



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UVILLA  
DESHIDRATADA, PARA LA EMPRESA SUMAK MIKUY”**

**Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial.**

**AUTOR:**

**Padilla Camuendo José Luis**

**DIRECTOR:**

**Ing. Franklin Hernández**

**IBARRA-ECUADOR**

**2014**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA, PARA LA  
EMPRESA SUMAK MIKUY”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial  
para obtener el Título de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

APROBADA:

Ing. Franklin Hernández

**DIRECTOR**



FIRMA

Ing. Luis Manosalvas

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Marcelo Vacas

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Hernán Cadena

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	171495843-4	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	PADILLA CAMUENDO JOSÉ LUIS	
DIRECCIÓN		Rocafuerte y Vargas (Cayambe)	
EMAIL:		<a href="mailto:padillajose03@gmail.com">padillajose03@gmail.com</a>	
TELÉFONO FIJO:	022360181	TELÉFONO MÓVIL:	0990654218

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA, PARA LA EMPRESA SUMAK MIKUY”
AUTOR:	José Luis Padilla Camuendo
FECHA:	26 de marzo del 2014
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agroindustrial
DIRECTOR:	Ing. Franklin Hernández

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, José Luis Padilla Camuendo, con cédula de identidad Nro. 171495843-4; en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 26 de marzo del 2014.

**EI AUTOR:**



---

José Luis Padilla Camuendo

171495843-4



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, José Luis Padilla Camuendo, con cédula de identidad Nro. 171495843-4; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA, PARA LA EMPRESA SUMAK MIKUY", que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, 26 de marzo del 2014.

José Luis Padilla Camuendo

171495843-4

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 26 de marzo del 2014

**PADILLA CAMUENDO, JOSÉ LUIS.** Estudio de prefactibilidad para la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada, para la empresa Sumak Mikuy/ TRABAJO DE GRADO, Ingeniero Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra, EC. 26 de marzo del 2014, 217p.

**DIRECTOR.** Ing. Franklin Hernández.

El presente estudio inició con la investigación de mercado en el sector urbano de Quito, mediante el cual se determinó que existe demanda insatisfecha de 596000 kg/año de uvilla deshidratada. Para este proyecto se planificó con la empresa y los agricultores, disponer de 18 ha para el cultivo de uvilla, el rendimiento es de 8 ton/ha, dando una disponibilidad de 144000 kg/año de uvilla. La deshidratación tiene un rendimiento del 20%, por lo que se obtendrán 28800kg/año de uvilla deshidratada. Determinando que la empresa cubrirá el 4,83% de la demanda insatisfecha. La inversión requerida para la implementación de la planta deshidratadora es de 143635,12 USD, de los cuales 70000 USD se financiara en la CFN, y 73635,12 USD será capital de la empresa. El estudio de evaluación económica y financiera permitió determinar que el presente proyecto es económicamente viable debido a los siguientes resultados: se obtiene un valor actual neto de 31842,26 USD; la tasa interna de retorno es del 19% la cual es mayor que tasa mínima aceptable de rendimiento del 15%; la relación beneficio/costo es de \$1,26, o sea que por cada dólar invertido se gana \$0,26; el período de recuperación de la inversión es de 8 años. El punto de equilibrio para el primer año es de 14025 kg de uvilla deshidratada, que corresponde a un costo total de 158201,95 USD.

Fecha: 26 de marzo del 2014

f) Ing. Franklin Hernández

DIRECTOR DE TESIS

f) José Luis Padilla Camuendo

AUTOR

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme su ayuda en los momentos difíciles.

A la empresa Sumak Mikuy por su apoyo con información para el desarrollo del proyecto.

Al Director de Tesis, Ing. Franklin Hernández por su colaboración en el presente proyecto.

Al Ing. Luis Manosalvas por guiarme y brindarme sus conocimientos para realizar este proyecto.

Al Ing. Marcelo Vacas e Ing. Hernán Cadena por proporcionarme el asesoramiento, para finalizar el presente proyecto.

A la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte y a sus docentes, por abrirme sus puertas y apoyo.

A las instituciones públicas y privadas que colaboraron con información en la investigación de campo.

A todas las personas que colaboraron en el desarrollo del presente proyecto.



## **DEDICATORIA**

A mi madre por sus consejos, afecto, ayuda incondicional y por nunca perder la fe en mí; a mi familia por su aprecio y comprensión.

A mis amigas y amigos que me apoyaron durante mi carrera.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 ESTUDIO DE MERCADO	6
2.1.1 El producto	6
2.1.2 Mercado meta	6
2.1.3 Segmentación del mercado	6
2.1.3.1 Variables geográficas.	7
2.1.3.2 Variables demográficas.	7
2.1.4 Oferta	7
2.1.5 Demanda	7

2.1.6 Demanda insatisfecha	7
2.1.7 Marketing mix	7
2.1.7.1 Producto	8
2.1.7.2 Precio	8
2.1.7.3 Distribución	8
2.1.7.4 Publicidad	8
2.2 LOCALIZACIÓN	8
2.2.1 Factores que influyen en la localización.	8
2.2.2 Macro localización	8
2.2.3 Micro localización	9
2.3 TAMAÑO DE LA PLANTA	9
2.3.1 Factores que determinan el tamaño.	9
2.4 INDICADORES ECONÓMICOS FINANCIEROS	9
2.4.1 Valor actual neto (VAN)	9
2.4.2 Tasa interna de retorno (TIR)	9
2.4.3 Relación beneficio costo	10
2.4.4 Punto de equilibrio	10
2.5 INGENIERÍA	10
2.5.1 Preparación de materia prima para su transformación	10
2.5.1.1 Selección de materia prima	10
2.5.1.2 Acondicionamiento	10
2.5.1.3 Sistema de limpieza húmeda de la materia prima	11
2.5.1.4 Clasificación	11
2.5.1.5 Secado	11
2.5.2 Factores de calidad de los alimentos	11
2.5.2.1 Aspecto	11

2.5.2.2	Textura	12
2.5.3	Deshidratación	12
2.5.3.1	Proceso de deshidratación	12
2.5.3.2	Secador de bandejas	13
2.5.3.3	Psicrometría	13
2.5.3.4	Definiciones del contenido de humedad	13
2.5.3.5	Prueba de secado	14
2.5.3.5.1	Curva de velocidad de secado	15
2.5.3.6	Secado durante el período de velocidad constante	16
2.5.3.6.1	Mecanismo de transporte de masa	17
2.5.3.7	Secado durante el período de velocidad decreciente	17
2.5.3.7.1	Mecanismo de transporte de masa.	18
2.5.3.8	Mecanismo de secado en los alimentos	19
	CAPÍTULO III	20
	METODOLOGÍA	20
3.1	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN RURAL	20
3.2	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO	21
3.2.1	Área de mercado y análisis de la demanda	21
3.2.2	Oferta actual	24
3.3	METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE UVILLA	25
3.4	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE INGENIERÍA	25
3.5	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	26
3.6	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTOS	26
	CAPÍTULO IV	27

DIAGNÓSTICO SOCIO PRODUCTIVO	27
4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA	27
4.1.1 Localización	27
4.1.2 Ubicación Geográfica	27
4.1.3 Características climatológicas	27
4.1.4 Características del suelo.	27
4.2 SECTOR AGRÍCOLA	28
4.2.1 Principales cultivos	28
4.2.2 Análisis técnico organizacional y forma de producción	28
4.3 SECTOR INDUSTRIAL	29
4.4 COMERCIALIZACIÓN DE LA UVILLA	29
4.4.1 Destino de la producción	29
4.4.2 Canal de comercialización y distribución física	29
4.4.3 Precios de comercialización	30
4.5 PERÍODO Y DISPONIBILIDAD DE UVILLA	30
4.5.1 Ciclo de producción y estacionalidad	30
4.5.2 Volumen de producción de materia prima	30
4.6 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.	31
CAPÍTULO V	32
ESTUDIO DE MERCADO	32
5.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO	32
5.1.1 Identificación del producto	32
5.1.2 Productos sustitutos	35
5.1.3 Productos complementarios	35
5.2 ÁREA DE MERCADO	36
5.2.1 Ubicación geográfica	36

5.2.2 Población consumidora	36
5.2.3 Ingresos del consumidor	36
5.2.4 Comportamiento del consumidor	36
5.2.5 Análisis de la comercialización actual	38
5.3 ANÁLISIS DE DEMANDA	38
5.3.1 Demanda	38
5.3.2 Proyección de la demanda	42
5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA	43
5.4.1 Oferta	43
5.4.2 Proyección de la oferta	43
5.5 ANÁLISIS DE OFERTA-DEMANDA	44
5.5.1 Demanda Insatisfecha.	44
5.6 PRECIO DEL PRODUCTO	45
5.6.1 Mecanismo de formación del precio del producto	45
5.6.2 Determinación del precio y su efecto sobre la demanda	46
5.7 COMERCIALIZACIÓN	46
5.7.1 Producto	47
5.7.2 Presentación del producto	47
5.7.3 Canales de comercialización	48
5.7.4 Política de venta y precios	49
5.7.5 Distribución física	49
5.7.6 Publicidad	49
5.8 POSIBILIDADES DEL PROYECTO	50
5.8.1 Condiciones de competencia del proyecto (Análisis FODA)	50
5.8.2 Mercado potencial del proyecto	50
CAPÍTULO VI	52

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	52
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA UVILLA	52
6.1.1 Taxonomía	52
6.1.2 Descripción botánica	53
6.1.3 Características de la planta	53
6.2 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN	54
6.2.1 Localización	54
6.2.2. Características de las zonas de producción	54
6.2.3 Niveles de la producción de uvilla	55
6.3 ANÁLISIS TEÓRICO DE LA PRODUCCIÓN DE UVILLA	55
6.4 ANÁLISIS COMERCIAL DE LA PRODUCCIÓN	56
6.4.1 Canales de comercialización	56
6.4.2 Manejo de la fruta del mayorista	57
6.4.3 Calidad	57
6.4.4 Precios	57
6.5 PERÍODO Y DISPONIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN	57
6.5.1 Estacionalidad	57
6.5.2 Producción disponible para el proyecto	58
CAPÍTULO VII	59
LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO	59
7.1 MACRO LOCALIZACIÓN	59
7.2 MICRO LOCALIZACIÓN	60
7.2.1 Características geográficas	61
7.2.2 Características climatológicas	61

7.2.3	Condiciones ambientales	61
7.2.4	Costos de materia prima	61
7.2.5	Cercanía a los proveedores de materia prima	62
7.2.6	Disponibilidad y costos de mano de obra	62
7.2.7	Servicios básicos	62
7.2.8	Vías de comunicación	62
7.2.9	Medio de transporte	62
7.2.10	Factores institucionales	63
7.2.11	Disponibilidad de terreno	63
7.3	FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO	63
7.3.1	Demanda insatisfecha	63
7.3.2	Disponibilidad de materia prima e insumos	63
7.3.3	Capacidad financiera	63
7.3.4	Mano de Obra	64
7.4	TAMAÑO DE LA PLANTA	64
7.4.1	Disponibilidad de materia prima	64
7.4.2	Capacidad de la planta	64
	CAPÍTULO VIII	66
	INGENIERÍA DEL PROYECTO	66
8.1	PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA	66
8.1.1	Marco de referencia	66
8.1.2	Programación de la producción	67
8.1.3	Programa de abastecimiento	71
8.2	ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES	72
8.2.1	Especificaciones de la materia prima	72
8.2.1.1	Requisitos generales	72



8.2.1.2	Clasificación de uvilla fresca	72
8.2.1.3	Requisitos de Madurez	73
8.2.1.4	Requisitos físico químicos	74
8.2.1.5	Requisitos complementarios	74
8.2.2	Especificaciones de los insumos	74
8.2.3	Especificaciones del producto final	76
8.2.3.1	Requisitos microbiológicos	76
8.2.3.2	Requisitos de rotulado	77
8.3	<b>PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA</b>	78
8.3.1	Descripción literal	78
8.3.1.1	Recepción y control de calidad	78
8.3.1.2	Pesado	78
8.3.1.3	Lavado y clasificado	78
8.3.1.4	Desinfección	79
8.3.1.5	Ubicación de uvillas en las bandejas	79
8.3.1.6	Enjuague	79
8.3.1.7	Ubicación de bandejas en el secador	79
8.3.1.8	Secado	79
8.3.1.8.1	Material en las bandejas	79
8.3.1.8.2	Humedad de la uvilla	79
8.3.1.8.3	Condiciones del aire en el secador	80
8.3.1.8.4	Porcentaje de aire de recirculación	86
8.3.1.8.5	Tiempo de secado	87
8.3.1.8.6	Fuente de calor	88
8.3.1.8.7	Características del ventilador	89
8.3.1.9	Clasificación de la uvilla deshidratada	89

8.3.1.10 Envasado	89
8.3.1.11 Almacenaje	89
8.3.1.12 Control de calidad de producto terminado	90
8.3.2 Diagrama de flujo	91
8.3.3 Balance de materiales	92
8.4 MANO DE OBRA NECESARIA	93
8.5 MAQUINARIA Y EQUIPO	95
8.5.1 Descripción de maquinaria y equipo	95
8.5.2 Mantenimiento	96
8.5.3 Balance de energía	97
8.5.4 Suministro de energía	100
8.6 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA	102
8.6.1 Área de producción	103
8.6.2 Área administrativa	104
8.6.3 Área de circulación de vehículos	104
8.6.4 Área de tratamiento de desechos	105
8.6.5 Área de ampliación	105
8.7 OBRAS CIVILES	105
8.7.1 Especificaciones técnicas de construcción	105
8.7.2 Presupuesto de las obras civiles	106
8.7.3 Distribución y proyecto arquitectónico de la planta	107
CAPÍTULO IX	108
INVERSIONES	108
9.1 INVERSIONES FIJAS	108
9.1.1 Terreno	108
9.1.2 Obras civiles	108

9.1.3 Maquinaria y equipo	108
9.1.4 Materiales de producción	109
9.1.5 Bienes muebles	109
9.1.6 Equipo de oficinas	110
9.1.7 Equipo de seguridad	110
9.2 INVERSIONES DIFERIDAS	110
9.2.1 Gastos de instalación y puesta en funcionamiento de los equipos	110
9.2.2 Gastos de Registro Sanitario	111
9.3 CAPITAL DE TRABAJO	111
9.4 RESUMEN DE INVERSIONES	112
CAPÍTULO X	113
FINANCIAMIENTO	113
10.1 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO	113
10.2 CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO	114
10.3 AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA	114
10.4 BALANCE GENERAL INICIAL	116
CAPÍTULO XI	118
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	118
11.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS	118
11.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS	119
11.2.1 Costos de producción	119
11.2.2 Gastos de administración	125
11.2.3 Gastos de comercialización	127
11.2.4 Gastos financieros	128
11.2.5 Resumen del presupuesto de egresos	128
11.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	129

11.4 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	132
11.4.1 Flujo de fondos	133
CAPÍTULO XII	134
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	134
12.1 TMAR y TMAR mixta	134
12.1.1 TMAR	134
12.1.2 TMAR mixta	135
12.2 INDICADORES FINANCIEROS	135
12.2.1 Valor actual neto (VAN)	135
12.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)	137
12.2.3 Relación beneficio/costo	138
12.3 PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	139
12.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	140
12.4.1 Comentario	141
CAPÍTULO XIII	142
ESTUDIO DE IMPACTOS	142
13.1 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD	142
13.1.1 Evaluación del porcentaje de afectación al medio	145
13.1.2 Análisis de la afectación al medio por las actividades de la empresa	146
13.1.3 Análisis de afectación a los factores ambientales y socioeconómicos	147
13.2 MANEJO AMBIENTAL	150
13.2.1 Control líquidos residuales del proceso	150
13.2.2 Reciclaje de residuos sólidos	150
13.2.3 Tratamiento de residuos sólidos orgánicos	151
CAPÍTULO XIV	152
ORGANIZACIÓN	152

14.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	152
14.1.1 Razón social	152
14.1.2 Requisitos de la empresa	152
14.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	153
14.3 PERFIL DE FUNCIONES	153
CAPÍTULO XV	156
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
15.1 CONCLUSIONES	156
15.2 RECOMENDACIONES	158
BIBLIOGRAFÍA	159
ENLACES CONSULTADOS	163
ANEXOS	164

