ONG. FINANDINA S.A., cuyo desembolso de préstamo y los servicios de deuda se programó con amortizaciones e interese del préstamo. En el cuadro 7.5 se observa que los intereses son pagados trimestrales y cada vez son menores, puesto que es al rebatir. También se muestra el resumen del pago de la deuda que se realiza dentro de la etapa operativa durante 5 años.

Cuadro 7.5: Gastos financieros.

CONCEPTO	AÑOS
----------	------

	1	2	3	4	5-10
5. GASTOS FINANCIEROS	76 511.74	67 939.16	57 652.08	45 307.57	30 494.17
Intereses generados	76 511.74	67 939.16	57 652.08	45 307.57	30 494.17

7.1.6. Costo unitario de producción

El cálculo se realiza considerando la producción anual de la bebida vitaminada, para las distintas capacidades de producción de la planta; resultando ésta constante a partir del tercer año de producción.

Para determinar el costo unitario de producción es necesario calcular el costo de producción total el cual implica la sumatoria de los costos de fabricación, los gastos de operación y los costos de depreciación y amortización. En el cuadro n° 6.2.2 se presenta el resumen del costo unitario de producción; el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$C. U. P = C. T. P / V. P$$

Donde:

C. U. P : Costo unitario de producción.

C. T. P : Costo total de producción.

V. P : Volumen de producción.

Cuadro 7.6: Costo unitario de producción.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos Anuales Totales	606 422.04	655 419.51	713 051.72	745 454.13	814 483.97
Producción Anual (Unidades 296 mL)	815 700.00	951 600.00	1087 800.00	1223 700.00	1359 600.00
Costo producción unitario (S./Unidad)	0.74	0.69	0.66	0.61	0.60
Margen de utilidad	25.70%	31.10%	34.50%	39.10%	40.10%
Precio de venta S./Unidad	S/. 1.00				

7.2. Presupuesto de ingresos

El presupuesto de ingresos provendrá de las ventas efectivas del producto generado por el proyecto en cada año, los cuales son registrados contablemente como efectivos cobrados por la venta del producto. El ingreso por la venta del producto se determina a partir del costo de producción unitaria más las utilidades, por el volumen de ventas el cual se muestra en el siguiente cuadro.

El valor de venta de la bebida vitamina por cada unidad de botella de 295 mL es de S/.1.0.

El valor de precio sugerido al consumidor de la bebida vitaminada por cada unidad de botella de 295 mL implica agregar el impuesto general a las ventas, que para este año es de 19%. Por lo que el valor asciende a S/.1.0.

Cuadro 7.7: Ingresos por ventas

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Producción Anual (Unidad 296 mL)	815 700.00	951 600.00	1087 800.00	1223 700.00	1359 600.00
Precio de venta S/.Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
INGRESOS DEL PROYECTO	815 700.00	951 600.00	1087 800.00	1223 700.00	1359 600.00

7.3. Punto de equilibrio

Debido que, en el tercer año se llegara a producir el 100% de la capacidad instalada, se escogió este año para poder determinar el punto de equilibrio. Existen dos métodos para determinar el punto de equilibrio;

7.3.1. Metodo analítico

Existe varias técnicas o sub métodos para determinar el P.E. para este caso se empleara el de algoritmos programables, para que pueda ser corrido en computador, empleando las siguientes lógicas que describen al punto de equilibrio.

$$PM = \frac{C.F}{\frac{(I - C.V)}{P.T}}$$

Donde;

PM : Producción mínima

CF : Costo Fijo

I : Ingresos totales

CV : Costos Variables

PT : Producción total ó volumen de producción total.

Todas estas variables deben ser analizadas para un mismo año.

Ahora es necesario saber los costos fijos y variables para un año determinado en este caso se analizo el tercer año como se detalla a continuación en el cuadro 7.8.

Con estos datos obtenidos realizamos la correspondiente corrida en un programa elaborado en EXCEL donde el porcentaje del punto de equilibrio (% de P.E.) esta definido por;

$$\%P.E. = \left(\frac{PM}{P.T}\right) * 100$$

Cuadro 7.8: Costos fijos y costos variables de producción.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	402 224.64	459 794.68	527 713.98	572 460.90	656 304.15
Materia prima	26 396.54	30 795.97	35 195.39	39 594.81	43 994.24
Envases y embalaje	234 175.70	273 190.69	312 291.77	339 471.77	390 321.75
Suministros Proceso	1 739.66	1 985.81	2 231.95	2 478.10	2 724.25
Mano de obra directa	55 250.00	55 250.00	66 300.00	66 300.00	77 350.00
Combustible (gas propano)	1 234.24	1 439.05	1 643.78	1 848.45	2 053.08
Indumentaria del personal	1 395.35	1 395.35	531.56	531.56	1 794.02
Insumos	35 274.76	41 153.89	47 033.01	52 912.14	58 791.26
Gastos de Transporte	38 367.07	44 761.58	51 156.09	57 550.60	63 945.11
Imprevistos (2%)	5 054.07	5 615.46	6 279.57	6 722.61	7 525.47
Transporte de Residuos solidos	3 337.25	4 206.91	5 050.85	5 050.85	7 804.96
2. COSTOS FIJOS	204 197.40	195 624.82	185 337.74	172 993.23	158 179.83
Mano de obra indirecta	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72
Materiales y Productos de limpieza	387.35	387.35	387.35	387.35	387.35
Depreciación	16 112.19	16 112.19	16 112.19	16 112.19	16 112.19
Mantenimiento y reparación	2 791.45	2 791.45	2 791.45	2 791.45	2 791.45
Desinfectante	225.78	225.78	225.78	225.78	225.78
Remuneración administrativos	79 139.00	79 139.00	79 139.00	79 139.00	79 139.00
Suministros Administrativo	2 351.16	2 351.16	2 351.16	2 351.16	2 351.16
Útiles de oficina	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Teléfono	598.01	598.01	598.01	598.01	598.01
Publicidad y promoción	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00	2 200.00
Gastos financieros	76 511.74	67 939.16	57 652.08	45 307.57	30 494.17
TOTAL	606 422.04	655 419.51	713 051.72	745 454.13	814 483.97
Punto de Equilibrio %	49.09%	39.53%	33.41%	26.67%	22.37%
Punto de Equilibrio (En unidades)	400387	376202	363407	326402	304192

De esta manera construimos la tabla siguiente teniendo en consideración que se calculará la producción mínima necesaria y los porcentajes del punto de equilibrio para los 10 años de vida útil del proyecto.; también incluimos en la tabla los costos unitarios de producción correspondiente para todos los años.

7.3.2. Método gráfico

Este grafico se maneja gracias a los costos fijos, los costos totales y los ingresos; los cuales se ingresan al primer cuadrante que lleva en si el eje X porcentajes del punto de equilibrio y el eje Y Inversión en dólares americanos. La intersección nos muestra el punto de equilibrio al cual el producto a elaborar no sufre perdidas ni ganancias.

En la gráfica 7.1. Se muestra que a una producción mayor a 393.93 m³ los ingresos van a ser favorables y si es menor a 393.93 m³ los ingresos van a ser desfavorables.

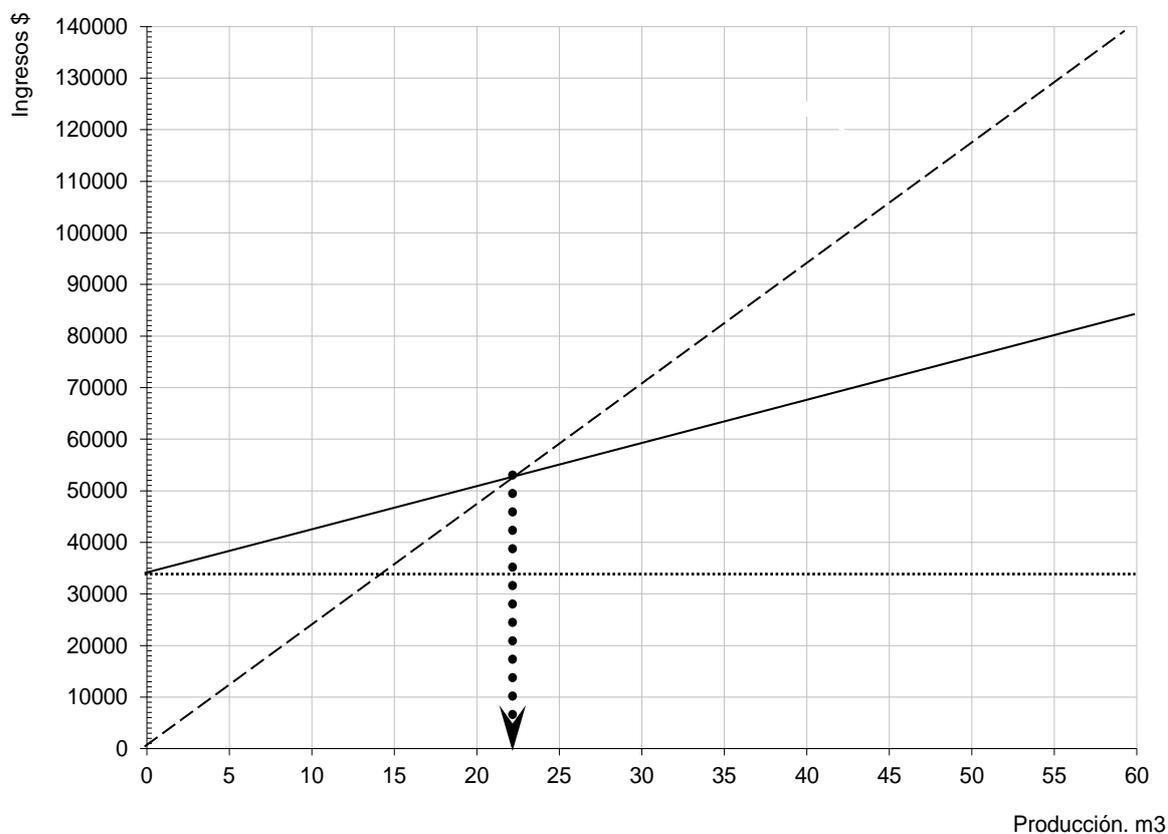


Gráfico 7.1. Ampliación del punto de equilibrio (5to año)

CAPITULO VIII

ESTADO ECONÓMICO Y FINANCIERO

El objetivo principal de los estados financieros es mostrar el resumen de la situación económica y financiera del proyecto, en base a los beneficios y costos.

8.1. Estado de pérdidas y ganancias

Con los ingresos y costos hallados en los capítulos anteriores se ha proyectado los estados de ganancias y pérdidas para los 10 años de vida útil de la empresa; el cual se muestra en el cuadro 8.1.

8.2. Flujo de caja

Viene ha ser un instrumento de importancia para verificar la rentabilidad y evaluación económica y financiera del proyecto. Para la elaboración de este estado se utiliza los datos de otros estados básicos como balance proyectado y estado de resultados.

Este resumen se muestra en el cuadro 8.2. el flujo de caja económico y financiero.

Cuadro 8.1. Estado de pérdidas y ganancias

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	815700.00	951600.00	1087800.00	1223700.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1579316.29
Ingreso por ventas	815700.00	951600.00	1087800.00	1223700.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00
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										121,878.30
Valor de recuperación del capital de trabajo										97,837.99
EGRESOS (Costo de producción)	611476.10	661034.96	719331.29	752176.74	822009.45	804233.36	791515.28	791515.28	791515.28	791515.28
Costos directos	352836.66	402376.34	463052.13	500756.83	573181.50	573181.50	573181.50	573181.50	573181.50	573181.50
Costos indirectos	31966.06	32170.86	31511.81	31716.48	33183.56	33183.56	33183.56	33183.56	33183.56	33183.56
Gastos administrativos	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81	58348.81
Gastos de comercialización y ventas	62255.27	68649.78	75044.29	81438.80	87833.31	87833.31	87833.31	87833.31	87833.31	87833.31
Gastos financieros	76511.74	67939.16	57652.08	45307.57	30494.17	12718.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos en impacto ambiental	3337.25	4206.91	5050.85	5050.85	7804.96	7804.96	7804.96	7804.96	7804.96	7804.96
Depreciación	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19	16112.19
Imprevistos	10108.14	11230.92	12559.14	13445.22	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	204223.90	290565.04	368468.71	471523.26	537590.55	555366.64	568084.72	568084.72	568084.72	787801.01
Impuestos (30%)	61267.17	87169.51	110540.61	141456.98	161277.17	166609.99	170425.42	170425.42	170425.42	236340.30
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	142956.73	203395.53	257928.10	330066.28	376313.39	388756.65	397659.30	397659.30	397659.30	551460.71

Cuadro 8.2. Flujo de caja proyectada económico y financiero.

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0.00	815700.00	951600.00	1087800.00	1223700.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00
Ingresos por ventas	0.00	815700.00	951600.00	1087800.00	1223700.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00	1359600.00
Valor residual											121878.30
Recuperación del capital de trabajo											97837.99
COSTOS	-603147.53	656631.08	732092.28	813759.71	877521.53	967174.42	954731.16	945828.51	945828.51	945828.51	1011743.39
Inversión fija tangible	-424532.84										
Inversión fija intangible	-74804.95										
Capital de trabajo	-97837.99										
Costos y gastos de producción		585255.78	633691.86	690659.95	722619.33	790846.31	773070.23	760352.15	760352.15	760352.15	760352.15
Impuesto a la renta		61267.17	87169.51	110540.61	141456.98	161277.17	166609.99	170425.42	170425.42	170425.42	236340.30
Imprevistos	-5971.76	10108.14	11230.92	12559.14	13445.22	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94	15050.94
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-603147.53	159068.92	219507.72	274040.29	346178.47	392425.58	404868.84	413771.49	413771.49	413771.49	347856.61
Préstamos	425624.80										
Amortización de la deuda		-42862.86	-51435.43	-61722.52	-74067.03	-88880.43	-106656.52	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		-76511.74	-67939.16	-57652.08	-45307.57	-30494.17	-12718.08	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-177522.74	39694.32	100133.12	154665.69	226803.87	273050.98	285494.24	413771.49	413771.49	413771.49	347856.61
SALDO DE CAJA RESIDUAL		39694.32	100133.12	154665.69	226803.87	273050.98	285494.24	413771.49	413771.49	413771.49	347856.61
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		39694.32	139827.44	294493.13	521297.00	794347.98	1079842.22	1493613.72	1907385.21	2321156.70	2669013.31

CAPITULO IX

EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

9.1. Evaluación económica

La evaluación se realiza mediante los indicadores económicos y financieros para medir la productividad del conjunto de factores que intervienen en el proyecto. Estos factores son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio – Costo (B/C).
- Periodo de la Recuperación de la Inversión (PRI).

La evaluación económica asume que todas las compras y las ventas son al contado y que todo el capital es propio, en otros términos es independiente de los asuntos financieros. La evaluación financiera comprende en su análisis todos los flujos financieros del proyecto, diferenciando entre capital propio y prestado. Dicha evaluación es pertinente para determinar la denominada capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital propio invertido en el proyecto.

9.1.1. Valor actual neto económico VANE

El VANE es un método que sirve para calcular la ganancia o pérdida monetaria neta esperado de un proyecto, mediante el descuento hasta el presente, de todos los flujos futuros esperados de entradas y salidas de efectivo.