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Segmentación de mercado de la población urbana de Quito .....	21
Tabla 2. Proyección de la población urbana segmentada de Quito.....	22
Tabla 3. Muestra de la población urbana de Quito .....	23
Tabla 4. Composición química de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.).....	33
Tabla 5. Ingreso familiar mensual.....	36
Tabla 6. Fracciones de cantidad de unidades que comprarían los encuestados ....	40
Tabla 7. Demanda de uvilla deshidratada en kg (para los diferentes tipos de envase), en el 2013 .....	41
Tabla 8. Demanda proyectada.....	42
Tabla 9. Oferta de uvilla deshidratada en el sector urbano de Quito. ....	43
Tabla 10. Oferta proyectada .....	44
Tabla 11. Demanda Insatisfecha. ....	44
Tabla 12. Precios de comercialización.....	45
Tabla 13. Precios de venta a los distribuidores .....	46
Tabla 14. Superficie sembrada y producción de uvilla 2011 .....	55
Tabla 15. Capacidad de la planta para uvilla deshidratada .....	65
Tabla 16. Capacidad de producción de la planta en unidades.....	65
Tabla 17. Costos de producción del cultivo de uvilla para una hectárea. ....	70
Tabla 18. Requisitos físico químicos de acuerdo con estado de madurez .....	74
Tabla 19. Especificaciones de hipoclorito de sodio .....	74
Tabla 20. Cantidad de hipoclorito de sodio para agregar a 1 litro de agua.....	75
Tabla 21. Especificaciones del empaque .....	75
Tabla 22. Especificaciones técnicas del empaque.....	75
Tabla 23. Especificaciones de las cajas de cartón corrugado.....	76
Tabla 24. Especificaciones técnicas de las cajas de cartón.....	76
Tabla 25. Requisitos microbiológicos para concentrados de frutas pasteurizados	76
Tabla 26. Condiciones del aire que ingresa a la cámara del secador. ....	80
Tabla 27. Condiciones del aire a la entrada de las bandejas. ....	80
Tabla 28. Datos para el flujo volumétrico a la entrada de las bandejas .....	81
Tabla 29. Datos para el flujo másico a la entrada de las bandejas .....	81
Tabla 30. Condiciones del aire a la salida de las bandejas.....	81

Tabla 31. Datos para la humedad específica del aire a la salida de las bandejas..	82
Tabla 32. Condiciones del aire a la entrada de las resistencias eléctricas.....	82
Tabla 33. Simbología y datos para el balance de humedad .....	83
Tabla 34. Datos para el flujo másico a la entrada de las resistencias eléctricas ...	83
Tabla 35. Datos para la entalpía del aire a la entrada de las resistencias eléctricas .....	84
Tabla 36. Condiciones del aire a la salida de las resistencias .....	84
Tabla 37. Datos para calcular el flujo volumétrico a través del ventilador.....	85
Tabla 38. Condiciones del aire descargado.....	85
Tabla 39. Datos para calcular el porcentaje de aire que recircula en el secador..	86
Tabla 40. Simbología y datos para el cálculo del tiempo de secado antecrítico...	87
Tabla 41. Datos para el cálculo del tiempo de secado postcrítico .....	88
Tabla 42. Características del ventilador.....	89
Tabla 43. Diagrama analítico de los procesos para lotes de 250 kg .....	93
Tabla 44. Simbología de las actividades .....	94
Tabla 45. Mano de obra .....	94
Tabla 46. Descripción de maquinaria y equipo.....	95
Tabla 47. Simbología y datos para el balance de la energía .....	99
Tabla 48. Suministro de energía eléctrica para maquinaria y equipos.....	100
Tabla 49. Suministro de energía para iluminarias en las instalaciones.....	101
Tabla 50. Nivel de iluminación por fuente de luz .....	101
Tabla 51. Dimensionamiento de las aéreas.....	102
Tabla 52. Presupuesto de las obras civiles .....	107
Tabla 53. Maquinaria y equipo .....	108
Tabla 54. Materiales de producción .....	109
Tabla 55. Bienes muebles .....	109
Tabla 56. Equipo de oficinas.....	110
Tabla 57. Equipo de seguridad.....	110
Tabla 58. Gastos de instalación.....	110
Tabla 59. Resumen de capital de trabajo .....	111
Tabla 60. Resumen de inversiones.....	112
Tabla 61. Estructura de financiamiento .....	113

Tabla 62. Amortización mensual (USD).....	115
Tabla 63. Amortización anual (USD) .....	116
Tabla 64. Balance general inicial .....	117
Tabla 65. Costo de operación por kg .....	118
Tabla 66. Ingreso anual por ventas, USD .....	119
Tabla 67. Materia prima necesaria para el proyecto, kilogramos .....	119
Tabla 68. Costo de materia prima, USD .....	120
Tabla 69. Salarios de mano de obra directa, USD .....	120
Tabla 70. Costo de mano de obra directa, USD .....	120
Tabla 71. Costo de mano de obra indirecta, USD.....	121
Tabla 72. Costo de materiales indirectos, USD .....	121
Tabla 72. Costo de materiales indirectos, USD (continuación).....	122
Tabla 73. Costo de otros materiales, USD .....	122
Tabla 74. Costo energía eléctrica de máquinas, USD.....	123
Tabla 75. Costo de energía para iluminarias de las áreas de producción, USD..	123
Tabla 76. Costo de agua potable, USD .....	123
Tabla 77. Resumen de costos de servicios, USD .....	124
Tabla 78. Costos de mantenimiento y seguro, USD .....	124
Tabla 79. Costos de control de calidad, USD .....	124
Tabla 80. Depreciación y amortización, USD .....	125
Tabla 81. Resumen de costos indirectos de producción, USD .....	125
Tabla 82. Sueldos, USD .....	126
Tabla 83. Costos de energía eléctrica, USD.....	126
Tabla 84. Costos de agua potable, USD.....	126
Tabla 85. Costos varios, USD .....	126
Tabla 86. Costos de materiales de oficina, USD.....	127
Tabla 87. Gastos de materiales de aseo, USD.....	127
Tabla 88. Costos de publicidad, USD .....	127
Tabla 89. Costo de Transporte, USD.....	128
Tabla 90. Interés anual al crédito financiero, USD .....	128
Tabla 91. Presupuesto de Egresos, USD .....	128
Tabla 92. Punto de equilibrio, USD.....	130



Tabla 93. Punto de equilibrio en kg .....	131
Tabla 94. Ingresos y costos para el punto de equilibrio (primer año).....	132
Tabla 95. Estado de resultados proforma, USD .....	132
Tabla 96. Flujo de fondos, USD .....	133
Tabla 97. Datos de la TMAR .....	134
Tabla 98. Datos de la TMAR mixta .....	135
Tabla 99. Cálculo de flujos netos actualizados .....	136
Tabla 100. Flujos de caja actualizados con sus respectivos VAN, USD .....	137
Tabla 101. Ingresos y egresos, USD .....	138
Tabla 102. Ingresos y egresos actualizados, en USD.....	139
Tabla 103. Cálculo de recuperación de la inversión (USD).....	140
Tabla 104. Resultados del análisis de sensibilidad .....	140
Tabla 105. Parámetros de evaluación de la Matriz de Leopold .....	143
Tabla 106. Matriz de Leopold para la empresa Sumak Mikuy .....	144
Tabla 107. Rango del porcentaje de afectación .....	146
Tabla 108. Nivel de significancia para las actividades de la empresa .....	146
Tabla 109. Nivel de significancia para los factores que influye la empresa.....	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismo de difusión superficial y transporte de vapor de agua.....	18
Figura 2. Sistema de comercialización de uvilla fresca. ....	30
Figura 3. Sistema de distribución de uvilla deshidratada.....	48
Figura 4. Ubicación del cantón Cotacachi .....	60
Figura 5. Microlocalización de la empresa Sumak Mikuy .....	61
Figura 6. Calendario de cultivo .....	69
Figura 7. Escala de color de la uvilla .....	73
Figura 8. Esquema del secador.....	86
Figura 9. Diagrama de flujo de deshidratación de uvilla .....	91
Figura 10. Balance de materiales. ....	92
Figura 11. Balance de masa .....	97
Figura 12. Cálculo de recuperación de inversión.....	140
Figura 13. Organigrama de la empresa .....	153

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Contenido de humedad libre en función del tiempo de secado .....	16
Gráfico 2. Curva de velocidad de secado.....	16
Gráfico 3. Preferencia del tipo de presentación. ....	37
Gráfico 4. Características importantes de la uvilla deshidratada para decidirse a comprar .....	37
Gráfico 5. Punto de equilibrio.....	131

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista al técnico de cultivo de la empresa Sumak Mikuy.....	164
Anexo 2: Entrevista a la señorita gerente de la empresa Sumak Mikuy.....	166
Anexo 3: Población urbana de Quito .....	167
Anexo 4: Encuestas a posibles consumidores del sector urbano de Quito .....	168
Anexo 5: Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas.....	171
Anexo 6: Locales de Supermaxi y Megamaxi encuestados en el sector urbano de Quito.....	177
Anexo 7: Encuesta realizada a los locales de Supermaxi .....	178
Anexo 8: Análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los locales de Supermaxi. ....	179
Anexo 9: Hogares de ciudad de Quito .....	180
Anexo 10: Norma técnica colombiana para uvilla NTC 4580.....	181
Anexo 11: Norma técnica colombiana para frutas procesadas NTC 1364 .....	184
Anexo 12: Plano arquitectónico .....	185
Anexo 13: Envase para uvilla deshidratada .....	187
Anexo 14: Etiqueta para el envase de uvilla deshidratada.....	188
Anexo 15: Datos psicrométricos y cartas psicrométricas. ....	189
Anexo 16: Práctica de velocidad de secado de uvilla. ....	192
Anexo 17. Área libre para el flujo de aire entre las bandejas del secador .....	200
Anexo 18. Área total de secado.....	201
Anexo 19. Análisis de humedad de uvilla fresca .....	202
Anexo 20. Análisis de humedad de uvilla deshidratada .....	203

Anexo 21. Proformas de maquinarias y equipos.....	204
Anexo 22. Proforma de empaques .....	212
Anexo 23. Proforma de embalaje.....	213
Anexo 24. Proformas de iluminarias y equipo de seguridad .....	214
Anexo 25. Proforma de materiales de producción. ....	217
Anexo 26. Proforma de bienes muebles y equipo de oficina. ....	218

## RESUMEN

El presente trabajo de factibilidad para la producción y comercialización de uvilla deshidratada beneficiará a la empresa Sumak Mikuy ubicada en la parroquia El Sagrario, cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, a la empresa le proveen uvilla (*Physalis peruviana* L.) los agricultores de la UNORCAC, cuyos terrenos se encuentran ubicados a lo largo de la zona andina de Cotacachi. El estudio inició con la investigación de mercado en el sector urbano de Quito, mediante el cual se determinó que existe demanda insatisfecha de 596000 kg/año de uvilla deshidratada. Para determinar la capacidad de la planta se tomó en cuenta la demanda insatisfecha, y la disposición eventual de materia prima. Para este proyecto se planificó con la empresa y los agricultores, disponer de 18 ha para el cultivo de uvilla, el rendimiento es de 8 ton/ha, dando una disponibilidad eventual aproximada de 144000 kg/año de uvilla en fresco. La deshidratación tiene un rendimiento aproximado del 20% según el balance de materiales realizado, por lo que se obtendrán 28800kg/año de uvilla deshidratada. Determinando que la empresa cubrirá aproximadamente el 4,83% de la demanda insatisfecha. La inversión requerida para la implementación de la planta deshidratadora es de 143635,12 USD, de los cuales 70000 USD se financiará en la CFN, y 73635,12 USD será capital de la empresa. El estudio de evaluación económica y financiera permitió determinar que el presente proyecto es económicamente viable debido a los siguientes resultados: se obtiene un valor actual neto de 31842,26 USD; la tasa interna de retorno es del 19% la cual es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento del 15%; la relación beneficio/costo es de \$1,26, o sea que por cada dólar invertido se gana \$0,26; el período de recuperación de la inversión es de 8 años. Además se determinó que el punto de equilibrio para el primer año es de 14025 kg de uvilla deshidratada, que corresponde a un nivel de ventas de 158201,95 USD.

## ABSTRACT

This feasibility research for the production and marketing of dried uvilla will benefit the company Sumak Mikuy, located in the parish (district) El Sagrario, Cotacachi canton, Imbabura province. The company is supplied with uvilla (*Physalis peruviana* L.) by farmers of UNORCAC, whose farms are located along Cotacachi Andean area. The study began with market research in the urban sector of Quito, through which it was determined that there is an unmet demand of 596000 kg/year of dried uvilla. To determine the plant capacity, the unmet demand and the eventual availability of raw materials were taken into account. For this project, it was planned with the company and farmers to have 18 ha for the cultivation of uvilla. The yield is of 8 t/ha , giving an approximate eventual availability of 144000 kg/year of fresh uvilla. Drying has an approximate yield of 20% according to the material balance carried out, therefore obtaining 28800 kg/year of uvilla, and so determining that the company will cover approximately 4.83% of the unmet demand. The investment required for the implementation of the drying plant is USD 143,635.12, of which 70,000 USD will be funded by CFN, and \$ 73,635.12 will be capital of the company. The study of economic and financial assessment found that this project is economically viable because of the following results: a positive NPV of USD 31,842.26 is obtained, the internal rate of return is 19%, which is higher than the MARR of 15 %. The benefit/cost ratio is USD 1.26, which means that, for every dollar invested, USD 0.26 will be gained. The recovery period of the investment is 8 years. In addition, it was determined that the break-even point for the first year is 14,025 kg of dried uvilla, corresponding at a level of sales of USD 158,201.95.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

La empresa Sumak Mikuy se encuentra ubicada en la parroquia El Sagrario del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura.

Sumak Mikuy es una empresa de la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), nace de la necesidad de apoyar el rescate y la conservación de cultivos nativos andinos tradicionales y sus saberes locales en las comunidades indígenas de Cotacachi. Fue creada en el año 2007 dentro de un proyecto de rescate y conservación de la agrobiodiversidad nativa de Cotacachi propuesto por el INIAP a la UNORCAC.

La empresa Sumak Mikuy produce mermeladas, pasta de ají, hierbas aromáticas, etc. La UNORCAC es el socio mayoritario de la empresa Sumak Mikuy, esto le da una gran importancia debido a que las utilidades generadas por la empresa se verán revertidas hacia las mismas comunidades.

La empresa trabaja con los agricultores de la UNORCAC, los cuales disponen aproximadamente de 19,4 ha de terreno para cultivos asociados.

## **1.2 PROBLEMA**

La ausencia de políticas para el desarrollo industrial, no ha permitido contribuir al crecimiento y desarrollo económico sostenible, para la ejecución de proyectos que reactiven el aparato productivo e impulsen a la competitividad y productividad industrial, mediante la diversificación, generación de fuentes de empleo e incorporación de nuevas tecnologías en beneficio de los sectores productivos del país.

La empresa Sumak Mikuy y los agricultores de la UNORCAC, se encuentran ubicados en el cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, se dedican a la agricultura con un potencial de 19.4 ha aptas para cultivos asociados, en especial del cultivo de uvilla.

El cultivo de uvilla es uno de los más importantes de la zona, por lo que la empresa Sumak Mikuy busca dar un valor agregado a la uvilla que es producida por los agricultores de la UNORCAC, como es el caso de elaborar uvilla deshidratada, y comercializar este producto.

La problemática identificada en el sector productivo de uvilla en la zona del proyecto, se compone así:

- Limitada coordinación del cultivo de uvilla en este sector, que ha ocasionado una sobreproducción en ciertas épocas del año.
- Necesidad de equipamiento e infraestructura que permita dar a la uvilla valor agregado, como es el caso de elaborar uvilla deshidratada.
- Requerimiento de un proyecto que proporcione valor agregado a la uvilla producida en el sector, y permita su adecuada comercialización.



### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La Universidad Técnica del Norte cumple con su misión al aportar con estudiantes que contribuyan con sus conocimientos para el desarrollo socioeconómico de la Región, mediante la elaboración de proyectos productivos que apoyen el desarrollo industrial, generando nuevas alternativas de trabajo.

El presente estudio por sus características propias es concebido desde una perspectiva intersectorial, en donde los sectores agricultura e industria funcionan como un sistema integrado.

La empresa Sumak Mikuy necesita dar valor agregado a la uvilla producida en el sector, por lo requiere de un estudio que permita conocer la factibilidad de la elaboración de uvilla deshidratada y su respectiva comercialización, según la demanda.

Asimismo los agricultores de la UNORCAC podrán mejorar sus ingresos ya que la empresa comprará su producción a un precio justo. Además se contribuirá al desarrollo del sector, a través de la creación de fuentes directas e indirectas de trabajo, mejorando su calidad de vida.

La implementación de este estudio es justificable ya que permite determinar la disponibilidad de los recursos necesarios, tanto en el aspecto operativo como en el técnico y económico, para llevar a cabo los objetivos propuestos.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Realizar el estudio de prefactibilidad para la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada, para la empresa Sumak Mikuy.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar la demanda, la oferta, los precios y comercialización de la uvilla deshidratada en el mercado de la ciudad de Quito.
- ✓ Establecer un programa de abastecimiento de materia prima.
- ✓ Desarrollar el estudio de Ingeniería del Proyecto para satisfacer la demanda del mercado.
- ✓ Evaluar la viabilidad económica-financiera del proyecto.
- ✓ Definir la estructura organizacional de la empresa.
- ✓ Identificar los impactos ambientales y socioeconómicos generados por el proyecto.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ESTUDIO DE MERCADO**

Córdoba (2011), indica que el mercado es el punto de encuentro de oferentes con demandantes de un bien o servicio, para llegar a acuerdos en relación a la cantidad y precio. Con el estudio de mercado se busca estimar la cantidad de bienes y servicios que la comunidad adquiriría a determinado precio.