Para determinar el VANE se determina el costo de oportunidad del capital el cual se detalla a continuación:

Para determinar el VANE se emplea la siguiente relación matemática:

$$VANE = \sum [(Fe_i) (FSA)] - I_o$$

VANE	= Valor Actual Neto Económico
Fe	= Flujo de Caja Económico
Io	= Inversión (US\$)
FSA	= Factor simple de actualización FSA = 1 / [1 + Ke]T
Ke	= Costo de Oportunidad de Capital
t	= Tiempo (años)

El cuadro siguiente nos muestra el valor actual neto económico para el presente proyecto;

Cuadro 9.1: VANE del proyecto

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-603147,53	1,000	-603147,53
1	159068,92	0,804	127952,27
2	219507,72	0,647	142028,38
3	274040,29	0,520	142627,23
4	346178,47	0,419	144927,49
5	392425,58	0,337	132151,07
6	404868,84	0,271	109670,65
7	413771,49	0,218	90156,97
8	413771,49	0,175	72520,70
9	413771,49	0,141	58334,39
10	347856,61	0,113	39448,18
VANE			456669,79

El VANE para el proyecto es de S/. 456 669.79 lo que indica un retorno positivo para una tasa de 24,32%.

9.1.2. Tasa interna de retorno económico TIRE

La TIRE representa la capacidad remunerativa del proyecto y viene a ser la tasa de interés a la que el valor actual de los flujos esperados de entrada de efectivo de un proyecto es iguales al valor actual de los flujos esperados de salida de efectivo del proyecto.

La TIRE obtenido es de 42,28% y supera a la tasa mínima exigida por el proyecto que es de 24,32%.

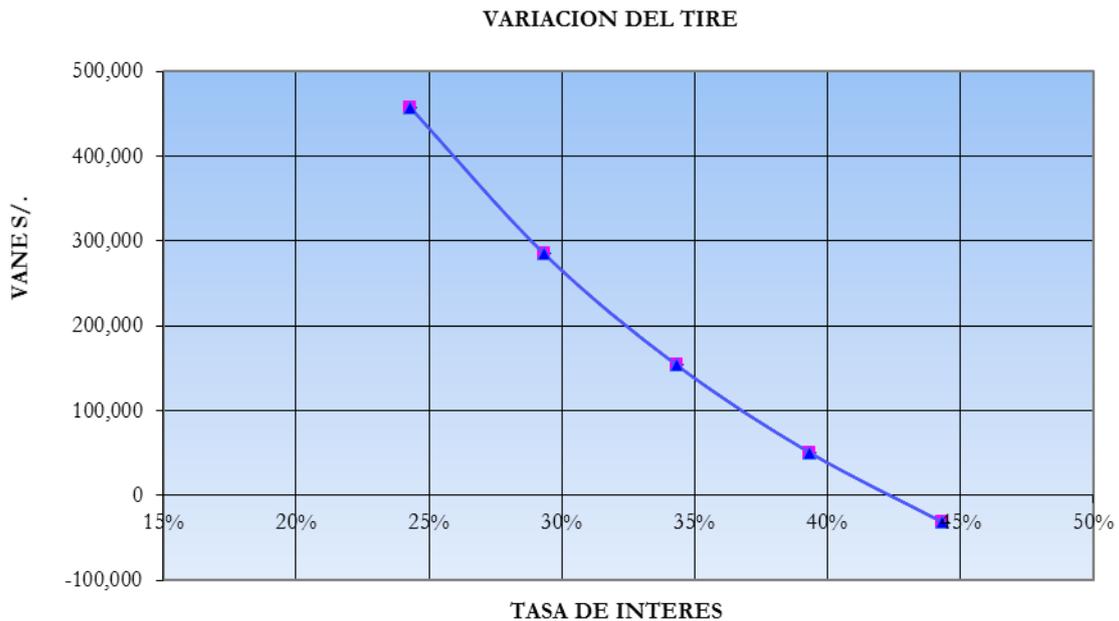


Figura 9.1: Variación del TIRE

9.2. Evaluación financiera

La evaluación financiera tiene por objetivo fundamental determinar la capacidad del proyecto para cumplir con sus obligaciones, siendo lo mas importante el pago de los intereses de la deuda y la amortización de las mismas, mostrando la administración del proyecto respecto a sus necesidades futuras de liquidez y los beneficios del inversionista. Los índices de rentabilidad para la evaluación financiera tienen conceptualmente los mismos principios que los aplicados para la evaluación económica.

9.2.1. Valor actual neto financiero VANF

Para determinar el VANF se halla el costo ponderado de capital el cual se determina de la siguiente manera;

La deducción obedece a la siguiente relación:

$$VANF = \sum_{t=0}^{t=a} \frac{I_t - C_t}{(1 + i_k)^t}$$

Cuadro 9.2: Calculo del VANF

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+COK)n)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-177522,74	1,000	-177522,74
1	39694,32	0,820	32542,50
2	100133,12	0,672	67301,21
3	154665,69	0,551	85223,95
4	226803,87	0,452	102456,78
5	273050,98	0,370	101124,54
6	285494,24	0,304	86682,76
7	413771,49	0,249	102995,56
8	413771,49	0,204	84438,61
9	413771,49	0,167	69225,11
10	347856,61	0,137	47711,81
VANF			602180,09

El VANF obtenido para el proyecto es de S/. 602 180.09 evaluando a un costo ponderado de capital, del 21,98%.

El VANF indica si un proyecto es rentable y si este genera beneficios adicionales para el inversionista, se considera que si tuviéramos la posibilidad de depositar en la banca el valor calculado a una tasa de 21,98% de interés, la cantidad del dinero obtenido al cabo de 5 años será la misma que se obtendría haciendo la inversión del proyecto.

9.2.2. Tasa interna de retorno financiero TIRF

El TIRF obtenido es de 78,8% y supera el costo ponderado de capital, del inversionista (67,77%). Además nos indica que la rentabilidad del inversionista es mas alta que el de las fuentes en conjunto, esto debido a que los costos de préstamo son menores que el costo de oportunidad.

9.3. Relación beneficio / costo

Representa uno de los criterios integrales de evaluación, mostrando la cantidad de dinero que se percibe por cada unidad monetaria utilizada (inversión y operación), expresado como valores actualizados a una tasa de descuento determinada.

El coeficiente de beneficio/costo es el cociente del resultante de dividir la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizados, entre la sumatoria del flujo neto de costos también actualizados, que se generan durante el horizonte del proyecto. La tasa de descuento a utilizar es la misma que para el cálculo del VAN, los datos se muestran en el cuadro 9.3.

Cuadro 9.3. Beneficio y costos actualizados (i = 24,32%)

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	603147,53	0,00	1,000	603147,53	0,00
1	656631,08	815700,00	0,804	528182,63	656134,90
2	732092,28	951600,00	0,647	473686,69	615715,07
3	813759,71	1087800,00	0,520	423530,03	566157,26
4	877521,53	1223700,00	0,419	367374,05	512301,54
5	967174,42	1359600,00	0,337	325700,32	457851,39
6	954731,16	1359600,00	0,271	258617,05	368287,69
7	945828,51	1359600,00	0,218	206087,25	296244,22
8	945828,51	1359600,00	0,175	165773,00	238293,70
9	945828,51	1359600,00	0,141	133344,92	191679,31
10	1011743,39	1359600,00	0,113	114735,32	154183,50
TOTAL				3600178,79	4056848,58

La razón de beneficio costo para el proyecto es de $B/C = 1,13$, lo que indica que existe una buena proyección de beneficios por cada unidad invertida o costo de inversión.

9.4. Periodo de recuperación

Es el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el año cero, por medio de sus ingresos en efectivo.

Para hallar el año exacto de recuperación se utiliza el VAN acumulado y la siguiente relación;

$$\frac{f_{PR}}{VAN_1} = \frac{1}{VAN_1 + VAN_2}$$

Donde;

f_{PR} : Factor del periodo de recuperación.

VAN : Valor actual neto acumulado.

Para determinar el PRK, se determina el VAN acumulado, el cual se muestra a continuación en el siguiente cuadro;

Cuadro 9.4. Beneficio y costos actualizados (i = 24,32%)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-603147,53	-603147,53
1	159068,92	-444078,61
2	219507,72	-224570,90
3	274040,29	49469,39
4	346178,47	395647,86
5	392425,58	788073,44
6	404868,84	1192942,28
7	413771,49	1606713,77
8	413771,49	2020485,27
9	413771,49	2434256,76
10	347856,61	2782113,37

Se observa que en el tercer año el VAN acumulado supera el VAN ordinario lo cual nos hace deducir que el Periodo de recuperación del capital se lleva a cabo en el tercer año y para determinar los meses y días se procede con la siguiente relación;

$$\frac{f_{PR}}{11808.9599} = \frac{1}{11808.9599 + 35802.9819}$$

Donde $f_{PR} = 2181$.