##### **2.1.1 El producto**

El producto es la concretización del bien, cualquier cosa que puede ofrecerse para satisfacer una necesidad o deseo. Al estudiar el producto se debe considerar su naturaleza, usos actuales, alternativos y complementarios, usos sustitutos, composición, características físicas (Córdoba, 2011).

##### **2.1.2 Mercado meta**

Se le denomina también cliente. Es el componente fundamental del mercado, ya que será el consumidor del producto o servicio que se ofrecerá con el proyecto (Córdoba, 2011).

##### **2.1.3 Segmentación del mercado**

Schiffman y Kanuk (2005), manifiesta que la segmentación del mercado es el procedimiento de dividir un mercado en distintos subconjuntos de consumidores

que tienen necesidades o características comunes, y de seleccionar uno o varios segmentos para llegar a ellos mediante una mezcla de marketing específica.

Según Córdoba (2011), las variables que se deben tomar en cuenta al segmentar el mercado son:

#### **2.1.3.1 Variables geográficas.**

Tienen que ver con la ubicación del cliente, tomando en cuenta la zona de influencia. Se debe identificar la región donde el proyecto genere mayores rendimientos.

#### **2.1.3.2 Variables demográficas.**

Consisten en identificar al cliente por edad, nivel de ingreso.

#### **2.1.4 Oferta**

Según Ávila (2006), la oferta se le considera como la cantidad de mercancías que se ofrece a la venta a un precio dado por unidad de tiempo, se determina por las diferentes cantidades que los productores están dispuestos y aptos para ofrecer en el mercado.

#### **2.1.5 Demanda**

Keat, Philip y Young (2011), definen a la demanda como las cantidades de un bien o servicio que la gente se encuentra dispuesta a comprar a distintos precios dentro de un cierto período.

#### **2.1.6 Demanda insatisfecha**

La demanda insatisfecha según Hernández (2006), es caracterizada por un producto ofrecido que no cubre los requerimientos actuales del mercado. La demanda insatisfecha o conocida también como demanda potencial a satisfacer, está dada por la diferencia entre la oferta y la demanda.

#### **2.1.7 Marketing mix**

Según Soriano (2007) los componentes del marketing mix son: el producto, precio, distribución, promoción. Los objetivos de cada uno de ellos son los siguientes:

### **2.1.7.1 Producto**

Debe ser capaz de satisfacer eficazmente las necesidades de los consumidores.

### **2.1.7.2 Precio**

Asegurar un nivel de precio para el producto, que responda al objetivo de la comercialización.

### **2.1.7.3 Distribución**

Colocar de forma eficiente el producto al alcance de los consumidores, con el fin de que estos tengan mayores oportunidades de comprarlo.

### **2.1.7.4 Publicidad**

Dar a conocer la existencia del producto, ganar exposición de marca. Comunicar la potencialidad del producto para satisfacer determinadas necesidades.

## **2.2 LOCALIZACIÓN**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad del capital (Baca, 2013).

### **2.2.1 Factores que influyen en la localización.**

De acuerdo con Baca (2013), los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación son los siguientes:

- a) Factores geográficos, relacionados con las condiciones naturales.
- b) Factores institucionales, relacionados con planes de desarrollo.
- c) Factores económicos, que se refieren a costos de insumos, mano de obra, materia prima, infraestructura disponible, cercanía a las materias primas.

### **2.2.2 Macro localización**

Se refiere a la ubicación de la macro zona dentro de la cual se establecerá un determinado proyecto (Córdoba, 2011).

### **2.2.3 Micro localización**

Indica cuál es la mejor alternativa de instalación de un proyecto dentro de la macro zona elegida (Córdoba, 2011).

## **2.3 TAMAÑO DE LA PLANTA**

Con respecto al tamaño de la planta, Koch (2006) detalla lo siguiente:

Se conoce como tamaño de una planta o empresa, a la capacidad instalada de producción de la misma. Esta capacidad se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo. Es decir, volumen, peso, valor, o unidades de productos elaborados por año, mes, días por turnos y horas, entre otros. (p.42)

### **2.3.1 Factores que determinan el tamaño.**

La tarea de la definir el tamaño de la planta, está limitada por las relaciones que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, el financiamiento y la organización (Baca, 2013).

## **2.4 INDICADORES ECONÓMICOS FINANCIEROS**

Los indicadores económicos financieros según Baca (2013), “Son valores estadísticos que reflejan el comportamiento de las principales variables económicas, financieras y monetarias, obtenidos a través del análisis comparativo entre un año y otro de un período determinado” (p.65).

### **2.4.1 Valor actual neto (VAN)**

Pindado (2012), establece que el VAN “es el valor actualizado de todos los flujos de fondos en el origen a una tasa de actualización o descuento que coincide con el coste del capital” (p.227).

### **2.4.2 Tasa interna de retorno (TIR)**

Se define a la TIR “como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos” (Coos, 2005, p.73).

### **2.4.3 Relación beneficio costo**

Según Arango (2005), es la relación entre los beneficios (ingresos) y los costos (gastos) generales necesarios para obtener ese ingreso, obtenidos durante la vida útil del proyecto, generalmente en un lapso de cinco a diez años.

### **2.4.4 Punto de equilibrio**

Baca (2013), señala que el punto de equilibrio es:

El nivel de producción donde son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables. Es una herramienta muy importante que debe tomarse en cuenta por la utilidad, para calcular con facilidad el punto mínimo de producción, al que debe operar una empresa para no incurrir en pérdidas. (p.68)

## **2.5 INGENIERÍA**

### **2.5.1 Preparación de materia prima para su transformación**

#### **2.5.1.1 Selección de materia prima**

Consiste en determinar las características del alimento original requeridas para la obtención del producto deshidratado deseado. En las frutas debe seleccionarse la variedad y estado de madurez convenientes. La elección de la variedad depende de las características físicas, químicas, sensoriales, así como de rendimiento en el campo, funcionalidad para el proceso. El fruto debe tener un estado de madurez adecuado para obtener el producto deshidratado que se requiere. Cuando se deshidratan frutas enteras o segmentos de ellas, la textura debe ser lo suficientemente rígida como para soportar el proceso de deshidratación, por lo que se deben deshidratar frutas en estado de madurez poco avanzado (Colina, 2010).

#### **2.5.1.2 Acondicionamiento**

Según el alimento y producto deshidratado a obtener pueden realizarse las siguientes operaciones previas: limpieza, eliminación de la cascara (Colina, 2010).

Un aspecto importante es la calidad microbiológica de los alimentos deshidratados, ya que aunque la reducción del contenido de agua en ellos evita el desarrollo de microorganismos, cuando los alimentos se rehidratan pueden presentar problemas por contaminación microbiana. Por ende, los alimentos que van a ser sometidos a deshidratación deben tener una cuenta microbiana baja y debe asegurarse un estricto control higiénico en todas las operaciones de proceso (Colina, 2010).

### **2.5.1.3 Sistema de limpieza húmeda de la materia prima**

El lavado por aspersión o spray se utiliza para muchas materias primas. La eficiencia depende del volumen y temperatura del agua, así como del tiempo de exposición. La forma más eficaz de eliminar la suciedad es la utilización de pequeños volúmenes de agua de alta presión (Brennan, 2006).

### **2.5.1.4 Clasificación**

La clasificación es una distribución en categorías que se realiza en base a criterios de calidad (incorporando el uso final) y, por lo tanto, requiere la evaluación de la aceptabilidad del producto, un establecimiento simultáneo de algunas propiedades y seguidamente la separación en categorías según la calidad. Los operarios manuales entrenados son generalmente los encargados de juzgar la calidad (Brennan, 2006).

### **2.5.1.5 Secado**

Cuando se deshidratan frutas, la temperatura del aire a la entrada del secadero debe estar en el rango de 50°C a 75°C. Las uvas se secan hasta un contenido en humedad entre el 10% al 15% (Brennan, 2008).

## **2.5.2 Factores de calidad de los alimentos**

### **2.5.2.1 Aspecto**

Agrupar el conjunto de propiedades del alimento que se detectan mediante los receptores de la vista como son el color, tamaño, forma, integridad y aspecto de la superficie (Torricella, 2007).



### **2.5.2.2 Textura**

Incluye a las propiedades que se perciben por los receptores táctiles como son la sensación de firmeza y blandura del alimento (Torricella, 2007).

### **2.5.3 Deshidratación**

#### **2.5.3.1 Proceso de deshidratación**

Según Casp y Abril (2008) el agua se elimina de los alimentos por medio de su difusión, en fase líquida y/o vapor, a través de su estructura interior. Al movimiento del agua líquida le seguirá su evaporación en algún punto del alimento, para lo cual es necesario calor, por lo tanto el proceso supone un transporte simultáneo de materia y calor.

Durante el secado se producen cuatro procesos de transporte:

- Transmisión de calor desde el gas hasta la superficie del producto. Puede realizarse por conducción, convección o radiación.
- Transmisión de calor desde la interface sólido-gas hasta el interior del sólido. Las condiciones en cualquier punto varían con el tiempo.
- Transmisión de materia a través del sólido. Se puede producir por difusión o por capilaridad. Difusión debida a las diferencias de concentración y capilaridad, aprovechando los capilares existentes. La difusión tiene lugar en el secado de productos con humedades del orden de 25% (base húmeda) o inferiores, mientras que la capilaridad se presenta para niveles altos de humedad (65% o más), siempre y cuando en la estructura interna del producto existan capilares.
- Transferencia de vapor desde la interface sólido-gas hacia el seno del gas.

En el proceso de secado directo, el calor se añade por contacto directo con aire caliente a presión atmosférica, y el vapor de agua formado se elimina por medio del mismo aire (Geankoplis, 2000).

### **2.5.3.2 Secador de bandejas**

La configuración básica de este secador es una cámara en la que se introduce el alimento, equipada con un ventilador y conductos que permiten la circulación de aire caliente a través y alrededor del alimento. El agua se elimina de la superficie del alimento y se conduce fuera del secadero junto con la corriente de aire que lo abandona en una operación simple. El secador directo expone al alimento a la corriente directa del aire caliente (Ibarz y Barbosa, 2008).

En el caso de materiales granulares, el material puede colocarse sobre bandejas cuyo fondo es un tamiz. Entonces, con este secador de circulación atravesadora, el aire pasa por un lecho permeable, obteniéndose tiempos de secado más cortos debido a la mayor área superficial expuesta al aire (Geankoplis, 2000).

Los secadores de bandejas cuentan por lo común con dos hileras de bandejas, cada una de las cuales tiene de 18 a 48 bandejas, según sean las dimensiones de éstas. Las bandejas pueden ser cuadradas o rectangulares con una superficie de 0,5 a 1 m<sup>2</sup>/bandeja. Cuando las bandejas se colocan en hileras, debe dejarse un espacio libre no menos de 4 cm entre el material que contienen y la base de la que está inmediatamente encima (Perry, 2001).

### **2.5.3.3 Psicrometría**

Según Fellows (2007), existen tres factores que controlan la capacidad del aire para eliminar agua de un alimento:

- La cantidad de vapor de agua en el aire.
- La temperatura del aire.
- La cantidad de aire que pasa sobre el alimento.

La cantidad de vapor de agua en el aire se expresa mediante el término humedad absoluta.

### **2.5.3.4 Definiciones del contenido de humedad**

A continuación se resume ciertos términos que se utilizan para describir el contenido de humedad de las sustancias

**a) Contenido de humedad en base seca (X).**

Se expresa como kg humedad/kg sólido seco (Treybal, 1990).

**b) Humedad en el equilibrio (X\*)**

El aire que entra en un secador no suele estar completamente seco, sino que contiene algo de humedad y posee una humedad relativa definida. Para un aire de humedad definida, el contenido de humedad del sólido que sale del secador no puede ser inferior al contenido de humedad equilibrio correspondiente a la humedad del aire que entra. La porción de agua del sólido húmedo que no puede ser removida por el aire que entra, debido a la humedad de éste, recibe el nombre de humedad de equilibrio (McCabe, Smith, y Harriot, 2007).

**c) Humedad ligada (X<sub>ligada</sub>)**

Es el contenido de humedad de equilibrio que tendrá un sólido después de haberle expuesto al contacto con aire de humedad relativa de 100% (Geankoplis, 2000).

**d) Humedad desligada (X<sub>desligada</sub>)**

Es la humedad en exceso de un material, en relación con el contenido de humedad de equilibrio del mismo (humedad ligada) cuando este se encuentra en contacto con aire de humedad relativa de 100% (Perry, 2001).

$$X_{\text{desligada}} = X - X_{\text{ligada}}$$

**e) Humedad libre (X<sub>L</sub>)**

La humedad libre es la humedad contenida por una sustancia en exceso de la humedad de equilibrio (X\*). Sólo puede evaporarse la humedad libre; el contenido de humedad libre de un sólido depende de la concentración del vapor en el gas (Treybal, 1990).

$$X_L = X - X^*$$

**2.5.3.5 Prueba de secado**

Para determinar experimentalmente la velocidad de secado de un material, se procede colocando una muestra en una bandeja. Si se trata de material sólido, debe llenar por completo la base de la bandeja de tal manera que sólo quede

expuesta a la corriente de aire de secado la superficie de dicho sólido. La pérdida en peso de humedad durante el secado puede determinarse a diferentes intervalos sin interrumpir la operación, colgando la bandeja en una balanza adaptada a un gabinete a través del cual fluye el aire de secado (Geankoplis, 2000).

En una prueba de secado, el período de velocidad constante concluye cuando el contenido de humedad en la superficie llega a un valor específico. Puesto que el contenido crítico de humedad, es la humedad promedio a lo largo del material, su valor depende de la velocidad de secado (Perry, 2001).

#### **2.5.3.5.1 Curva de velocidad de secado**

De acuerdo con Ibarz y Barbosa (2008), en los procesos de secado los datos suelen expresarse como la variación que experimenta el peso del producto que se está secando con el tiempo. Sin embargo, los datos de secado también pueden expresarse en términos de velocidad de secado.

El contenido en humedad del producto se define como la relación entre la cantidad de agua en el alimento y la cantidad de sólidos secos, y se expresa como:

$$X_t = \frac{W_t - L_s}{L_s}$$

En la que  $W_t$  es el peso total de material en un tiempo determinado, siendo  $L_s$  el peso de los sólidos secos,  $X_t$  la humedad expresada como peso de agua/peso de sólido seco. En los procesos de secado una variable muy importante es la denominada contenido de humedad libre ( $X_L$ ), que se define como:

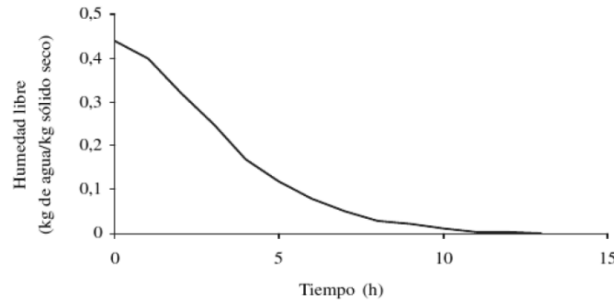
$$X_L = X_t + X^*$$

En la que  $X^*$  es el contenido de humedad cuando se alcanza el equilibrio,  $X_t$  la humedad expresada como peso de agua/peso de sólido seco en un tiempo determinado. Una típica curva de secado se obtiene al representar el contenido de humedad libre frente al tiempo de secado (gráfico 1). A partir de esta curva se puede obtener el valor de  $dX/dt$  para cada punto de la curva, mediante el valor que

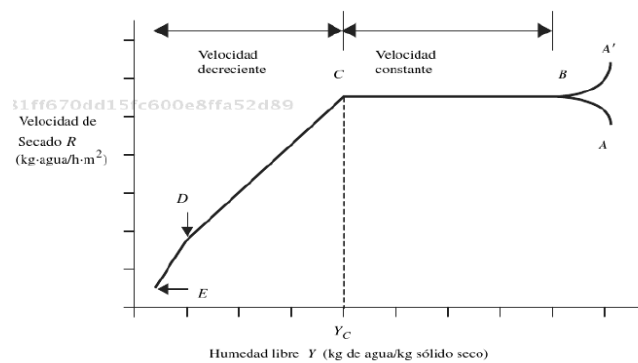
adquiere la tangente a la misma en cada uno de los puntos. La velocidad de secado se puede expresar como:

$$R = - \frac{L_s}{A} \frac{dX}{dt}$$

En la que  $L_s$  es el peso del sólido seco, y  $A$  es el área de la superficie que se está secando. Al representar la velocidad de secado frente al tiempo se obtiene la curva de la gráfico 2.



**Gráfico 1.** Contenido de humedad libre en función del tiempo de secado  
Fuente: Ibarz y Barbosa (2008).



**Gráfico 2.** Curva de velocidad de secado.  
Fuente: Ibarz y Barbosa (2008).

### 2.5.3.6 Secado durante el período de velocidad constante

Según Geankoplis (2000):

Al principio del período de velocidad constante, la superficie del sólido está muy mojada y sobre ella existe una película de agua continua. Si el sólido es poroso, la mayor parte del agua que se evapora durante este período proviene del interior del sólido. Este período continuará mientras el agua continúe llegando a la superficie con la misma rapidez con la que se evapora. (p. 454)

El agua se vaporiza con una velocidad que depende sólo de la velocidad con que le llega el calor necesario para el cambio de estado. El proceso de secado está entonces controlado por los fenómenos de transporte que tienen lugar en el seno del aire (Fito et al. 2001).

Según Geankoplis (2000), suponiendo que la transmisión de calor sólo se verifica del gas caliente a la superficie del sólido por convección, entonces la temperatura del sólido estará a la temperatura del bulbo húmedo del aire durante el período de secado de velocidad constante. Dicha velocidad se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$R_c = \frac{h(T - T_w)}{\lambda_w} * 3600$$

Donde:

$R_c$  = Velocidad constante de secado = kg H<sub>2</sub>O/h.m<sup>2</sup>

$h$  = coeficiente de transferencia de calor por convección = W/m<sup>2</sup>.°K

$T$  = Temperatura del aire = °K

$T_w$  = Temperatura de la superficie del sólido o del bulbo húmedo del aire = °K

$\lambda_w$  = calor latente a temperatura del bulbo húmedo = J/kg

#### **2.5.3.6.1 Mecanismo de transporte de masa**

Este período de velocidad constante continúa mientras la superficie del producto esté alimentada por agua libre líquida desde el interior, principalmente por capilaridad. Por lo que el principal mecanismo de transporte de masa es el flujo capilar de agua líquida, aunque puede existir alguna difusión del líquido (Casp y Abril, 2008).

#### **2.5.3.7 Secado durante el período de velocidad decreciente**

Este período comienza cuando la superficie del producto en contacto con el aire de secado alcanza la humedad crítica. La zona de evaporación “frente de secado” que se encontraba en la superficie se desplaza hacia el interior del producto (Casp y Abril, 2008).

Durante este período el proceso de transferencia de materia interno no es suficientemente rápido para transportar toda el agua que se pueda evaporar, parte

del calor recibido desde el aire se empleará en evaporar agua y el resto se empleará en aumentar la temperatura de la superficie del sólido. La velocidad con que el sólido pierde humedad está controlada por la velocidad con la que el agua se desplaza por el interior del sólido (Fito et al. 2001).

La reducción de la superficie efectiva de transferencia debida a una alimentación insuficiente de agua libre, es la causa de la disminución de la velocidad de secado. Los depósitos de solutos obstruyen los poros, el agua ligada migra bajo la forma de vapor (Casp y Abril, 2008).

### 2.5.3.7.1 Mecanismo de transporte de masa.

En el período de velocidad decreciente el mecanismo de transporte de masa que predomina es la difusión de vapor, desde la zona de evaporación hasta la superficie del producto (Casp y Abril, 2008).

De acuerdo a Ibarz y Barbosa (2008), el principal mecanismo en el secado de sólidos es la difusión del agua en sólidos de estructura fina, capilares, poros y pequeños huecos llenos con vapor. El vapor difunde hasta que alcanza la superficie donde pasa a la corriente global del aire. La ley de Fick aplicada a un sistema como el mostrado en la figura 1, se puede expresar como:

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = D_{efect} \frac{\partial^2 Y}{\partial X^2}$$

En la que  $Y$  es el contenido de humedad del producto,  $t$  es el tiempo,  $x$  la dimensión en la dirección que ocurre la transferencia y  $D_{efect}$  el coeficiente de difusión.



**Figura 1.** Mecanismo de difusión superficial y transporte de vapor de agua  
Fuente: (Ibarz y Barbosa, 2008)

Al final del período de velocidad decreciente el flujo másico se reduce más rápidamente. En el alimento no queda más que agua ligada que se evacua muy lentamente (difusión-sorción). Esta fase se termina cuando el producto alcanza su humedad de equilibrio (Casp y Abril, 2008).

#### **2.5.3.8 Mecanismo de secado en los alimentos**

Según Díaz (2009) en el mecanismo de secado de los alimentos ocurre lo siguiente:

La contracción de volumen sucede esencialmente al inicio del proceso, por tanto está asociada a la velocidad inicial de secado.

En un alimento el contenido final de humedad siempre es mayor que cero, debido a la existencia de agua “ligada”.

El agua que se mueve en el interior de un alimento es a la vez un medio de transporte de sólidos. Debido a la concentración superficial por la evaporación continua de agua en esa zona, se establece un gradiente de concentración que puede promover la difusión de sólidos en sentido opuesto.

El endurecimiento superficial consiste en la formación de una película (costra) impermeable y dura que reduce la velocidad de secado y afecta las características organolépticas del producto.



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN RURAL**

Ante la falta de datos y la necesidad de disponer información de los productores, se procedió a la realización de una investigación rural, con el fin de evaluar la realidad existente. La investigación rural permitió obtener un diagnóstico de los agricultores y de la empresa Sumak Mikuy.

La técnica utilizada en esta investigación fue la entrevista, que es una técnica de trabajo de campo ya que se recopiló información de fuentes primarias.

La recopilación de información sobre la producción de uvilla en fresco de los agricultores, se realizó mediante una entrevista estructurada utilizando un cuestionario (anexo 1), la cual fue aplicada al técnico del cultivo que conoce de la situación de los agricultores. Esta entrevista fue destinada a evaluar la situación de la producción en variables de: variedad, extensión del cultivo, manejo del cultivo, rendimiento. Y sirvió de antecedente en la cuantificación de la disponibilidad de materia prima con que dispondrá el proyecto.

La obtención de información sobre la situación actual de la empresa Sumak Mikuy, se realizó mediante una entrevista estructurada utilizando un cuestionario (anexo 2), la cual fue aplicada a la Gerente. Esta entrevista fue destinada a evaluar la realidad de la empresa.

Asimismo la investigación permitió conocer el marco institucional de apoyo, en referencia a asistencia tanto crediticia como técnica de la empresa y los agricultores.

### 3.2 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE MERCADO

#### 3.2.1 Área de mercado y análisis de la demanda

Ante la falta de información se procedió a recopilar datos de fuentes primarias. Por lo que para calcular la demanda e investigar el comportamiento del consumidor, se utilizó el método del muestreo realizando los siguientes pasos:

##### a) Segmentación de la población o universo

Baca (2013) manifiesta que “no toda la población tiene capacidad económica y familias de bajos ingresos consumirían los productos más necesarios” (p. 63). Por lo que el mercado de cobertura del proyecto para la comercialización de uvilla deshidratada será el sector urbano de Quito, ya que es un segmento donde hay un gran número de familias con niveles socioeconómicos medio, medio-alto, alto, las cuales podrían comprar el producto.

No se tomó en cuenta para la segmentación a los mayores de 65 años porque pueden tener preferencia por la uvilla fresca, y a menores de 13 años por tener preferencia por otros productos que son dulces.

Según el INEC (2010), los habitantes de la población urbana de Quito, que se encuentran en el rango de 13 a 65 años, forman un total de 1138602 personas (anexo 3) y en base a esta población se realizó la segmentación de mercado, como se puede ver en la tabla 1.

**Tabla 1.** Segmentación de mercado de la población urbana de Quito

Administraciones Zonales		Eugenio Espejo	La Delicia	Eloy Alfaro	Manuela Sáenz	Quitumbe	Total
Población por rango de edades	de 13 a 20 años	46901	39654	62315	32404	51918	233192
	de 21 a 40 años	127999	94902	142699	72068	108929	546597
	de 41 a 65 años	94607	59646	95494	49307	59759	358813
Total de población (2010)		269507	194202	300508	153779	220606	1138602

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: el Autor

En base a la población urbana de Quito del año 2010 y la tasa de crecimiento poblacional de Quito del 2.18% (INEC, 2010), se realizó proyecciones de la misma hasta el 2013, como se puede ver en la tabla 2.

**Tabla 2.** Proyección de la población urbana segmentada de Quito

Año	Eugenio Espejo	La Delicia	Eloy Alfaro	Manuela Sáenz	Quitumbe	Total
2010	269507	194202	300508	153779	220606	1138602
2011	275382	198436	307059	157131	225415	1163424
2012	281386	202762	313753	160557	230329	1188787
2013	287520	207182	320593	164057	235351	1214702

Fuente: INEC 2010

Elaborado por: el Autor

#### b) Cálculo de la muestra.

Según Jácome (2005), para determinar el tamaño de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times \delta^2}{E^2(N - 1) + Z^2 \times \delta^2}$$

Simbología:

n = Tamaño de la muestra

N = Población o Universo

$Z^2$  = Nivel de Confianza de la investigación. Es un valor constante tomado en relación al 95% y equivale a 1.96

$\delta^2$  = Varianza de la población respecto de las características. Valor constante que equivale a 0, 25.

E= Error tolerable (5%)

$$n = \frac{1214702 \times (1,96)^2 \times 0,25}{(0,05)^2 (1214702 - 1) + (1,96)^2 (0,25)}$$

$$n = \frac{1214702 * 3,8416 * 0,25}{(0,0025) (1214701) + (3,8416) (0,25)}$$

$$n = \frac{1166599.8}{3037.71} = 384.04 = 384 \text{ Encuestas}$$

**Tabla 3. Muestra de la población urbana de Quito**

Administraciones Zonales	Eugenio Espejo	La Delicia	Eloy Alfaro	Manuela Sáenz	Quitumbe	Total
Total de población (2013)	287520	207182	320593	164057	235351	1214702
Porcentaje	23,67	17,06	26,39	13,51	19,38	100%
Total encuestas	91	66	101	52	74	384

Fuente: INEC 2010  
Elaborado por: el Autor

**c) Encuestas a los consumidores.**

La uvilla deshidratada es un producto que a pesar que existe en el mercado no es muy conocido, por lo que antes de realizar la encuesta a los consumidores se les entregó una muestra de uvilla deshidratada para que degusten y respondan a las preguntas de la encuesta (anexo 4).

**d) Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas**

Para la tabulación de las encuestas se utilizó el programa SPSS, el cual facilitó la generación de los gráficos y tablas (anexo 5).

### **3.2.2 Oferta actual**

Para obtener información sobre la oferta de uvilla deshidratada en el sector urbano de Quito, se observó los lugares donde venden uvilla deshidratada, con el fin de detectar cuál es el productor que les distribuye, determinando que este producto sólo se vende en las cadenas de supermercados de Supermaxi y Megamaxi, y que el productor que les distribuye es la empresa Terrafertil.

No se logró obtener información de la empresa, por lo que se optó por realizar encuestas a locales de las cadenas de supermercados mencionados anteriormente; para obtener información, en especial de la cantidad de uvilla deshidratada que venden mensualmente, ya que sería la misma cantidad ofertada por la empresa Terrafertil.

Para investigar la oferta actual en el sector urbano de Quito, se siguió los siguientes pasos:

#### **a) Identificación de población**

Se identificó a los comercializadores del sector urbano Quito que venden uvilla deshidratada, los cuales son la cadena de supermercados Supermaxi y Megamaxi, (anexo 6).

#### **b) Encuestas a los comercializadores**

Se realizó encuestas a los administradores de locales de la cadena de Supermaxi y Megamaxi del sector urbano Quito (anexo 7)

#### **c) Análisis de los resultados de las encuestas**

Los análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los supermercados Supermaxi y Megamaxi del sector urbano de Quito se encuentran en el anexo 8.

### **3.3 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE UVILLA**

Para obtener información de la producción y disponibilidad de uvilla en fresco se utilizó la técnica de entrevista estructurada (cuestionario), que se aplicó a expertos en el tema. Esta información permitió tener una visión de la situación productiva del cultivo de uvilla.

### **3.4 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE INGENIERÍA**

En el estudio técnico se determinó la capacidad de la planta en base a disponibilidad de materia prima.

Se definió las especificaciones técnicas de la materia prima, insumos y producto final, mediante consultas en fuentes de información primarias como normas y fichas técnicas.

Se efectuó una práctica de secado para obtener información real que fue utilizada para realizar el balance de materiales, para ello se empleó las instalaciones del Laboratorio de Frutas y Hortalizas de las Unidades Edu-productivas de la Universidad Técnica del Norte.

Para establecer el suministro de energía se utilizó las especificaciones de los equipos que se encuentran incluidas en las proformas obtenidas mediante investigación de campo a posibles proveedores en ciudad de Quito. Lo cual permitió establecer el consumo teórico promedio de energía que necesitará la planta.

El dimensionamiento de la planta se efectuó en base al tamaño de los equipos y capacidad de la planta; mientras que para realizar el proyecto arquitectónico de la misma se utilizó el programa autocad.

### **3.5 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

Para realizar el estudio de la evaluación económica y financiera, se analizó los resultados obtenidos en lo referente a inversiones, capital necesario para financiamiento, presupuesto de ingresos y egresos, punto de equilibrio, estado de resultados, flujo de caja y se evaluó varios indicadores financieros como son: TIR, VAN, relación beneficio/costo, período de recuperación de la inversión, los cuales permitieron determinar la rentabilidad del proyecto.

### **3.6 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTOS**

Para determinar los posibles impactos ambientales y socioeconómicos, se analizó la Matriz de Leopold, para ello se establecieron factores ambientales y socioeconómicos que pueden ser afectados positiva o negativamente por distintas actividades de la empresa. Se investigó información acerca de impacto ambiental.

## **CAPÍTULO IV**

### **DIAGNÓSTICO SOCIO PRODUCTIVO**

#### **4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA**

##### **4.1.1 Localización**

El área de producción de la materia prima, se encuentra localizada a lo largo de la zona andina del cantón Cotacachi, en las parroquias de San Francisco, Imantag, Quiroga (anexo 1).

El área de la planta deshidratadora se localizará en la parroquia El Sagrario, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura.

##### **4.1.2 Ubicación Geográfica**

El cantón Cotacachi, está ubicado a 25km de la ciudad de Ibarra, a 104 km al norte de la ciudad de Quito, cuya superficie es de 1809 km<sup>2</sup>. Se encuentra a una altitud de 2418 m.s.n.m.

##### **4.1.3 Características climatológicas**

En cuanto a temperatura se observa un único patrón, siendo en promedio para la zona Andina de 16°C. El promedio de precipitación es de 1088,7 mm/año y la humedad relativa es del 72% (INAMHI, 2012).

##### **4.1.4 Características del suelo.**

La zona andina de Cotacachi en su mayor parte tiene suelos profundos, negros, franco-arenosos, derivados de materiales piroplásticos con menos del 30% de arcilla (Dirección de estudios técnicos [DET], 2011).



## **4.2 SECTOR AGRÍCOLA**

### **4.2.1 Principales cultivos**

Los agricultores del cantón Cotacachi tienen monocultivos o cultivos asociados. El maíz suave representa el 21%, trigo el 9%, cebada el 7%, arveja el 4% y papa el 2%, de las UPAS de la zona andina. Estos cultivos son utilizados en su mayor parte para consumo familiar.

Los agricultores no tienen definido el ecotipo de uvilla que cultivan. El rendimiento en la zona es de aproximadamente 8 ton/ha por ciclo de cultivo, el cual tiene una duración de 6 meses en etapa de desarrollo y 6 meses en producción con rotación del cultivo (anexo 1).

### **4.2.2 Análisis técnico organizacional y forma de producción**

Este análisis se realizó en base a la entrevista realizada al técnico de cultivo de la empresa Sumak Mikuy (anexo 1).

#### **a) Régimen de tenencia de la tierra.**

Las unidades de producción agrícola son de carácter privado individual, existiendo la forma asociativa en el proceso productivo de uvilla fresca.

Los terrenos para cultivo se encuentran localizadas a lo largo de la zona andina de Cotacachi, comprende un total de área de 19,4 ha, las mismas presentan aptitudes potenciales para la actividad agrícola.

#### **b) Tipo de explotación y análisis del proceso productivo.**

Las unidades de producción se manejan de manera semitecnificada, porque no realizan una fertilización balanceada, a veces debido a la falta de capital. Caracterizándose por baja inversión y utilización de la mano de obra familiar.

#### **c) Organización y tipo de productores.**

##### **- Producción**

La producción agrícola es variada mediante la rotación de cultivos, cuyo fin es minimizar riesgos de mercado por fluctuación de precios.

- **Meta de la finca**

Obtener utilidades a través del cultivo de algunos productos, mediante el uso de mano de obra familiar.