Por lo tanto el periodo de recuperación del capital para el presente proyecto se llevara a cabo al: 2 años, 02 meses y 05 días.

CAPITULO X

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10.1. Evaluación de impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes programas o acción relativos a los componentes físico – químico, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal del proceso de EIA, es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles en el medio ambiente. El concepto de impacto ambiental es la diferencia entre la evaluación del medio ambiente “sin” y “con” la actuación, además varía con el tiempo.

El estudio del impacto necesita realizar varias tareas entre las que se incluyen la identificación del impacto, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de las alternativas de la propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y en resumen la presentación de la información.

La interacción de las actividades del hombre con el medio ambiente y los recursos existentes en la biosfera es inevitable y aunque dicha interacción puede ser positiva, los efectos negativos causan una preocupación creciente en el peligro de irreversibilidad potencial de muchos impactos por temor o incertidumbre del impacto ambiental de las actividades nuevas.

Los procesos industriales que utilizan materias primas provenientes de la explotación de los recursos naturales, agua, aire y espacio vital y que generan problemas de contaminación con sus efluentes emisiones y desechos sólidos contribuyendo al deterioro del ambiente, los recursos y los ecosistemas afectando las poblaciones y la salud humana.

Según el reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera (1997), el estudio que contiene la evaluación y descripción de los aspectos fisicoquímicos naturales, biológicas, socioeconómicas y culturales en el área de influencia del proyecto.

El EIA es de carácter obligatorio según ley N° 26786 del 13 de mayo de 1977, llamada ley de evaluación del impacto ambiental para obras y actividades, está en su artículo 1°, modificatorio del artículo 5° del Decreto Legislativo 757, especifica que la autoridad sectorial competente comunicará al CONAM (Consejo Nacional de Ambiente) sobre las actividades a desarrollarse en un sector que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles y estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente.

10.2. Características de los residuos y su impacto.

La agroindustria genera principalmente residuos líquidos y sólidos, siendo de menor importancia la contaminación atmosférica, la producción de residuos, así como sus características dependen del tipo de materia prima que se procesa.

1. Las principales fuentes de generación de residuos líquidos en la industria procesadora son los procesos de lavado. Estos se realizan tanto al tumbo como también a las maquinarias y equipos de la línea de producción. Los residuos generados en el lavado de tumbo se caracterizan por contener principalmente sólidos suspendidos y materiales orgánicos disueltos.

Respecto a las aguas del lavado de equipos, estas se caracterizan por sufrir bruscas variaciones de pH con picos ácidos y básicos. A su vez, es común encontrar detergentes y materia orgánica disuelta.

2. Los residuos sólidos provienen generalmente de las etapas de limpieza, lavado, inspección. En la etapa de selección se generan restos de tumbo que deben ser eliminados antes de pasar a las otras etapas de proceso. Sin embargo estos son reutilizados como suplemento alimenticio para animales o como mejoramiento de suelos.
3. La ubicación de la planta cerca o dentro de los hábitats frágiles. Se debe ubicar la planta lejos de hábitats importantes, frágiles o ecológicamente importantes o en el parque industrial a fin de reducir o concentrar la carga para el medio ambiente y los servicios locales.

La disposición inadecuada de los residuos sólidos puede dar origen a la contaminación del aire (generación de malos olores). La contaminación tiene relación principalmente con la putrefacción del material orgánico, generando malos olores.

La contaminación atmosférica es generalmente un problema menor en estas industrias, sin embargo en algunos casos se pueden producir problemas de olores producto al inadecuado manejo de los residuos sólidos.

10.3. Prevención de la contaminación

Se analizaron las opciones existentes para prevenir la contaminación, mediante la realización de un manejo ambiental, en toda línea de producción de la industria procesadora. Con la aplicación de medidas preventivas se espera que las industrias cumplan con las regulaciones vigentes y tengan una guía para enfrentar de la mejor forma posible las futuras regulaciones. El manejo ambiental tiene como objeto reducir o eliminar los impactos generados por estas actividades, aumentando la rentabilidad de la empresa.

1. Una forma importante de reducir la concentración de productos orgánicos en los efluentes es la entrada de la materia prima lo más limpia posible al proceso. Para esto, podría efectuarse en el campo de recolección una pre-limpieza y selección, para así remover polvo y materia prima perjudicial. Así, las operaciones del lavado en el proceso pueden ser reducidas y los residuos líquidos podrían tener menos productos solubles y sólidos suspendidos.
2. Si la materia prima no puede ser pre limpiada y seleccionada en terreno, las aguas utilizadas para el lavado efectuado en planta deberían ser almacenados separadamente. Esta agua pueden ser tratadas en una serie de piscinas de sedimentación y algunos de aireación, para remover los compuestos orgánicos. Los efluentes pueden ser reutilizados para las operaciones de lavado de equipos.

Los volúmenes de residuos líquidos pueden reducirse mediante un adecuado manejo interno y por recirculación del agua de proceso. Para mantener la calidad de esta agua puede ser necesario realizar un tratamiento simple como sedimentación, filtración y desinfección.

En el cuadro 10.1 se muestra los gastos que generara el manejo de los residuos sólidos que generara el proyecto.

Cuadro 10.1: Costos de mitigación del impacto ambiental.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	3 337,25	4 206,91	5 050,85	5 050,85	7 804,96
Transporte de Residuos solidos	3337,25	4206,91	5050,85	5050,85	7804,96

CAPITULO XI

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad, consiste en hacer conjeturas sobre el VAN de un proyecto, para cada variación que ocurra en las variables del mismo. El procedimiento consiste en suponer variaciones porcentuales para uno o más factores y luego medir sus efectos en los demás factores, y cómo afecta a la rentabilidad del proyecto para saber hasta qué punto sigue siendo aceptable.

El análisis de sensibilidad, es de gran ayuda para la evaluación de un proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente estudio respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima, variación en el precio del producto final y la variación en el volumen de producción.

11.1. Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

En el cuadro 9.1, se presenta la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores del valor actual neto económico y la tasa interna de retorno económico

Cuadro 11.1: Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

% VARIACIÓN	PRECIOS S./Tm	VAN	TIR	Δ VAN
-99%	3.200	S/. 551,988.46	45,85%	20,87%
-66%	108.800	S/. 520,215.57	44,67%	13,92%

-33%	214.400	S/. 488,442.68	43,48%	6,96%
0%	320.000	S/. 456,669.79	42,28%	0,00%
33%	425.600	S/. 424,896.90	41,09%	-6,96%
66%	531.200	S/. 393,124.01	39,88%	-13,92%
99%	636.800	S/. 361,351.12	38,67%	-20,87%

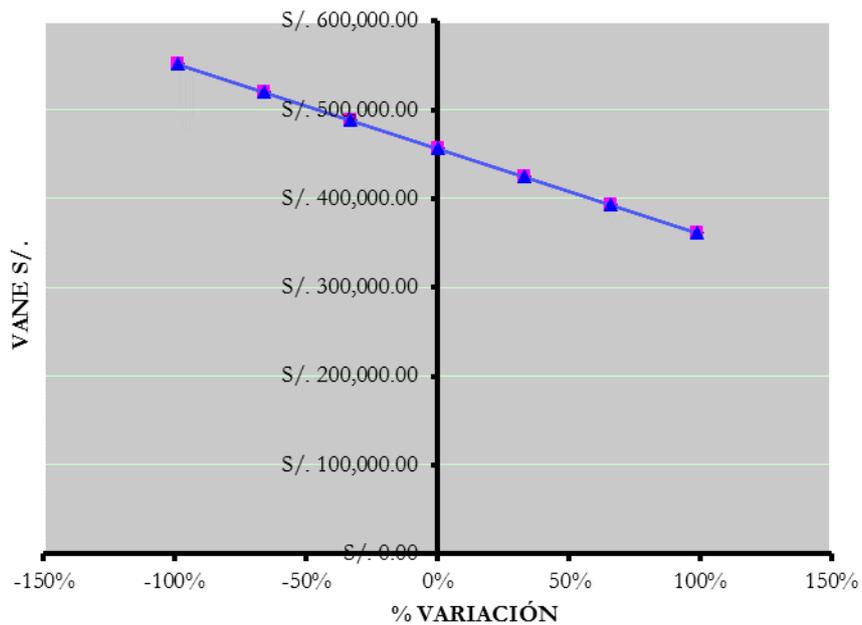


Figura 10.1: Variación del VANE por efecto del precio de la materia prima

Conforme al cuadro 10.1 y sus respectivas gráficas, al incrementar el precio de la materia prima en un 200% el VANE disminuye en un 216%, por lo tanto no tiene un efecto de gran magnitud en el VANE del proyecto.