- **Inversión de capital**

Los agricultores no tienen una completa infraestructura, el 80% de los agricultores no tienen riego. A veces los agricultores no invierten en insumos, debido a la falta de capital.

- **Dependencia de un sistema de apoyo**

Con respecto al marco institucional de apoyo, reciben créditos de la cooperativa Santa Anita de Cotacachi.

### **4.3 SECTOR INDUSTRIAL**

Los principales inconvenientes que tiene la empresa son:

- Falta de asistencia crediticia.
- Carencia de equipamiento e infraestructura física que permita dar a la uvilla valor agregado, como es el caso de elaborar uvilla deshidratada.
- Falta de conocimiento para una adecuada comercialización de uvilla deshidratada.

### **4.4 COMERCIALIZACIÓN DE LA UVILLA**

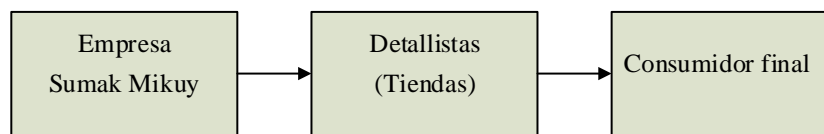
#### **4.4.1 Destino de la producción**

Los agricultores venden la uvilla en fresco directamente a la empresa Sumak Mikuy, la cual la utiliza para producir mermeladas.

#### **4.4.2 Canal de comercialización y distribución física**

Sumak Mikuy les ofrece a los agricultores las plantas, capacitación, y un precio justo por la materia prima, a cambio ellos le entregan la producción de uvilla en fresco, por lo que no hay intermediarios, reduciendo así los costos de la materia prima.

El Sistema de comercialización que implementan es el siguiente:



**Figura 2.** Sistema de comercialización de uvilla fresca.  
Fuente: Encuesta Ing. Verónica Acosta (anexo 2)

#### **4.4.3 Precios de comercialización**

Los agricultores venden la uvilla en la empresa. El precio de venta de la uvilla sin capuchón es de \$1,25/kg.

En relación a las condiciones de pago, los agricultores entregan la fruta a la planta a crédito por un mes.

### **4.5 PERÍODO Y DISPONIBILIDAD DE UVILLA**

#### **4.5.1 Ciclo de producción y estacionalidad**

Según Vivero (2013), la producción comienza con la propagación, la preparación del suelo, luego el trazado, hoyado, siembra, tutorado, fertilización, cosecha.

El tiempo de duración del cultivo de uvilla es de 6 meses en etapa de desarrollo y 6 meses en producción.

Realizándose la cosecha a los 6 meses de establecida la plantación, para la recolección se utiliza gavetas plásticas.

Se realizan 2 siembras en el año. Con la siembra de los dos ciclos se mantiene constante el abastecimiento de materia prima.

#### **4.5.2 Volumen de producción de materia prima**

La densidad de siembra de la uvilla es de 2 m entre hileras por 1,2 entre plantas dando un total de 4167 plantas/ha. El rendimiento de una hectárea de uvilla alcanza un promedio de 1,33 ton/mes, como la cosecha se realiza durante 6 meses en la etapa de producción se tiene un rendimiento aproximado de 8 ton/ha por ciclo (anexo 1).

Los agricultores disponen de 19,4 ha. Pero no todas están en producción, por lo que el volumen de producción es bajo. Sin embargo, para este proyecto está planificado cultivar 18 ha.

La empresa va a cubrir aproximadamente el 5% de la demanda insatisfecha del mercado planteado en este proyecto, por lo que para el abastecimiento de la materia prima, planificará con los agricultores la producción de materia prima para la planta deshidratadora que se pretende establecer para la empresa.

#### **4.6 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.**

- Los bajos rendimientos del cultivo son debido a que no realizan una fertilización adecuada, por la falta de capital. También se debe a que el 80% de los agricultores no poseen riego.
- A los productores de uvilla les hace falta capital para invertir en insumos del cultivo, y así obtener una producción eficiente y oportuna.
- La empresa requiere de un estudio que permita conocer la factibilidad de elaboración de uvilla deshidratada, y su respectiva comercialización.

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **5.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO**

##### **5.1.1 Identificación del producto**

Es un producto elaborado a partir de uvilla fresca (*Physalis peruviana* L.), la misma que es sometida a un proceso de deshidratación, con la finalidad de eliminar un porcentaje de agua contenida en la fruta y prolongar el período de vida útil del producto, conservando las características de calidad (sabor, textura). La uvilla debe estar fresca, sana, limpia, no debe presentar rajaduras en su epidermis, el color debe ser amarillo semipálido brillante, con un pH de 3.8-3.95. La madurez de la materia prima puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles que debe ser de 14-16 °Brix (Aguirre, 2012).

El envasado se realiza manualmente en fundas de polietileno o en tarrinas. Los envases utilizados deben ser nuevos, limpios. Luego el producto es pesado, sellado, esta última etapa es sensible dentro del proceso ya que posterior a esto no se realiza ningún tratamiento térmico y por consiguiente es necesario tener precaución para evitar la contaminación del producto. Esto se logra utilizando el equipo de vestimenta necesario, como es mandil limpio, cofia, mascarilla para evitar contaminación (Aguirre, 2012).

### a) Composición Química.

La composición química de las frutas cambia en función del tipo de cultivo, fertilidad del suelo, época del año, grado de madurez y parte del fruto. En la siguiente tabla se presenta la composición química de la uvilla.

**Tabla 4.** Composición química de uvilla (*Physalis peruviana* L.)

ANÁLISIS	Uvilla	Golden	Uvilla	Golden
	Keniana Ecuador (entera)	ecotipo de	Keniana de Colombia (entera)	ecotipo
Humedad (%)	81,26 ± 0,19		81,27 ± 1,45	
Cenizas (%)*	1,00 ± 0,01		0,87 ± 0,01	
PH*	3,74 ± 0,003		3,66 ± 0,02	
Acidez total (%ác. cítrico)*	1,26 ± 0,01		1,45 ± 0,01	
Vitam. C (mg/100g)*	1,44 ± 0,51		28,77 ± 0,38	
Sólidos solubles (°Brix)*	13,80 ± 1,03		13,80 ± 1,21	
Azúcares totales (%)*	12,26 ± 0,05		9,23 ± 0,09	
Azúcares reductores (%)*	4,67 ± 0,19		6,48 ± 0,00	
Polifenoles totales(mg/g)*	0,56 ± 0,00		0,61 ± 0,01	
Carotenoides(µg/g)*	478,95 ± 0,19		478,83 ± 1,71	
Azúcares*	Fructosa (%)	2,7 ± 0,00	2,55 ± 0,03	
	Glucosa (%)	2,63 ± 0,01	2,57 ± 0,01	
	Sacarosa (%)	3,44 ± 0,01	3,43 ± 0,001	
Ácidos ** orgánicos	Ácido cítrico (mg/g)*	8,96 ± 0,04	7,83 ± 0,44	
	Ácido málico (mg/g)*	1,39 ± 0,05	1,44 ± 0,05	
* En base fresca ± desviación estándar de 3 repeticiones				
** En base fresca ± desviación estándar de 2 repeticiones				

Fuente: Medina, G. 2006 *Determinación del potencial nutritivo y nutracéutico de dos ecotipos de uvilla (Physalis peruviana L.) y granadilla (Passiflora ligularis L.)*. Tesis Dra. Quito, Ec. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias.

**Tabla 4.** Composición química de uvilla (*Physalis peruviana* L.) (continuación)

ANÁLISIS		Uvilla Keniana Ecuador (entera)	Golden ecotipo de Colombia (entera)	
Minerales *	Macroelementos	Ca (%)	0,03 ± 0,00	0,04 ± 0,00
		Mg (%)	1,07 ± 0,05	0,97 ± 0,04
		Na (ppm)	1,14 ± 4,95	170 ± 8,49
		K (%)	2,33 ± 0,04	1,98 ± 0,03
		P (%)	0,31 ± 0,00	0,24 ± 0,00
	Microelementos	Cu(ppm)	9 ± 0,00	10 ± 0,00
		Fe(ppm)	43 ± 0,71	40 ± 2,12
		Mn(ppm)	39 ± 0,00	14 ± 0,00
		Zn(ppm)	13 ± 2,83	19 ± 0,71
	* En base seca ± desviación estándar de 2 repeticiones			

Fuente: Medina, G. 2006 *Determinación del potencial nutritivo y nutracéutico de dos ecotipos de uvilla (Physalis peruviana L.) y granadilla (Passiflora ligularis L.)*. Tesis Dra. Quito, Ec. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias.

### b) Propiedades nutraceuticas

La uvilla tiene propiedades nutraceuticas debido a que contiene los siguientes nutrientes:

#### - **Provitamina A**

Los carotenoides alfa-, beta- y épsilon-caroteno poseen actividad como vitamina A, ya que son esenciales para la visión, crecimiento, reproducción e integridad del sistema inmune (Álvarez y Bague, 2011; Moreno, 2007).

#### - **Polifenoles**

Pertencen a los compuestos flavonoides y debido a su capacidad antioxidante tienen propiedades antirradicales, antimutagénicas, antimicrobianas (Álvarez y Bague, 2011).

#### - **Vitamina C**

Cumple una función importante en el sistema inmunológico, al ayudarlo a luchar contra las infecciones y contra las células cancerosas (Salazar, 2009).

- **Potasio**

Es un mineral esencial en los humanos e interviene en la regulación de la presión osmótica y la contracción muscular (Berdanier, Dwyer, y Feldman, 2010).

- **Fósforo**

Funciona como componente de metabolitos fosforilados y compuestos de gran energía, forma parte de los ácidos nucleicos (RNA y DNA), es un elemento de los huesos y dientes (Berdanier y otros, 2010).

La uvilla tiene otras bondades medicinales como la eliminación de albúmina de los riñones y posee propiedades tranquilizantes (Brito y Soria, citados por Medina, 2006).

**c) Formas de consumo.**

La uvilla deshidratada se consume sola, mezclada con otras frutas deshidratadas, como ingrediente de ensaladas, granola, productos de panadería y como relleno de chocolates (anexo 5).

**5.1.2 Productos sustitutos**

La uvilla deshidratada tiene como productos sustitutos las frutas deshidratadas de manzana, piña, uva, cerezas. Estos productos son sustitutos porque pueden satisfacer una necesidad similar (consumo de frutas deshidratadas) del mercado objetivo (anexo 5).

Pero la uvilla deshidratada es difícil de ser sustituida si se toma en cuenta sus propiedades medicinales, debido principalmente a su contenido de vitamina C y provitamina A (carotenoides).

**5.1.3 Productos complementarios**

La uvilla deshidratada tiene como producto complementario el chocolate, ya que la uvilla deshidratada es utilizada por algunas agroindustrias como relleno de chocolates (anexo 5). Por lo que si aumenta la cantidad consumida de estos chocolates, necesariamente aumenta la cantidad consumida de uvilla deshidratada.



## 5.2 ÁREA DE MERCADO

### 5.2.1 Ubicación geográfica

El mercado de cobertura del proyecto para la comercialización de uvilla deshidratada será el sector urbano de Quito, ya que es un segmento donde hay un gran número de familias con niveles socioeconómicos medio, medio-alto, alto, las cuales podrían comprar el producto.

### 5.2.2 Población consumidora

Para determinar la población consumidora se realizó una segmentación de la población urbana de Quito (ver numeral 3.2.1).

### 5.2.3 Ingresos del consumidor

**Tabla 5.** Ingreso familiar mensual

			Ingreso familiar mensual			Total
			entre 700 y 900	entre 901 y 1200	más de 1200	
Población urbana	Consumidores	Número de encuestados	101	221	24	346
		% del total	29,2%	63,9%	6,9%	100%

Fuente: Encuestas a consumidores (anexo 4)

Elaborado por: El autor

Como se puede ver en la tabla 5, todos los encuestados manifestaron tener ingreso familiar mayor a \$700 por lo cual tienen buena capacidad económica para comprar el producto, y son los posibles consumidores de la uvilla deshidratada que producirá la empresa.

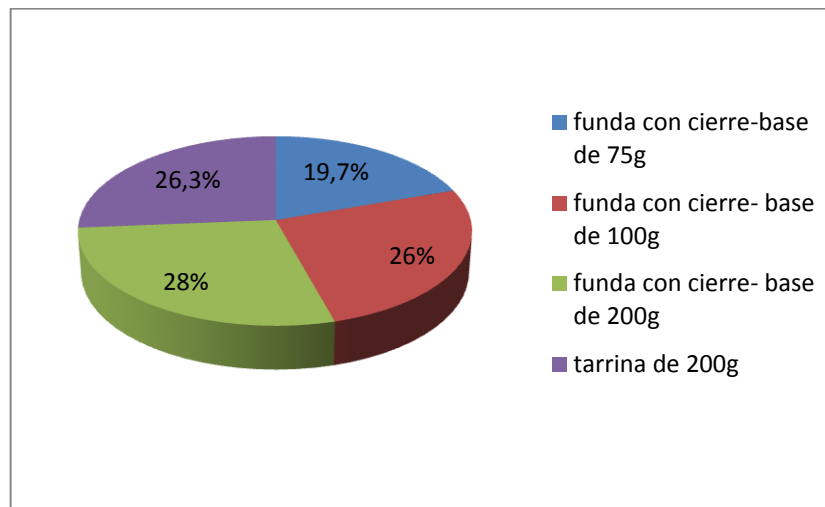
### 5.2.4 Comportamiento del consumidor

#### a) Gustos

Según los resultados de las encuestas realizadas a los consumidores (anexo 5), a la mayoría de los encuestados les gustó mucho el producto independiente de la edad, pero algunos les gustó menos, debido a que el producto no era uniforme, este dato es importante ya que se puede mejorar el producto con la obtención de materia prima uniforme.

## b) Preferencias

### - Preferencia del tipo de presentación



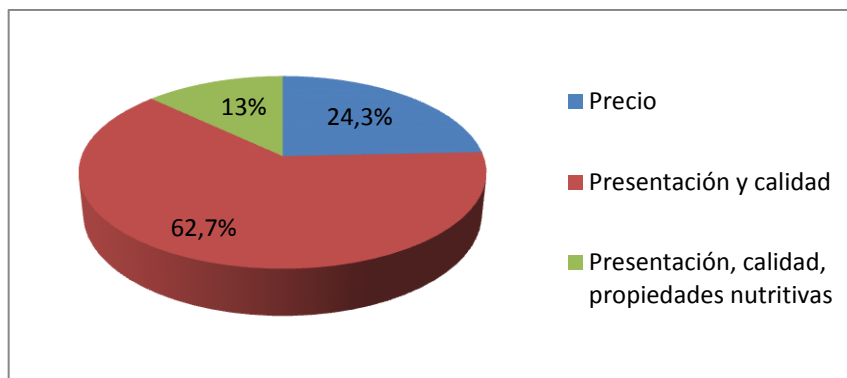
**Gráfico 3.** Preferencia del tipo de presentación.

Fuente: Resultados de las encuestas a consumidores (anexo 5)

Elaborado por: El autor

Según el gráfico 3, todas las presentaciones de uvilla deshidratada tuvieron aproximadamente el mismo porcentaje de aceptación por parte de los consumidores que participaron en la encuesta, por lo que se recomienda producir en esas presentaciones.

### - Características del producto



**Gráfico 4.** Características importantes de la uvilla deshidratada para decidirse a comprar

Fuente: Resultados de las encuestas a consumidores (anexo 5)

Elaborado por: El autor

<sup>1</sup>Calidad respecto a características de sabor, textura, sanitaria

Como se puede ver en el gráfico 4, que es resultado de las encuestas a consumidores. El mayor porcentaje de los encuestados manifestaron que las

características importantes del producto para decidirse a comprar son el tipo de presentación y la calidad, ya que conocen los beneficios de un producto de calidad. Y el 13% de encuestados que se encuentran en edad de entre 55-65 años, manifestaron que es importante que el producto tenga propiedades nutritivas, calidad, buena presentación.

### **c) Ocasión de compra**

Según los resultados de las encuestas realizadas a los consumidores (anexo 5), el mayor porcentaje de encuestados consumirían el producto en las diferentes presentaciones en toda ocasión. Por lo que el producto se puede comercializar en cualquier época del año.

### **5.2.5 Análisis de la comercialización actual**

Debido que la uvilla deshidratada no es muy conocida ni tampoco sus propiedades nutricionales y medicinales, su consumo en la ciudad de Quito ha sido en pequeñas cantidades.

Además la uvilla deshidratada sólo se vende en el Supermaxi y Megamaxi pero todavía en cantidades reducidas (anexo 8). Siendo demandada únicamente por personas con nivel socioeconómico medio-alto y alto, las cuales son conocedoras de las bondades medicinales que posee la uvilla deshidratada (anexo 5).

## **5.3 ANÁLISIS DE DEMANDA**

### **5.3.1 Demanda**

De los resultados de las encuestas de los consumidores (anexo 5), se tiene que el 9.9% de familias no consumirían uvilla deshidratada.

Como se determinó anteriormente que la población consumidora para el 2013 es de 1214702 habitantes. Y según el INEC (2010), el número promedio de miembros de una familia en el sector urbano de Quito es de 3,43 miembros. Entonces se puede calcular el número de familias en el sector urbano de Quito, de la siguiente manera:

$$F = \frac{h}{m}$$

Simbología y datos

F = Familias del sector urbano de Quito

h = número de habitantes del sector urbano de Quito =1214702

m = número promedio de miembros de una familia = 3.43

$$F = \frac{1214702}{3.43} = 354140 \text{ familias}$$

De éstas familias un 25,5% tiene ingreso familiar menor a \$500 (Anexo 9).

El número total de familias consumidoras, tomando en cuenta que sólo el 9,9% no consumiría uvilla deshidratada, se puede calcular de la siguiente manera:

Fórmulas:

$$F_c = F - F_1 - F_3$$

$$F_2 = F - F_1$$

Simbología:

F= Familias del sector urbano de Quito

F1= Familias con ingresos menores a \$500

F2= Familias con ingresos mayores a \$500

F3= Familias que no consumen

F<sub>c</sub> = Familias consumidoras

Datos

$$F = 354140$$

$$F_1 = F * 0,255$$

$$F_2 = F - F_1$$

$$F_3 = F_2 * 0,099$$

Cálculos

$$F_1 = 354140 * 0,255 = 90306$$

$$F_2 = 354140 - 90306 = 263834$$

$$F_3 = 263834 * 0,099 = 26120$$

$$F_c = 354140 - 90306 - 26120 = 237714 \text{ familias consumidoras.}$$

El número total de posibles familias consumidoras son 237714.

Del resultado de las encuestas a los consumidores (anexo 5), se puede calcular las fracciones de cantidad de unidades que comprarían las familias, como se detalla a continuación.

**Tabla 6.** Fracciones de cantidad de unidades que comprarían los encuestados

			Frecuencia anual de consumo	Recuento	Fracción de respuesta	Fracción relativa de respuesta	
Presentación de uvilla deshidratada	funda con cierre-base de 75g	Cantidad de compra mensual	1	12	43		0,6324
			2	24	14		0,2059
			3		0		
			4	48	11		0,1618
	Subtotal				68	0,1965	1,0000
	funda con cierre-base de 100g	Cantidad de compra mensual	1	12	51		0,5667
			2	24	34		0,3778
			3		0		
			4	48	5		0,0556
	Subtotal				90	0,2601	1,0000
	funda con cierre-base de 200g	Cantidad de compra mensual	1	12	61		0,6289
			2	24	36		0,3711
			3		0		
			4		0		
	Subtotal				97	0,2803	1,0000
	tarrina de 200g	Cantidad de compra mensual	1	12	73		0,8022
2			24	18		0,1978	
3				0			
4				0			
Subtotal				91	0,2630	1,0000	
Total				346	1,0000		

Fuente: Encuestas a consumidores, 2012

Elaborado por: El autor

A continuación se indica un ejemplo de cómo se calcularon los datos de la tabla 6:

Frecuencia anual de consumo= frecuencia mensual de consumo\*12

Frecuencia anual de consumo= 2 \*12= 24 veces

Fracción de respuesta= subtotal del recuento/total del recuento

Fracción de respuesta=  $68/346= 0,1965$

Fracción relativa de respuesta= recuento/subtotal del recuento

Fracción relativa de respuesta=  $43/68= 0,6324$

A partir de la tabla 6, y del número de familias que consumirían uvilla deshidratada (237714 familias), se puede calcular la demanda anual de uvilla deshidratada.

**Tabla 7.** Demanda de uvilla deshidratada en kg (para los diferentes tipos de envase), en el 2013

Familias consumidoras	Fracción de respuesta	Fracción relativo de respuesta	Consumo mensual kg	Frecuencia anual de consumo	kg consumidos por año
237714	0,1965	0,6324	0,075	12	26586
237714	0,1965	0,2059	0,075	24	17312
237714	0,1965	0,1618	0,075	48	27208
237714	0,2601	0,5667	0,1	12	42046
237714	0,2601	0,3778	0,1	24	56062
237714	0,2601	0,0556	0,1	48	16501
237714	0,2803	0,6289	0,2	12	100571
237714	0,2803	0,3711	0,2	24	118689
237714	0,263	0,8022	0,2	12	120366
237714	0,263	0,1978	0,2	24	59358
					584699

Fuente: Encuestas a consumidores (anexo 5)

Elaborado por: El autor

Los cálculos se realizaron con la siguiente fórmula (Baca, 2013):

$$D = \{ [ ( (F_c * \%r) * \%R_r) ] C_m \} fac$$

Ejemplo:

Simbología y datos:

D= demanda anual en kg

Fc= familias consumidoras = 237714

%r = fracción de respuesta = 0,1965

%Rr = fracción relativa de respuesta = 0,6324

Cm = consumo mensual en cantidad de 0.075kg

fac= frecuencia anual de consumo = 12

$$D = \{ [ ( (237714 * 0,1965) * 0,6324) ] 0,075 \} 12 = 26586 \text{ kg}$$

Como puede verse en la tabla 7, la demanda total para el año 2013, de uvilla deshidratada es de 584699 kg.

### 5.3.2 Proyección de la demanda

Se considera que la demanda de uvilla deshidratada está correlacionada con el crecimiento poblacional, por lo que la demanda está proyectada en relación con la tasa de crecimiento poblacional de la ciudad de Quito, que es de 2.18% (INEC, 2010).

Las proyecciones se realizaron, tomando en consideración la demanda del año base 2013 que es de 584699 kg.

Para la proyección de la demanda se aplicó la siguiente fórmula del monto (Baca, 2013).

$$m=c (1+i)^n$$

Simbología y datos:

m= demanda futura

c= demanda del año base = 584699 kg

i= tasa de crecimiento poblacional = 0,0218

n= número de período de proyección = 1

Cálculo para el primer año:

$$m=584699 (1+0,0218)^1=597445 \text{ kg}$$

**Tabla 8.** Demanda proyectada

Período	Año	Demanda en kg
1	2014	597445
2	2015	610470
3	2016	623778
4	2017	637376
5	2018	651271
6	2019	665469
7	2020	679976
8	2021	694800
9	2022	709946
10	2023	725423

Fuente: Encuestas consumidores

## 5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

### 5.4.1 Oferta

Para el cálculo de la oferta en la ciudad de Quito se utilizó el resultado de la encuesta realizada a los locales de la cadena de supermercados Supermaxi y Megamaxi (anexo 8).

**Tabla 9.** Oferta de uvilla deshidratada en el sector urbano de Quito.

Tipo de envase en que venden uvilla deshidratada	Tarrina
Promedio de unidades vendidas por local	22
Peso neto del producto por unidad	200g
Kg de uvilla ofertada mensualmente por local	4.4kg
N.- de locales en sector urbano de Quito	16
Oferta mensual de uvilla deshidratada	70,4 kg
Oferta anual de uvilla deshidratada	844,8 kg

Fuente: Encuestas a comercializadores

Elaborado por: el Autor

### 5.4.2 Proyección de la oferta

Se considera que la oferta de uvilla deshidratada está correlacionada con el crecimiento poblacional, por lo que la oferta está proyectada en relación con la tasa de crecimiento poblacional de la ciudad de Quito, que es de 2.18% del período (INEC, 2010).

Las proyecciones se realizaron, tomando en consideración la oferta del año base 2013 que es de 845kg.

Para la proyección de la oferta se aplicó la siguiente fórmula del monto (Baca, 2013).

$$m=c (1+i)^n$$

Simbología y datos:

m= oferta futura

c= oferta del año base = 845 kg

i= tasa de crecimiento poblacional =0 ,0218

n= número de período de proyección= 1



Cálculo para el primer año:

$$m = 845 (1 + 0,0218)^1 = 863 \text{ kg}$$

**Tabla 10.** Oferta proyectada

Período	Año	Oferta en kg
1	2014	863
2	2015	882
3	2016	902
4	2017	921
5	2018	941
6	2019	962
7	2020	983
8	2021	1004
9	2022	1026
10	2023	1048

Fuente: Encuestas comercializadores  
Elaborado por: el Autor

## 5.5 ANÁLISIS DE OFERTA-DEMANDA

En este análisis se realiza la confrontación de las proyecciones de la demanda y oferta, lo que permite conocer las posibilidades del proyecto.

### 5.5.1 Demanda Insatisfecha.

Se la obtiene restando los datos de la proyección de la oferta menos los de la proyección de la demanda

**Tabla 11.** Demanda Insatisfecha.

Año	Oferta en kg	Demanda en kg	Demanda Insatisfecha en kg
2014	863	597445	-596582
2015	882	610470	-609588
2016	902	623778	-622876
2017	921	637376	-636455
2018	941	651271	-650330
2019	962	665469	-664507
2020	983	679976	-678993
2021	1004	694800	-693796
2022	1026	709946	-708920
2023	1048	725423	-724375

Fuente: Encuestas  
Elaborado por: el Autor

De la tabla 11, se puede concluir que existe una demanda insatisfecha en el sector urbano de Quito, que garantiza la ejecución del proyecto.

Sin embargo para dimensionar el tamaño de la planta, se utilizó la demanda insatisfecha del primer año (2014), ya que factores como la inflación, crecimiento poblacional, no son estables y su variación no tiende a ser estable en el tiempo, por lo que no permite obtener resultados reales.

## 5.6 PRECIO DEL PRODUCTO

### 5.6.1 Mecanismo de formación del precio del producto

El precio promedio en el mercado de la uvilla orgánica en fresco a nivel del productor es de \$1,25/kg (anexo 2).

Según la encuesta realizada a los locales de la cadena de supermercados Supermaxi y Megamaxi (anexo 8), la uvilla deshidratada se vende al público en presentación de tarrina de 200g a un precio de \$3,81 con IVA (\$19.05/kg con IVA).

El precio al que compran el producto no fue proporcionado por los administradores de los supermercados mencionados; sin embargo, se puede suponer que el margen de comercialización del intermediario (supermercado) es en promedio de 25%, por lo que restando este porcentaje de \$3.81, que es el precio al público por los 200g, se tendría el precio promedio al que compran al productor de \$2.86 con IVA por los 200g, (\$14.30/kg con IVA).

**Tabla 12.** Precios de comercialización

	200g con IVA	1 kg con IVA
Precio de venta del productor	2.86	14.30
Precio de venta del detallista	3.81	19.05
Precio al consumidor	3.81	19.05

Fuente: Anexo 8

Elaborado por: el Autor

El precio de la uvilla deshidratada no es controlado por la política de precios del gobierno ecuatoriano (Secretaría Nacional de Comunicación, 2013) ya que no consta en la lista de los productos sujetos a dicha política. De modo que el precio está fijado en base a los costos de operación de la empresa productora.

### 5.6.2 Determinación del precio y su efecto sobre la demanda

Los precios anotados son considerados como referenciales en base al comportamiento del mercado.

Se ha establecido un precio de referencia por parte de la empresa al agricultor de \$1.25/kg de uvilla orgánica fresca.

Mientras que el precio de la uvilla deshidratada que venderá la empresa SUMAK MIKUY a los canales de distribución está fijado en base al costo total de operación (tabla 65), más un margen de ganancia promedio que será del 25% (tabla 66). Por lo que el precio de venta a los distribuidores en promedio será de \$11,28/kg sin IVA (\$12,63/kg con IVA).

**Tabla 13.** Precios de venta a los distribuidores

Presentación	Precio del productor sin IVA USD
Funda de 18 g	0,20
Funda cierre-base 50 g	0,56
Funda cierre-base 100 g	1,13
Funda cierre-base 200 g	2,26
Funda granel 10 kg	112,75

Fuente: Datos calculados en base a tablas 65 y 66  
Elaborado por: el Autor

La empresa SUMAK MIKUY venderá el producto a \$12,63/kg (con IVA), que es un precio bajo en relación con el precio promedio de la competencia. Lo que le permitirá al producto introducirse en el mercado, y con el tiempo ir abarcando más la demanda.

## 5.7 COMERCIALIZACIÓN

La empresa tendrá las siguientes estrategias de comercialización:

### **5.7.1 Producto**

El producto que elaborará la empresa será orgánico, llevará registro sanitario, y se tomará en cuenta las recomendaciones de las encuestas a los consumidores para obtener un producto que satisfaga los deseos del cliente.

Según las encuestas realizadas a los consumidores, algunos encuestados manifestaron el deseo que la uvilla deshidratada sea más uniforme en sabor y tamaño, por lo que la empresa elaborará el producto con materia prima con la misma uniformidad.

La empresa a través del técnico de campo capacitará a los agricultores sobre una adecuada fertilización del cultivo para obtener la materia prima uniforme.

### **5.7.2 Presentación del producto**

Una de las características importantes del producto para que el cliente se decida a comprar, es la presentación (anexo 5). Por lo que la empresa producirá el producto tomando en cuenta las necesidades de los consumidores encuestados.

#### **a) Envasado**

Algunos consumidores encuestados manifestaron que les agradaría consumir el producto en presentación pequeña de 18g, porque son personas que viven solas; la empresa producirá en esta presentación.

La uvilla deshidratada también se envasará en fundas con cierre y base (flex-up), ya que el envase se abre y cierra conservando el producto; además, su base permite una mejor visualización por parte del cliente en las perchas de los locales detallistas. Este tipo de envase se utilizará para envasar 50g, 100g y 200g de uvilla deshidratada. El modelo del envase se puede ver en el anexo 13.

Cuando se venda producto a granel se utilizará fundas transparentes sin impresión.

## b) Rotulado

En la etiqueta de los envases se mencionará las propiedades nutritivas y saludables del producto, según la norma INEN 1334-3 además la etiqueta cumplirá con los requisitos mínimos de rotulado según la norma INEN 1334-1 y requisitos de rotulado nutricional según la norma INEN 1334-2. La figura de la etiqueta puede verse en el anexo 14.

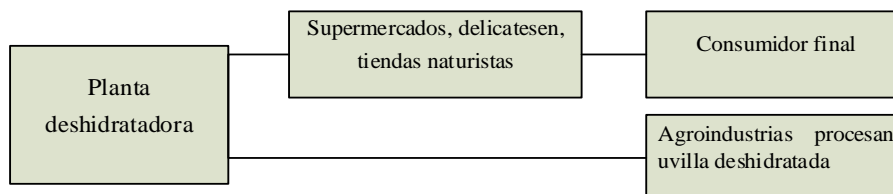
### 5.7.3 Canales de comercialización

El Sistema de distribución (comercialización) a implementarse para la uvilla deshidratada es la distribución con una etapa, la cual utiliza un intermediario para hacer llegar el producto a los consumidores, este intermediario es un canal detallista, el cual opera a nivel de consumidor final.

El producto se venderá directamente a los canales detallistas como son los supermercados, delicatessen, tiendas naturistas del sector urbano de Quito, que según las encuestas realizadas a los consumidores son los lugares en donde comprarían (anexo 5).

Debido a que el sistema de distribución es corto, el precio del producto al público es bajo, lo cual hace que el producto sea accesible para los consumidores.

También se determinó la opción de vender a empresas que utilizan la uvilla deshidratada como relleno de chocolates, o para elaborar barras de fruta y granola (anexo 5). A continuación se presenta el sistema de distribución de uvilla deshidratada a implementarse.



**Figura 3.** Sistema de distribución de uvilla deshidratada  
Fuente: Investigación de Campo

#### **5.7.4 Política de venta y precios**

La política de venta y precios, abarca decisiones estratégicas que, dentro de la comercialización, se encaminan a concebir la oferta de productos más adecuada para el logro de los resultados rentables (Iniesta, 2000). Con respecto a la política de precios, el valor monetario del producto se fijó tomando en cuenta los aspectos considerados en el numeral 5.6.2 y la estrategia de introducción del mismo al mercado, por lo que el precio para los canales de distribución, es más bajo que el de la competencia.

La política de venta de la empresa será aplicar la estrategia de forma de pago al contado del producto.

#### **5.7.5 Distribución física**

La uvilla deshidratada se debe almacenar en un ambiente limpio fresco y seco, no necesita refrigeración tanto en el almacenaje como en el vehículo que transportará el producto hacia los compradores.

#### **5.7.6 Publicidad**

Se realizará publicidad resaltando las propiedades nutritivas y saludables de la uvilla deshidratada para que la gente se anime a comprar. Ya que según los resultados de las encuestas realizadas a los consumidores (anexo 5), la mayoría no conoce las propiedades del producto.

La publicidad se realizará por medio de la radio. También se distribuirán hojas volantes, trípticos, en los lugares de masiva concurrencia. Además se contará con la publicidad en los principales diarios.

El producto participará en ferias de exposiciones para dar a conocer el producto. Y se creará una página web para la venta y promoción del producto.