11.2. Análisis de sensibilidad al precio de los productos terminados

Los precios de los productos finales, influyen directamente en los indicadores económicos del proyecto, afectando la rentabilidad de la misma, este análisis se realiza con la finalidad de conocer hasta que nivel de disminución de dichos precios aun el proyecto resulta atractivo para su inversión.

En el cuadro 11.2, se presenta la variación de los precios de los productos finales y los correspondientes valores del VANE y TIRE.

Cuadro 11.2: Análisis de sensibilidad al precio del productos terminado

% VARIACIÓN	PRECIO S/.	VAN	TIR	Δ VAN
-18%	0.82	-S/. 54,493.13	21,96%	-111,93%
-12%	0.88	S/. 115,894.51	29,14%	-74,62%
-6%	0.94	S/. 286,282.15	35,86%	-37,31%
0%	1.00	S/. 456,669.79	42,28%	0,00%
6%	1.06	S/. 627,057.43	48,50%	37,31%
12%	1.12	S/. 797,445.07	54,58%	74,62%
18%	1.18	S/. 967,832.71	60,56%	111,93%

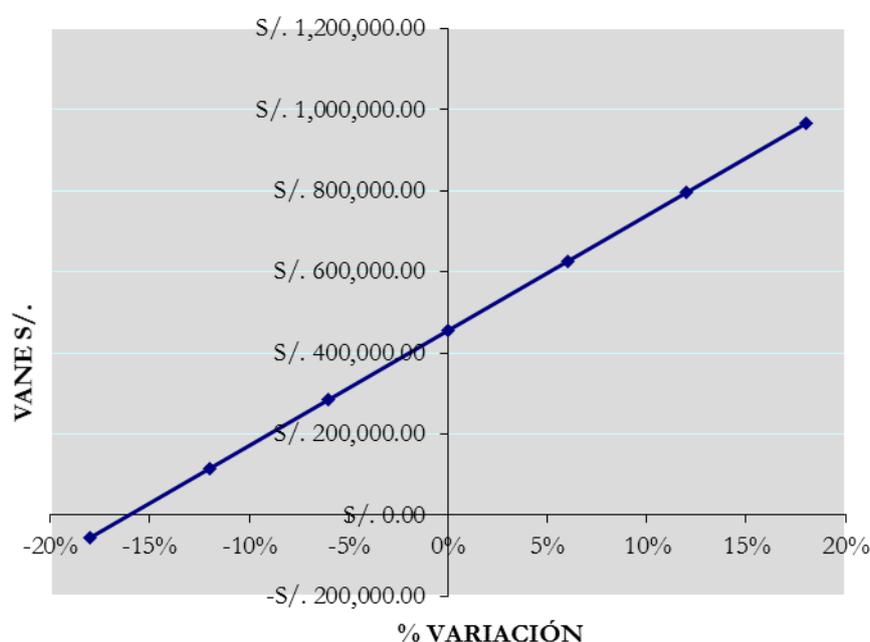


FIGURA 10.2: Variación del VANE por efecto del precio del producto terminado

Según el cuadro 11.2 y sus respectiva gráfica, al disminuir el precio del producto terminado en un -12%, el VANE del proyecto cae en un -74,62%, y al disminuir en un -18% los precios de los mismos el VANE cae en un -111,93%. Es así que si los precios de los productos finales bajan a valores mayores del -100% el proyecto ya no es rentable. Por lo que nos recomienda estos resultados que debemos tener mucho cuidado en la caída del precio de nuestro producto a valores mayores de -12% y planear estrategias para evitar pérdidas.

CONCLUSIONES

1. El abastecimiento de la materia prima es un factor clave para la vida útil del proyecto; el cual por ser un fruto en estado endémico; en el presente determina la no factibilidad del proyecto bajo cualquier circunstancia. Las época en el que

se tiene mayor cantidad de este fruto es finalizando el verano y por un periodo de 3 meses, este no abastecería nuestra demanda de materia prima.

Por otra parte el cultivo tecnificado de esta planta nos proveerá de un promedio de 25 tm/hectárea; el cual para fines de abastecimiento de demanda de materia prima se requerirán de un aproximado de 10 hectáreas. La producción del fruto es constante bajo las condiciones climáticas de la localidad de Andahuaylas y el abastecimiento suficiente de agua.

Para el presente proyecto se dispone de 512 Tm para el año 2025 y se necesita 458 kg de Tumbo serrano en un día y 137.48 Tm/año, por lo que existe la suficiente disponibilidad de materia prima para el proyecto.

2. La investigación del mercado consumidor para este proyecto se realizó con datos del instituto nacional de estadística e informática del año 2007 proyectado para el 2016, año en estudio. La estratificación está orientado hacia personas de 5 a 50 años de edad aproximadamente, con mayor énfasis en personas que practican cualquier deporte y comensales. Determinándose una demanda de 1013.84 m³ para el año 2016 y 1301,49 m³ para el año 2025. Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 618,62 m³ para el año 2016 y 812,72 m³ para el año 2025.
3. El tamaño de la planta se determinó en base al análisis de los factores de mayor incidencia (Tamaño materia prima, mercado, financiamiento y tecnología), la capacidad de la planta es de 393.93 m³ de bebida en botellas que contiene 296 mL en volumen; trabajando 8 horas diarias durante 300 días al año. Operando el primer año al 60% de la capacidad instalada y alcanzando al quinto año su máxima capacidad instalada 100%.
4. La inversión total del presente proyecto asciende a la suma de S/.603 147,53 de la que el 70% será financiado por la organización no gubernamental FINANDINA S.A. el cual propone para el financiamiento un plazo de 5 años y 1 año de gracia con intereses. El punto de equilibrio se calculó para el quinto año, cuyo porcentaje de operación es de 22.37% de la capacidad instalada. En cuanto a los indicadores de rentabilidad del proyecto está sustentada por los indicadores económicos y financieros que son;

VANE = S/.460 867.13

TIRF = 67.87%

VANF = S/. 532 033.04

B/C = 1.13

TIRE = 42.41%

PRK = 2 años, 2 meses y 5 días.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio a nivel de factibilidad del presente proyecto a fin de tener una base con mayor sustento para la toma de decisiones.

2. El factor materia prima en el proyecto es determinante; por lo que se recomienda realizar el cultivo tecnificado y orgánico antes de iniciar el proyecto en sí, y evaluarlo en función de la producción anual de la planta.
3. Para fines de factibilidad es necesario profundizar en el aspecto de diseño de equipos; para sustentar los costos pre operativo con mayor solidez.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRADE, E. 1995 “Formulación de Proyectos”. Editorial Lucero R. Ltda. Cuarta edición, Callao – Lima, Perú.