## **5.8 POSIBILIDADES DEL PROYECTO**

### **5.8.1 Condiciones de competencia del proyecto (Análisis FODA)**

#### **a) Análisis Interno**

El análisis interno a través de sus fortalezas y debilidades, guía el mejor manejo de la empresa.

##### **- Fortalezas**

Accesibilidad de la materia prima a precio adecuado.

##### **- Debilidades**

Falta de conocimiento para la comercialización de la uvilla deshidratada.

#### **b) Análisis Externo**

El análisis externo ayuda a visualizar cuáles son los beneficios y los riesgos que podría tener al confrontarse en el mercado.

##### **- Oportunidades**

Existe la posibilidad de vender el producto a empresas procesadoras, y hay un creciente mercado para la uvilla deshidratada en el país.

##### **- Amenazas**

Existe una empresa que es competencia en el mercado objetivo, y podría aplicar estrategias para abarcar más la demanda.

### **5.8.2 Mercado potencial del proyecto**

El mercado potencial del proyecto está constituido por todos los posibles consumidores del producto, cuya necesidad todavía no ha sido satisfecha.

Según el estudio de mercado realizado (capítulo V), existe una demanda insatisfecha que garantiza la ejecución del proyecto. Esta demanda insatisfecha es parte del mercado potencial y está representada por los habitantes pertenecientes a la población urbana de Quito, que se encuentran en el rango de 13 a 65 años.

Además el mercado potencial del proyecto también está representado por las empresas procesadoras que pueden utilizar uvilla deshidratada como materia prima para elaboración de otros productos.



## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

#### 6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA UVILLA

##### 6.1.1 Taxonomía

Acres, citado por Toscano (2011), manifiesta que la uvilla se clasifica de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
Tipo	: Fanerógamas
Subtipo	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Subclase	: Gamopétala
Orden	: Tubiflorae
Familia	: Solanaceae
Género	: Physalis
Especie	: <i>Physalis peruviana</i> L.

### **6.1.2 Descripción botánica**

La raíz se caracteriza por ser fibrosa y ramificada; posee un tallo herbáceo, con ramificación policasial, de color verde y cubierto de vellosidades suaves. Las hojas son enteras, alternas, simples pecioladas, acorazonadas y altamente pubescentes (Narváez, citado por Toscano, 2011).

Presenta flores solitarias, pedunculadas y hermafroditas, que se originan de las axilas y están constituidas de una corola amarilla en forma tubular, originada de cinco pétalos soldados y con cinco puntos morados en su base. El cáliz es gamosépalo, formado por cinco sépalos persistentes y es vellosos con nervaduras salientes (Narváez, citado por Toscano, 2011).

El fruto es una baya carnosa formada por carpelos soldados entre sí, tiene forma de globo u ovoide, cubierto por el cáliz; la pulpa está formada por tejido procedente tanto del pericarpo como de la placenta y de un valor agrídulce cuando madura. Contiene entre unas 100 a 300 semillas pequeñas de forma lenticelar, desprovistas de hilos placentarios (Flórez, citado por Toscano, 2011).

### **6.1.3 Características de la planta**

#### **a) Formas de reproducción**

La forma de propagación más utilizada por los agricultores es la reproducción sexual, quienes obtienen las semillas de plantas madres, seleccionadas por su porte, vigor, sanidad, y productividad. El inconveniente de este tipo de reproducción es el riesgo de una alta variabilidad genética, la demora en el inicio de reproducción, pero una gran ventaja por los bajos costos (Fischer, citado por Toscano, 2011).

La otra forma de reproducción es la vía asexual mediante esquejes y tiene ventajas como la precocidad de la cosecha y frutos uniformes aunque su enraizamiento es débil y conlleva una vida más corta de la plantación (Flores, citado por Toscano, 2011).

## **b) Ecotipos**

La variedad comercial de uvilla en el Ecuador es únicamente la *Physalis peruviana* L. No existen otras variedades de explotación, tampoco se registran trabajos de investigación sobre cruces o generación de variedades; por lo tanto, únicamente se puede hablar de ecotipos existentes en el país (Olalla, citada por Proaño, 2003).

Brito, citado por Toscano (2011), establece de acuerdo a diversos agricultores consultados, ciertos ecotipos que se desarrollan en Ecuador:

Colombiano o keniano: Es una uvilla que se caracteriza por tener un fruto grande de color amarillo intenso.

Ambateño: Es una uvilla con fruto mediano de color verde y amarillo.

Ecuatoriano: Es un ecotipo más pequeño de color amarillo intenso.

## **6.2 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN**

### **6.2.1 Localización**

En un informe de la Dirección de estudios técnicos del MAGAP (DET, 2011), se manifiesta que las zonas de producción se encuentran en la región interandina, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Azuay.

### **6.2.2. Características de las zonas de producción**

Según la Dirección de estudios técnicos del MAGAP (DET, 2011) las características de las zonas de producción de uvilla son las siguientes:

#### **a) Altitud**

El cultivo de uvilla se ubica entre los 1500 y 2600 msnm.

#### **b) Clima**

Precipitaciones de 800 mm a 1500 mm. La temperatura media anual de 13°C a 20°C.

### c) Suelo

Franco arcillo-arenosos, ricos en materia orgánica, suelos semiprofundos (0,5 m), pH 5.5 a 7.

#### 6.2.3 Niveles de la producción de uvilla

La superficie de uvilla en el año 2011 es de aproximadamente 200 hectáreas, de las cuales el 50% se localiza en Pichincha, el rendimiento promedio es de 52 toneladas por hectárea al año. La producción total estimada del 2011 es de 10050 toneladas (DET, 2011).

**Tabla 14.** Superficie sembrada y producción de uvilla 2011

Provincias	Superficie sembrada Ha	Rendimiento Tm	Producción Tm
Carchi	20	50	1000
Imbabura	60	50	3000
Pichincha	100	50	5000
Cotopaxi	15	50	750
Tungurahua	5	60	300
Total	200	52	10050

\*Del total de superficie sembrada, 160 ha pertenecen a la empresa Terrafertil  
Fuente: Direcciones Técnicas de Área del MAGAP

### 6.3 ANÁLISIS TEÓRICO DE LA PRODUCCIÓN DE UVILLA

Cabe señalar que Terrafertil utiliza la mayoría de su producción de uvilla fresca como materia prima para el mercado de exportación. Dicha empresa tiene un manejo tecnificado de sus cultivos, a través del uso intensivo de capital.

Un manejo tecnificado del cultivo incluye un programa de fertilización adecuado, sistema de riego, altas densidades de siembra, adecuadas prácticas culturales (Proaño 2003).

Las zonas productoras ubicadas en el sector de Pimampiro, El Ángel, se caracterizan por un manejo tradicional del cultivo, con bajas densidades de siembra, poco uso de maquinaria e insumos agrícolas (DET, 2011).

En el cantón Cotacachi aproximadamente el 20% de los agricultores de la UNORCAC, se caracterizan por un manejo tecnificado ya que disponen de sistema de riego, insumos necesarios y capacitación técnica. Mientras el 80% de los agricultores tienen un manejo semitecnificado porque no tienen sistema de riego y aún cuando reciben capacitación de cultivo, algunos agricultores no siguen las recomendaciones de una fertilización balanceada, a veces debido a la falta de capital (Vivero, 2013).

## **6.4 ANÁLISIS COMERCIAL DE LA PRODUCCIÓN**

### **6.4.1 Canales de comercialización**

La comercialización de uvilla en fresco se realiza por medio de dos sistemas. Un sistema predominante en el cual el productor no tiene vínculo directo con el minorista, y la relación con el mercado se establece a través de un agente mayorista quien distribuye la fruta a minoristas y agroindustrias. Otro sistema se caracteriza por la venta directa del productor a los minoristas y agroindustrias (Altamirano 2010).

Los agentes mayoristas cuentan generalmente con un grupo de proveedores establecidos con quienes han pactado algún tipo de contrato, en el cual se acuerdan volúmenes, precios, período de suministro, lugar de entrega del producto y en algunos casos manejo de cultivo. El productor cosecha la fruta y es transportada en gavetas a los centros de acopio del mayorista, donde se realiza el proceso de selección, clasificación, transformación (en el caso de agroindustrias), inspección y empaque; al cabo del cual se informa al productor sobre los resultados del rechazo obtenido y se acuerda el pago. Es muy importante el establecimiento de un contrato serio y formal de suministro entre compradores y vendedores que de seguridad a las dos partes (Altamirano 2010).

#### **6.4.2 Manejo de la fruta del mayorista**

El mayorista receipta el producto en gavetas de 5 a 6 kilos. El capuchón es muy útil para evitar el deterioro rápido de la fruta y la protege de golpes causados en el momento del transporte, es el mayorista quien se encarga de removerlo para su comercialización.

Los agentes mayoristas cuentan con la infraestructura y con un manejo poscosecha eficiente que genera pocas pérdidas. Una vez que se receipta el producto, es pesado, almacenado por un corto tiempo, seleccionado, transformado (en caso de agroindustrias), empacado y registrado; para ser transportado al lugar de entrega acordado con el cliente. El producto es empacado de acuerdo a las características del comprador, para industrias y vendedores de plazas de mercado se vende a granel o por kilos en gavetas o cajas (Altamirano 2010).

#### **6.4.3 Calidad**

La calidad de la uvilla es muy importante en la comercialización pues el mercado es exigente. Si la calidad no es buena, el producto es castigado en el precio y en el volumen de compra (Altamirano 2010).

#### **6.4.4 Precios**

El precio de uvilla orgánica fresca a nivel de productor es de \$1,25 el kilogramo sin capuchón (anexo 2).

### **6.5 PERÍODO Y DISPONIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN**

#### **6.5.1 Estacionalidad**

Los agricultores que trabajan con la empresa Sumak Mikuy, tienen parcelas alternadas entre producción y desarrollo de tal manera que dispondrán constantemente de uvilla para proveer a la empresa.

### **6.5.2 Producción disponible para el proyecto**

Para planificar la producción de uvilla en fresco para este proyecto con un abastecimiento continuo, se hace indispensable la implementación de un programa de abastecimiento de materia prima como componente del proyecto (ver numeral 8.1).

## **CAPÍTULO VII**

### **LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO**

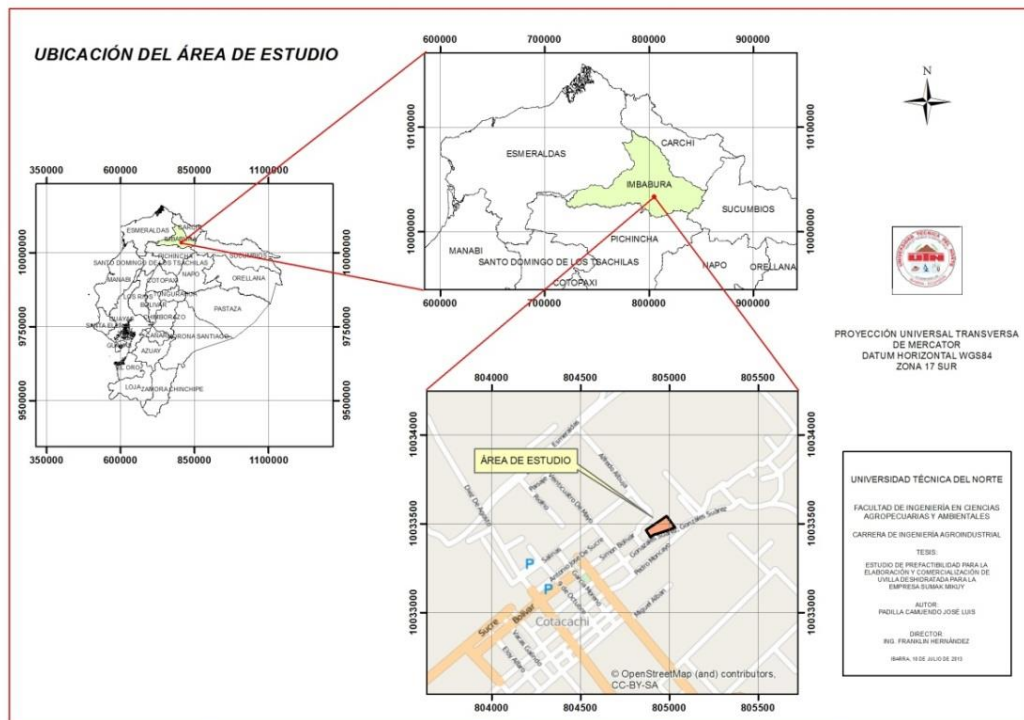
#### **7.1 MACRO LOCALIZACIÓN**

La macro localización es el sitio donde se pondrá en marcha el proyecto dentro de un área geográfica, con relación al territorio nacional.

Hay varias zonas productoras de uvilla fresca, las cuales están localizadas en algunas provincias de la sierra, que poseen iguales características climáticas y condiciones naturales; sin embargo, la empresa no contaría con proveedores de materia prima que en cambio sí cuenta en el cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura. Por lo que se ha visto como una buena alternativa ubicar el proyecto en el mencionado cantón.

En la siguiente figura se observa la ubicación del cantón Cotacachi en la provincia de Imbabura.





**Figura 4.** Ubicación del cantón Cotacachi  
Fuente: Laboratorio de Geomática UTN.

## 7.2 MICRO LOCALIZACIÓN

El área de producción de la materia prima en la cual se propone implementar el programa de abastecimiento de la misma, abarca los terrenos de agricultores ubicados a lo largo de la zona andina del cantón Cotacachi.

La planta deshidratadora se localizará cerca de los cultivos de uvilla, en la parroquia El Sagrario, cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura.



**Figura 5.** Microlocalización de la empresa Sumak Mikuy  
Fuente: Laboratorio de Geomática UTN.

Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos para definir la micro localización:

### 7.2.1 Características geográficas

El cantón Cotacachi se encuentra a una altitud de 2418 msnm. Lo cual hace que Cotacachi sea apto para el desarrollo del cultivo de uvilla.

### 7.2.2 Características climatológicas

En cuanto a temperatura se observa un único patrón, siendo en promedio para la zona Andina de 16°C. El promedio de precipitación es de 1088,7 mm/año. La Humedad relativa es del 72% en promedio (INAMHI, 2012).

### 7.2.3 Condiciones ambientales

La implementación del proyecto no afectará al medio ambiente ya que se tomarán medidas de control para la eliminación de desechos generados por la planta deshidratadora.

### 7.2.4 Costos de materia prima

Sumak Mikuy, les ofrecerá a los agricultores de la asociación, las plantas, capacitación, y un precio justo por la materia prima, a cambio ellos deben

entregarle toda la producción de uvilla en fresco, por lo que no habrá intermediarios, reduciendo así los costos de la materia prima.

#### **7.2.5 Cercanía a los proveedores de materia prima**

La empresa SUMAK MIKUY ubicará la deshidratadora en la parroquia el Sagrario, ya que se encuentra cerca de proveedores de materia prima.

La cercanía de las fuentes de abastecimiento a la planta deshidratadora es muy importante debido a la perecibilidad de la materia prima.

#### **7.2.6 Disponibilidad y costos de mano de obra**

La mano de obra que se requerirá será directa e indirecta, y su remuneración será según el salario vigente, cabe recalcar que en este sector se cuenta con mano de obra disponible.

#### **7.2.7 Servicios básicos**

Con base en un análisis microbiológico realizado a las Juntas administradoras de agua potable de Cotacachi, el 57% de la población cuenta con agua en buenas condiciones, un 27% en medianas condiciones. En el sector urbano del cantón, la recolección de desechos tiene 95% de cobertura (Gobierno municipal de Cotacachi [GMC], 2011).

#### **7.2.8 Vías de comunicación**

Existen vías de tercer orden que comunican parroquias, vías de segundo orden que unen al sistema vial cantonal y tienen acceso a vías de primer orden.

En el área urbana de Cotacachi las vías en un 80% se encuentran en buen estado, con su capa de rodadura de adoquinado en un 70% y el restante como asfalto (GMC, 2011).

#### **7.2.9 Medio de transporte**

El costo de transporte de la materia prima es bajo, por cercanía de los cultivos a la ubicación de la planta deshidratadora.

### **7.2.10 Factores institucionales**

El gobierno municipal de Cotacachi (GMC, 2011), ha presentado el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, que contiene un programa que fomenta el circuito productivo, dentro del cual está el proyecto de Manejo de la cadena productiva de frutales que incluye la uvilla.

### **7.2.11 Disponibilidad de terreno**

La empresa Sumak Mikuy tiene un terreno propio para la construcción de la planta deshidratadora, que se encuentra ubicado en la parroquia el Sagrario, cantón Cotacachi.

## **7.3 FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO**

### **7.3.1 Demanda insatisfecha**

De acuerdo con cifras obtenidas en el estudio de mercado, existe una demanda insatisfecha en el primer año (2014) de 596000 kg de uvilla deshidratada, a partir de la cual se dimensionará el tamaño de planta para los 10 años del proyecto, ya que la empresa abarcará aproximadamente el 5% de la misma.