2. AMUGUNE, N.O., GOPALAN, H.N.B., BYTEBIER, B. 1993 Leaf disc regeneration of passion fruit. *Afr. Crop Sci. J.*
3. BERNAL, J., & DIAZ, C. (2005). *Tecnología para el cultivo de la curuba*. Rionegro Antioquia: Corpoica.
4. BONILLA, R. 2002. Generación de tecnologías para la utilización de la fijación no simbiótica de nitrógeno como alternativa de fertilización. Editorial Corpoica, Colombia.
5. CALZADA BENZAS, JOSÉ. 1980, "143 Frutales nativos", Ediciones Universidad Nacional Agraria "La Molina".
6. CHEFFTEL, J. 1980 "Introducción a la bioquímica de los alimentos". Editorial Acribia. Zaragoza – España.
7. CASP Y J. ABRIL "Procesos de conservación de alimentos" primera edición, España – Madrid.
8. COLLAZOS, C. 1993 "composición de los alimentos", Ministerios de Salud sexta edición. Lima Perú.
9. CAMPOS, J. 1999. *Plagas y enfermedades en curuba*. Boyaca: Caduchamper Systems.
10. CAMPOS, T. 2001. *La curuba, su cultivo*. IICA, Bogotá, Colombia.
11. CASTAÑEDA, R.R. 1991. *Frutas Silvestres de Colombia*. Segunda edición. Instituto colombiano de cultura hispánica, Bogotá.
12. CHUQUIMARCA, E.F. 1992 *El cultivo de la curuba Passiflora Mollissima Bailey en el corregimiento de Barragán*. Memorias Primer Simposio Internacional de Pasifloras, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.
13. DELGADO ORTIZ, C. 1986. "El Cultivo de la Curuba". Colombia: ICA.
14. ESCOBAR, L. K. 1988. Passifloraceae. En: *Flora de Colombia*. p. 78-81. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural, Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.
15. FAO. 1992. *Manual sobre utilización de los cultivos andinos subexplotados en la alimentación*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
16. FELLOWS "tecnología del procesado de los alimentos" primera edición, editorial Acribia, Zaragoza España.
17. FISCHER, G. 2000a. "Efecto de las condiciones en pre cosecha sobre la calidad pos cosecha de los frutos". *Rev. Comalfi* 27(1-2), 39-50.

18. HODSON, J.E.; CANCINO, E.G. 1992 Micropropagación de la «Curuba» Passiflora Mollissima Bailey. Cuadernos de divulgación. Universidad Javeriana, Bogota.
19. HOYOS, I. 1989. Curuba, parcha (Passiflora mollissima HBK Bailey). En: Frutales en Venezuela. p. 210-211. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas, Ven. 375 p.
20. ICONTEC, (1997). Norma ICONTEC 4101, Instituto colombiano de normas técnicas y certificación tomado de <http://www.icontec.org.co/index.php?section=46>
21. MAZZANI, E. PEREZ, D. PACHECO, W, 1999. Distribución y uso de especies del genero Pasiflora (passifloraceae) en las zonas altas de los estados Lara y Falcón, Venezuela.
22. MIRANDA, D., Y OTROS. 2009. “Cultivo, Poscosecha y Comercializacion de las passifloraceas en Colombia: Maracuya, Granadilla, Curuba, Gulupa”. Bogota: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas.
23. NTE INEN 2337: 2008, Norma técnica ecuatoriana, Instituto Ecuatoriano de normalización Quito - Ecuador
24. PÉREZ-ARBELÁEZ, E. 1956. Plantas útiles de Colombia. Passifloraceas. Editorial Victor Hugo, Medellín.
25. SAPAG CHAIN, REINALDO SAPAG CHAIN “preparación y evaluación de proyectos” Cuarta edición, McGraw-Hill, Universidad de Chile.
26. OTERO, L. 1988. El cultivo de la curuba. Revista Esso Agrícola. Vol. XLI. Bogotá, Col. p. 11-17.
27. QUEVEDO BARRIOS “elaboración de néctar” revista La Marca.
28. SUHAILA, M., ZAHARIAH, H., NORHASHIMAH, A.H. 1994. Antimicrobial activity of some tropical fruit wastes (guava, starfruit, papaya, passionfruit, langsat, duku, rambutan and rambai). Pertanika J. Trop. Agric. Sci.
29. SCHONIGER, G. 1985. Tecnología para el cultivo de la curuba. Edit. Guadalupe. Bogotá, Col. 256 p.
30. VÁSQUEZ, R., COIMBRA, G. 1996. Frutas silvestres comestibles de Santa Cruz.Gob. Municipal de Santa Cruz de la Sierra.
31. <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/gardner/biocontrol/banana%20poka/passiflora.htm>
32. <http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/curuba.html>

ANEXOS
ANEXO N° 01 ENCUESTA

Previo un cordial saludo; ante usted se presenta una encuesta para conocer su preferencia por un producto de sabor nuevo, por lo que se pide, su veracidad al responder.

Instrucciones: Marque con un aspa entre el paréntesis (X), la respuesta de su agrado o llene los espacios en blanco:

Edad: (); Sexo: (); Urbanización o barrio: ()

1. ¿Usted consume, zumo o jugo de frutas cítricas (naranja, maracuya entre otros)?:
(SI) ; (NO). *Si fuera afirmativo:*
2. ¿Con que frecuencia?: (Diario) ; (Semanal) ; (Quincenal).
3. ¿Prefiere el zumo o jugo de frutas cítricas?:
(Procesado y envasado) () ; (Fresco como fruta). ()
Si su respuesta fuera; (procesado y envasado):
4. ¿Qué sabor de frutas cítrica es de su preferencia?:
(Naranja) ; (Maracuya) ; (Carambola) ; (Mixto) ; (Otros: _____).
5. ¿Qué marca de producto consume usted?: _____
6. ¿Cuántas personas conforman su familia?: _____
7. ¿Conoce usted el Tumbo? (SI) ; (NO).
Si fuera afirmativa su respuesta:
8. ¿Le agrada el sabor del Tumbo?: (SI) ; (NO).
9. ¿Consumiría zumo o jugo de tumbo?: (SI) ; (NO).
10. ¿Qué cantidad del producto consumiría usted?; mL.:
(265) ; (350) ; (500) ; (Mas de 1000).
11. ¿Qué tipo de envase?:
(Botella de vidrio) ; (Botella de plástico) ; (En caja) ; (En saches).
12. ¿Dónde adquiere su producto?:
(Bodegas) ; (Mercados de abasto) ;(Otros: _____).

Andahuaylas, Abril 2015.

ANEXO N° 02

Determinación de la demanda del proyecto

Demanda Actual

En la actualidad el mercado en estudio se encuentra en niveles de libre competencia, este hecho facilita previa determinación de la demanda insatisfecha, ingresar al mercado con un producto de buena calidad y precios competitivos, Para el presente estudio de la

demanda se presenta el inconveniente de no existir registros de datos estadísticos de la producción ni de consumo de este producto, por lo que se opta por la alternativa de determinar la demanda a través de encuestas directas a los habitantes. Para determinar la demanda actual se sigue el siguiente orden:

d) ¿Le gustaría consumir zumo de tumbo?

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	247	76,47	23	69,70	85	75,22	139	78,53
NO	76	23,53	10	30,30	28	24,78	38	21,47
Total	323	100,00	33	100,00	113	100,00	177	100,00

e) ¿Qué tipo de presentación consumiría Ud.?

Presentación	fi	%
0,500 L	34	13,77
0,265 L	203	82,19
Otros	10	4,05
Total	247	100,00

f) ¿Cuántas unidades consumiría?

Comportamiento	Fi	%
4 veces x semana	10	4%
3 veces x semana	41	17%
2 veces x semana	63	26%
1 vez x semana	133	54%
Total	247	100%

CUADRO N° 2.2: Presentación 0,265 L

Unidades	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi	
1	2	115	0,466	1,50	0,698	-1,4494	2,10	241,59
3	4	85	0,344	3,50	1,204	0,5506	0,30	25,77
5	6	47	0,190	5,50	1,047	2,5506	6,51	305,76
Total	247	1,000		2,949				573,12

Analizando el consumo per cápita para el consumo de zumo de tumbo por semana.

Características	Formulas	0,265 L
Consumo promedio	(Xp)	2,949
Desviación poblacional	$(\Sigma(Xi - Xp)^2 *fi/N-1)^{1/2}$	1,526
Desviación muestral	Desv.poblacional / (n) ^{1/2}	0,097
Consumo mínimo	(XP - Z*Dm)	2,759
Consumo medio	(XP)	2,949
Consumo máximo	(XP + Z*Dm)	3,140

Por lo tanto obsérvese que la cantidad de jugo de tumbo demandado actualmente por persona cada semana es de 2,949 unidades de 265 mL.

ANEXO N° 03:
PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA

Ítem	Descripción Partida	Unidad	Metrado	Metrado P.U	Parcial	Subtotal
02,00	TRABAJOS PRELIMINARES					2516.80
02,01,00	Trazo, Nivelación y replanteo preliminar	m2	440.00	2.50	1100.00	
02,02,00	Limpieza	m2	440.00	3.22	1416.80	
03,00	MOVIMIENTO DE TIERRA					4129.85
03,02,00	Excavaciones de zanja en tierra compacta	m3	306.71	12.00	3680.52	
03,03,00	Eliminación de desmonte (25%)	m3	76.68	5.86	449.33	
04,00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					16523.63
04,01	Cimientos					
04,01,00	Cimentocorrído1:10 +30% PGde8"	m3	31.36	146.54	4595.33	
04,03,00	Sobre cimientos					
04,03,01	Concreto 1:8 25% PM	m3	62.72	160.95	10094.43	
04,03,02	Encofrado y desencofrado	m2	125.44	14.62	1833.87	
05,00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					47729.26
05,01,01	Concreto FC=175 kg/cm2 en columnas	m3	23.76	245.00	5821.20	
05,01,02	Encofrado y desencofrado columnas	m2	79.20	30.35	2403.72	
05,01,03	Acero	kg	950.00	6.50	6175.00	
05,02,01	Concreto en vigas	m3	21.95	235.00	5158.54	
05,02,02	Encofrado y desencofrado vigas	m2	87.80	35.41	3109.17	
05,02,03	Acero	kg	750.00	6.50	4875.00	
05,03,01	Concreto en losas aligeradas	m3	28.30	220.00	6225.45	
05,03,02	Encofrado y desencofrado losas	m2	471.63	20.00	9432.50	
05,03,04	Acero	kg	565.95	6.50	3678.68	
05,03,05	Ladrillos de techo	pza	850.00	1.00	850.00	
07,00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					37790.65
07,01,00	Muro cabeza e=0.25 cm	m2	525.53	47.29	24852.08	
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	309.93	38.76	12012.69	
08,00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					15963.72
08,01,00	Tarrajeo frotachado muros inter. y exter. C:A 1:5	m2	990.41	7.03	6962.60	
08,02,00	Mayólica de 0.30x0.30 para pozas	m2	47.78	45.00	2149.88	
08,03,00	Mayólica de 0.30x0.30	m2	152.25	45.00	6851.25	
09,00	CIELO RASO					6737.50
09,02,00	Cielo raso con cemento	m2	269.50	25.00	6737.50	
10,00	PISOS					8483.86
10,01,00	Falso piso de 4" C:H 1:8	m2	301.84	17.50	5282.20	
10,02,00	Piso pulido	m2	145.53	22.00	3201.66	
11,00	CARPINTERIA DE MADERA					7728.21
11,01,00	Puerta de madera	m2	57.25	135.00	7728.21	
12,00	CARPINTERIA METALICA-HERRERIA					3858.75
12,01,00	Puerta metálica	m2	42.00	95.00	3990.00	
12,02,00	Ventanas metálicas	m2	36.75	105.00	3858.75	
14,00	VIDRIOS					2543.01
14,01,00	Vidrios semi dobles en ventanas	P2	508.60	5.00	2543.01	
15,00	PINTURAS					9624.62
15,01,00	Pintura látex para cielo raso	m2	373.77	5.60	2093.08	
15,02,00	Pintura látex para interiores	m2	858.19	4.85	4162.21	
15,03,00	Pintura látex para exteriores	m2	85.58	4.85	415.04	
15,04,00	Esmalte en contra zócalos	mL	362.94	6.00	2177.63	

15,07,00	Barnizado de elementos de madera	m2	83.38	6.00	500.25	
15,08,00	Anticorrosivo en ventanas metálicas	m2	47.25	5.85	276.41	
17,00	INSTALACIONES ELECTRICAS					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	
19,00	CONDUCTORES Y/O CABLES					2266.10
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-IW No 10	mL	30.00	3.67	110.10	
20,00	TABLERO Y CUCHILLAS					121.72
20,01,00	Tableros Distr. Termomagnetico de 30 x 45 cm.	pza	1.00	121.72	121.72	
21,00	Conexión A RED EXTERNA					299.73
21,00,00	Conexión a red externa y cuchilla	pza	1.00	299.73	299.73	
22,00	PARARRAYOS					2000.00
22,01,00	Pozo a tierra	pza	1.00	2000.00	2000.00	
23,00	ARTEFACTOS					1760.00
23,01,00	Fluorescente circular autoroscante 32Wts.	pza	32.00	55.00	1760.00	
24,00	APARATOS SANITARIOS					2665.55
24,01	Inodoro Sifonjet blanco (accesorios)	und	4.00	181.50	726.00	
24,02	Ducha de cuello largo	und	4.00	75.00	300.00	
24,04	Lavatorio	und	4.00	150.00	600.00	
25,00	INSTALACIONES SANITARIAS					1999.97
25,01	Caja de desagüe 12"x24"	Und	2.00	75.65	151.30	
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	3.20	64.00	
25,04	Tubería PVC ventilación SAL 2" suministro e instalación	mL	9.00	8.14	73.26	
25,05	Tubería PVC 1/2" CLASE 10 para agua fría	mL	30.00	10.00	300.00	
02,06	Tubería PVC 3/4" CLASE 10 para agua fría	mL	10.00	7.63	76.30	
02,07	Sumidero 2" Bronce	Und	2.00	20.00	40.00	
02,08	Sombreo de ventilación PVC 2"	pz	3.00	18.19	54.57	
02,09	Salida de desagüe PVC de 2"	pto	4.00	35.03	140.12	
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	43.52	217.60	
02,13	Registro roscado de Bronce 4"	pza	7.00	25.10	175.70	
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	95.12	95.12	
	COSTO DIRECTO					175588.94
	GASTOS GENERALES					7229.00
	COSTO TOTAL					182817.94
	COSTO TOTAL EN US \$					64146.64

ANEXO N° 04

Inversión en capital de trabajo

CONCEPTO	COSTO TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	77918.98
1.1. Materiales directos	73 314.81
Materia prima	2 199.71
Insumos	51 461.31
Envase y empaque	19508.83

Suministros	144.97
1.2. Mano de Obra Directa	4 604.17
2. COSTOS INDIRECTOS	4 410.50
2.1. Materiales indirectos	698.72
2.2. Mano de Obra Indirecta	3 711.78
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	6 449.90
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	9 058.61
COSTO TOTAL	97837.99

Costos de materiales directos de fabricación.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
A. COSTOS DIRECTOS	352 836.66	402 376.34	463 052.13	500 756.83	573 181.50
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Tumbo	26 396.54	30 795.97	35 195.39	39 594.81	43 994.24
Insumos					
Azúcar	19 402.93	22 636.75	25 870.58	29 104.40	32 338.22
MONTASWEET 19907	13 661.48	15 938.39	18 215.31	20 492.22	22 769.13
CMC	1 702.01	1 985.68	2 269.35	2 553.02	2 836.69
Ácido cítrico	508.33	593.06	677.78	762.50	847.22
Envase y empaque					
	163	190	217	244	271
Botellas 265 mL	140.00	320.00	560.00	740.00	920.00
Tapas rosca	17 945.40	20 935.20	23 931.60	23 931.60	29 911.20
Etiquetas	53 020.50	61 854.00	70 707.00	70 707.00	88 374.00
Termocontraible	69.80	81.49	93.17	93.17	116.55
Suministros					
Energía Eléctrica	756.98	839.34	921.71	1 004.08	1 086.45
Agua	982.68	1 146.46	1 310.24	1 474.02	1 637.80
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	55 250.00	55 250.00	66 300.00	66 300.00	77 350.00

Costos de materiales indirectos de fabricación.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5`-10
2. COSTOS INDIRECTOS	31 966.06	32 170.86	31 511.81	31 716.48	33 183.56
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	90.70	90.70	90.70	90.70	90.70
Combustible gas propano	1 234.24	1 439.05	1 643.78	1 848.45	2 053.08

Agua	2 260.47	2 260.47	2 260.47	2 260.47	2 260.47
Desinfectante	225.78	225.78	225.78	225.78	225.78
Productos de limpieza	293.33	293.33	293.33	293.33	293.33
Materiales de limpieza	94.02	94.02	94.02	94.02	94.02
Indumentaria	1 395.35	1 395.35	531.56	531.56	1 794.02
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72	23 580.72
2.3. Mantenimiento					
Mantenimiento y reparación	2 791.45	2791.445	2791.445	2 791.45	2 791.45

PROFORMAS



Cel.: 998277470 / 998238720

Sr. Gary F. Aparco Vallejos
Direccion: Andahuaylas - Apurimac

fecha: 02/06/2015

CANT.	DESCRIPCION	
-------	-------------	--

01	MARMITA DE 100 LITROS - En acero inoxidable calidad de 304. - Con Quemadores a gas de alta presión. - Para aceite térmico. - Material de primera calidad en acero inoxidable con sistema de volteo, lleva chaqueta para pasteurización y agitador con raspador de teflon, su funcionamiento puede ser a gas, resistencia eléctrica y vapor lleva un tablero eléctrico de mando todo automatizado. Control de temperatura digital (directo al producto)	s/.3500.00
total		s/.3500.00
Garantía: DE 01 AÑO CONTRA DEFECTOS DE CONSTRUCCION		

*incluye costos de envío e IGV

*foto referencial

© 2017. Todos los derechos reservados FAMAIC - RUC: 20505810636 - Telf.: 2586366 Cel: 998238720 / 998277470 - Desarrollado por Ticom Perú

Av. Prolongación Huaylas Mz. K, Lte.13

Ref.: (A 10 mts antes de los pantanos de villa, lado izquierdo)





TERMOINGENIERIA CIA. LTDA
INGENIERIA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

RUC:20290488274

PROFORMA No. 110408-205

Gary Francisco Aparco vallejos
Jr. Guillermo caceres Tresierra N° 310

Factura

N.º de factura 0258
Fecha de factura 02.05.2015
Fecha de vencimiento Pagado

A pagar PEN 22.184,00

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio	Importe
CÁMARA FRIGORÍFICA SEGÚN ESPECIFICACIONES ADJUNTO	1	GLOBAL	18.800,00	18.800,00



Subtotal sin IGV 18.800,00

IGV 18 % de 18.800,00 3.384,00

Total PEN 22.184,00

TERMOINGENIERIA CIA. LTDA Dirección: Prolg. Grau 26 - Cusco
INGENIERIA EN REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO

Teléfono: TEL(084)23-8671

PANEL FRIGORÍFICO:

>Verticales:

El **panel frigorífico** es ligeramente perfilado, acabado en blanco y del espesor seleccionado. Su medida de ancho es fija de 1,18m y su longitud en paneles verticales corresponde a la altura interior de la cámara + espesor de suelo si este ha sido seleccionado

>Techo:

Panel frigorífico como el de verticales, de ancho es fija de 1,18m y su longitud corresponderá a la medida total de largo o ancho ya que se fabricará a la dimensión más corta para aumentar su resistencia. No obstante, si debido a esta longitud el panel pudiera pandear se deberá fijar al techo del local mediante accesorios de cuelgue adecuados no incluidos en el precio.

>Suelo:

- o Sin suelo: se suministran solo los paneles verticales y de techo, el suelo de la cámara será el existente en el local.
- o Suelo estándar: adecuado para el paso de personas. Se trata de un suelo aislado del mismo espesor que paredes y techo y acabado en su cara visible por una capa plastificada antideslizante.
- o Suelo reforzado: adecuado para el paso de personas y carretillas manuales con ruedas de goma. Se trata de un suelo aislado del mismo espesor que paredes y techo y acabado en su cara visible por una chapa tipo fenólica antideslizante.
- o Suelo acabado inox: diseñado para el paso de personas y carretillas manuales con ruedas de goma, se trata de un suelo aislado del mismo espesor que paredes y techo y acabado en su cara visible por una chapa de acero inoxidable grabada antideslizante.
- o Suelo desnudo: se trata de aislamiento de suelo preparado para echar encima pavimento de hormigón con malla electrosoldada para permitir el paso de transpaletas, carretillas elevadoras, etc. En este caso solo se suministran las placas de aislamiento desnudo. La tela asfáltica, hormigón, malla electrosoldada, y cualquier otro elemento de construcción no están incluidos en este producto.

PUERTAS:

Si se selecciona puerta pivotante o corredera corresponderá a una puerta frigorífica de las dimensiones de hueco útiles que se ha seleccionado. Si se trata de recintos para congelados las puertas se suministran con el marco calefactado mediante resistencia flexible.

MONTAJE:

El montaje está incluido en el precio.

**Complementado el 5 de agosto de
2015**

FICHA ESTÁNDAR N° 29

CODIGO	09110004 – JUGOS Y SIMILARES NATURALES Y ENVASADOS
TIPO	SUMINISTRO
GRUPO	09 ALIMENTOS Y BEBIDAS PARA PERSONAS
CLASE	11 BEBIDAS Y AFINES
FAMILIA	0004 – JUGOS Y SIMILARES NATURALES Y ENVASADOS
TIPO DE UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD

I. ALCANCE

Esta familia incluye a los jugos de fruta (exprimido o a partir de concentrados), jugos concentrados de fruta, jugos de fruta extraídos con agua y bebidas de fruta (clasificación dada en la NTP 203.110 2009 Jugos Néctares y Bebidas de Fruta. Requisitos).

II. DETALLE

Para la inclusión de los ítems en esta familia, debe considerarse las definiciones que se establecen en la NTP 203.110 2009 Jugos Néctares y Bebidas de Fruta. Requisitos

Entre ellas, las más relevantes para la presente ficha son:

Jugo de fruta.- Líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta. Puede ser:

Jugo de fruta exprimido: Jugo obtenido directamente por procedimiento de

Jugo de fruta a partir de concentrados: Obtenido mediante la reconstitución

Jugo concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir del jugo de fruta que se

los grados brix establecido para el jugo reconstituído de la misma fruta en al menos 50%. Puede contener sustancias aromáticas así como pulpas y células reincorporadas procedentes del mismo tipo de fruta

Jugo de fruta extraído con agua: Se obtiene por difusión con agua de la fruta

pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por medios físicos o de fruta deshidratada entera. Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos. El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de

Bebida de fruta: Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido por la

dilución con agua del jugo (concentrado o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas) y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse sustancias aromáticas 3 (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius,

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro),

III DESCRIPCIÓN DEL

a.- ATRIBUTOS

Descripción	Atributo básico
JUGO DE FRUTAS	Envase de vidrio

b.- ATRIBUTOS

Descripción	Atributo complementario
JUGO DE FRUTAS	Zumo de tumbo

IV DEFINICIÓN DEL ESTÁNDAR EN LA

La familia 09110004 JUGOS Y SIMILARES NATURALES Y ENVASADOS quedaría

JUGO DE FRUTA / BEBIDA A PARTIR DE TUMBO

Siendo 205 mL Presentación

V. OBSERVACIONE

No se debe confundir con los néctares, que se ubican en otra familia.

En el caso del atributo secundario, al indicarse la fruta o frutas, se reemplaza el

término FRUTA. Por ejemplo se indicará Jugo de naranja. En el caso sea de una bebida conocida se indicará solamente CHICH MORADA LIMONADA, etc. y la presentación

VI BIBLIOGRAFI

NTP 203.110:2009 jugos, néctares y bebidas de fruta

FOTOS DE



Andahuaylas, 20 de
octubre de 2015