### **7.3.2 Disponibilidad de materia prima e insumos**

Los agricultores que trabajan con la empresa Sumak Mikuy, dispondrán de 18 ha de sus terrenos para el cultivo de uvilla, cuya producción será destinada para el abastecimiento de la materia prima a la planta deshidratadora que plantea el proyecto.

Con respecto a los materiales indirectos, estos pueden ser adquiridos fácilmente en el mercado especializado.

### **7.3.3 Capacidad financiera**

La empresa Sumak Mikuy requiere de crédito para la construcción de la planta deshidratadora y poder cubrir un porcentaje de la demanda del sector urbano de Quito.

#### **7.3.4 Mano de Obra**

La empresa requiere poco personal para su funcionamiento en número de 7 trabajadores permanentes.

La zona dispone de suficiente mano de obra requerida en las diferentes aéreas, por lo tanto no representa una restricción.

### **7.4 TAMAÑO DE LA PLANTA**

#### **7.4.1 Disponibilidad de materia prima**

Para este proyecto está planificado con la empresa, disponer de 18 ha para el cultivo de uvilla, el rendimiento es de 8 ton/ha. Dando una disponibilidad eventual aproximada de 144000 kg/año, 12000 kg/mes, 3000 kg/semana de uvilla en fresco (ver calendario de cultivo del numeral 8.1.2).

#### **7.4.2 Capacidad de la planta**

Para determinar la capacidad de la planta se tomó en cuenta la demanda insatisfecha, y la disposición eventual de materia prima.

La demanda insatisfecha en el primer año (2014) es de 596000 kg de uvilla deshidratada, de la cual se consideró un porcentaje para la capacidad de la planta en los 10 años del proyecto.

La deshidratación tiene un rendimiento aproximado del 20% (balance de materiales), por lo que se obtendrán 28800kg/año, 2400kg/mes, 600 kg/semana de uvilla deshidratada. Se trabajará 5 días/semana, obteniendo la primera deshidratación al segundo día, por lo que se realizará 4 deshidrataciones a la semana, produciendo 150 kg/día, 50 kg/deshidratador.

Determinando que la empresa cubrirá aproximadamente el 4,83% de la demanda insatisfecha. Como se puede ver en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Capacidad de la planta para uvilla deshidratada

Año		2014 hasta el 2023
Demanda Insatisfecha	kg/año	596000
Capacidad de la planta % D.I.	%	4,83
Capacidad de la planta	kg/año	28800
Capacidad	kg/mensual	2400
Capacidad	Kg/semanal	600
Capacidad	Kg/diario	150
Capacidad/deshidratador	Kg/diario	50

Fuente: Demanda/Disponibilidad de materia prima/Balance de materiales  
Elaborado por: El autor

**Tabla 16.** Capacidad de producción de la planta en unidades

Tipo de presentación	Unidades producidas			
	día	semana	mes	año
Funda de 18g	1111,17	4444,67	17778,67	213333
Funda de 50g	600	2400	9600	115200
Funda de 100g	300	1200	4800	57600
Funda de 200g	150	600	2400	28800
Funda a granel de 10 kg	4	16	64	768

Fuente: Disponibilidad de materia prima, demanda insatisfecha, balance de materiales.  
Elaborado por: El autor

## **CAPÍTULO VIII**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **8.1 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA**

##### **8.1.1 Marco de referencia**

###### **a) Características de la producción primaria**

El cultivo de uvilla se llevará a cabo por los agricultores que trabajan con la empresa Sumak Mikuy. Las características del cultivo son las siguientes:

El ciclo de vida agronómica del cultivo es de un año a partir de la siembra. A los 6 meses de iniciada la siembra, se realiza la cosecha semanalmente; el período en que las plantas se mantienen en producción es de 6 meses por lo que se obtendrían 24 cosechas.

Cabe señalar que la cosecha se incrementa gradualmente durante el sexto y séptimo mes, llegando a su pico más alto de producción en el octavo y noveno mes del ciclo para luego disminuir gradualmente hasta el final del ciclo del cultivo (anexo 1).

## **b) Necesidades de materia prima**

Se necesitará un abastecimiento uvilla fresca de 144000 kg/año, 12000 kg/mes, 3000 kg/semana, 750 kg/día (de lunes a jueves), para que la planta produzca uvilla deshidratada en cantidad de 28800kg/año, 2400kg/mes, 600 kg/semana, 150 kg/día (de martes a viernes), ya que el proceso de deshidratación tiene aproximadamente un rendimiento del 20% (balance de materiales) y duración de 20 horas.

## **8.1.2 Programación de la producción**

### **a) Técnica de producción de uvilla**

Según Vivero (2013), las etapas del cultivo son las siguientes:

#### **- Propagación**

Selección de los mejores frutos y extracción de la semilla en las parcelas que se encuentren en plena producción. Luego serán trasplantadas a semilleros para su germinación y posterior repique. (55 – 60 días aproximadamente.)

#### **- Preparación del terreno**

La preparación del terreno consta de un pase de arado y uno de rastra, cuando se lo realiza con tractor, para obtener un suelo completamente suelto y favorecer el desarrollo de las raíces.

#### **- Densidad de siembra**

La disposición de siembra utilizada es de 2 m en surcos por 1,20 m entre plantas, con una densidad de 4167 plantas/ha.

#### **- Instalación del tutorado**

Se realiza al mes del trasplante, teniendo precaución de no lesionar las plantas; debe estar listo cuando las plantas tienen una altura de 30 cm. El sistema de tutorado utilizado es el llamado en “V”, que consiste en la instalación de postes



iniciales en cada uno de los surcos para luego extender alambres que soporten las piolas plásticas que sostienen las ramas de las plantas.

- **Fertilización**

La fertilización se hace generalmente con materia orgánica, compost, humus, gallinaza o estiércol descompuesto. Con esto se pone en práctica la conservación del suelo y reducción de la erosión. Las fertilizaciones se realizan cada tres a cuatro meses.

- **Cosecha**

Desde la siembra en el campo hasta la primera cosecha transcurren en promedio 180 días. Una vez que empieza la cosecha, esta es continua, permitiendo realizar recolecciones semanales y en ocasiones hasta dos veces por semana dependiendo de la disponibilidad de mano de obra que tenga el agricultor.

**b) Calendario de cultivo**

Se plantea un calendario de cultivo, para obtener 144000kg/año ,12000kg/mes, 3000kg/semana. En base a los siguientes criterios:

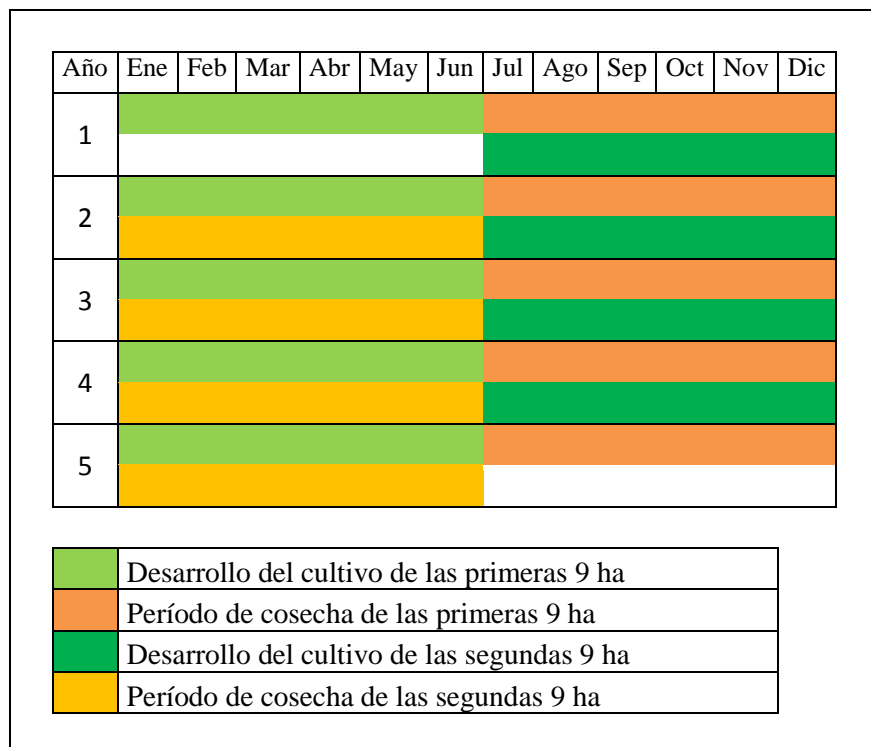
El ciclo de producción de la uvilla es de un año, 6 meses de desarrollo y 6 meses de cosecha.

El rendimiento del cultivo es de 8000 kg/ha por ciclo (6 meses de cosecha). Por lo que es necesario para el proyecto de diez años, una superficie de 18 ha, para producir 144000kg/año (12000kg/mes). En las cuales se realizará dos ciclos de cultivo de la misma extensión (9 ha) para mantener una producción constante durante todo el año.

En las primeras 9 ha, las plantas se trasplantarían en el mes de enero para iniciar la cosecha luego de 6 meses es decir en julio. En las siguientes 9 ha, las plantas se trasplantarían en el mes de julio para iniciar la cosecha en enero del segundo año.

Las primeras 9 ha habrán terminado su cosecha en diciembre del primer año, y estarán disponibles para la siembra en enero del segundo año.

Las restantes 9 ha, habrán terminado su cosecha en junio del segundo año, y estarán disponibles para la siembra en julio del mismo año. Manteniendo el proyecto con 18 ha de cultivo en diferentes estados de desarrollo durante su horizonte productivo (ver figura 6).



**Figura 6.** Calendario de cultivo

Fuente: Anexo 1

Elaborado por: El autor

### c) Producción esperada de uvilla fresca

Para este proyecto está planificado con la empresa disponer de 18 ha para el cultivo de uvilla, el rendimiento es de 8 ton/ha por ciclo de producción un año (6 meses de desarrollo y 6 meses de cosecha), por lo cual la disponibilidad eventual aproximada será de 144 toneladas al año, 12 toneladas mensual, 3 toneladas semanales de uvilla fresca.

#### d) Calendario de asistencia técnica del cultivo

Para garantizar una producción eficiente y eficaz del cultivo de uvilla, en relación a cantidad, calidad y oportunidad de la fruta, es indispensable proporcionar la asistencia técnica a los agricultores. En relación a capacitación de los productores se debe organizar conferencias sobre técnicas de cultivo y manejo poscosecha de fruta. Cada mes se realizará una visita de asistencia técnica y seguimiento a los diferentes cultivos de uvilla.

#### e) Costos de producción para el cultivo de uvilla

**Tabla 17.** Costos de producción del cultivo de uvilla para una hectárea.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$/u	Valor Total \$
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. Preparación y mantenimiento del suelo</b>				
Arada y Rastrada	horas/tractor	3	25	75
Deshierba	horas/motocultor	20	7	140
Aporque	horas/motocultor	10	7	70
Subtotal preparación del suelo				285
<b>2 . Mano de Obra</b>				
Transplante	jornal	15	12	180
Aplicación de abono	jornal	6	12	72
Tutoreo	jornal	20	12	240
Poda	jornal	20	12	240
Riego	jornal	48	12	576
Control Fitosanitario	jornal	15	12	180
Cosecha	jornal	300	12	3600
Subtotal mano de obra				5088
<b>3 . Insumos</b>				
Planta Uvilla	unidad	4167	0,13	541,71
<b>3.1 Abonos Orgánicos</b>				
Gallinasa	qq	100	1	100
Roca Fosfórica	qq	20	15	300

Fuente: (Vivero, 2013)

**Tabla 17.** Costos de producción del cultivo de uvilla para una hectárea (continuación).

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario \$/u	Valor Total \$
3.3 Insecticidas				
New BT	kg	2	30	60
Neem X	lt	3	25	75
3.4 Varios				
Certificación Orgánica	ha	1		255
Piola plástica	rollo	3	4	12
Alambre	rollo	2	47	94
Postes (Tutores)	unidad	400	0,25	100
Grapas	caja	3	1,6	4,8
Transporte de insumos a la finca	flete	1	7	7
Subtotal insumos				1549,51
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6922,51
B. COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos	% de costos directos	3		207,68
Gastos financieros	% de costos directos	10		692,25
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				899,93
COSTOS TOTALES				7822,44

Fuente: (Vivero, 2013)

### 8.1.3 Programa de abastecimiento

#### a) Calendario de suministro

En la figura 6 se observa el calendario de cultivo, desprendiéndose que el abastecimiento para el proyecto será de 12 toneladas mensuales, o sea 3000kg/semana, que puede ser manejado mediante un abastecimiento de 750kg/día (de lunes a jueves), debido a que se realizarán 4 deshidrataciones a la semana (de martes a viernes), con una duración de 20 horas para cada proceso de deshidratación.

## **b) Transporte de materia prima**

La cosecha se realizará un día previo a la entrega, la recolección será en gavetas plásticas cuyas dimensiones son: largo x ancho x alto (0,60 x 0,40 x 0,20). Las cuales deben ser llevadas a lugar fresco, donde se pela y selecciona.

Las gavetas con uvilla pelada serán transportadas en camionetas con cubierta a la planta deshidratadora.

## **8.2 ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES**

### **8.2.1 Especificaciones de la materia prima**

#### **8.2.1.1 Requisitos generales**

Según la norma NTC 4580, las uvillas deberán tener las siguientes características físicas:

- Los frutos deberán estar enteros, tener la forma esférica característica de la uvilla.
- La coloración de los frutos debe ser homogénea.
- Estar sanas (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- Exentas de humedad externa anormal producida por el mal manejo en las etapas de poscosecha.
- Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños.
- Tener un aspecto fresco, consistencia firme, tener una piel suave y brillante.
- Deben estar exentas de materiales extraños (tierra, polvo, cuerpos extraños), visibles en el producto.

#### **8.2.1.2 Clasificación de uvilla fresca**

- **Categoría extra**

Debe cumplir los requisitos generales y estar exenta de todo defecto que demerite la calidad del fruto. Las manchas superficiales de los capuchones en conjunto no deben exceder el 5 % del área total.

- **Categoría I**

Debe cumplir los requisitos generales y estar exenta de todo defecto que demerite la calidad del fruto. Las manchas superficiales de los capuchones en conjunto no deben exceder el 10 % del área total.

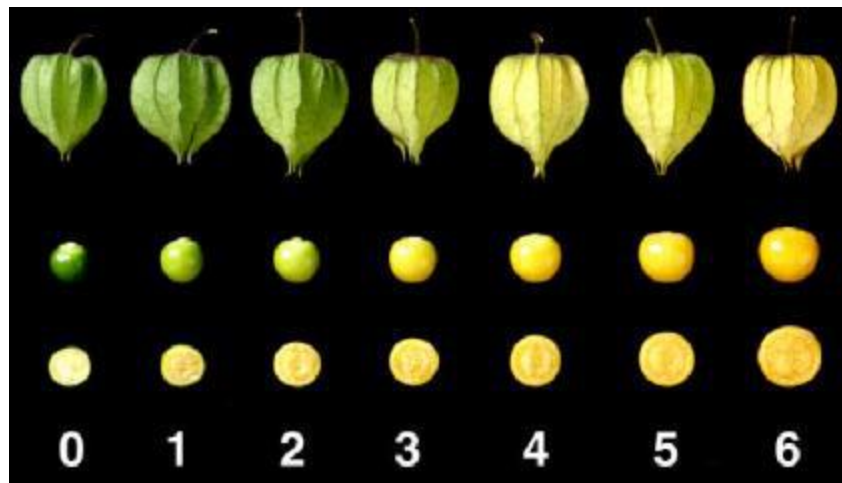
- **Categoría II**

Comprende la uvilla que no puede clasificarse en categorías anteriores. Se admiten frutos rajados que no excedan el 20% del área total.

### 8.2.1.3 Requisitos de Madurez

La madurez de las uvillas puede evaluarse visualmente según su coloración externa, que varía de verde a naranja a medida que madura el fruto. Su estado puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles, acidez titulable e índice de madurez (norma NTC 4580).

La escala de color de la uvilla para determinar su madurez es la siguiente:



**Figura 7.** Escala de color de la uvilla  
Fuente: Norma técnica colombiana NTC 4580

El cambio en el color del capuchón no es un indicativo del avance de la madurez del fruto.

El fruto para ser destinado como materia prima para uvilla deshidratada, debe tener color anaranjado claro con visos verdes hacia la zona del cáliz, o de color anaranjado claro.

#### 8.2.1.4 Requisitos físico químicos

**Tabla 18.** Requisitos físico químicos de acuerdo con estado de madurez

	Madurez de consumo	
	mínimo	máximo
Acidez titulable % (ácido cítrico)	-	2,5
Sólidos solubles totales, °Brix	10	

Fuente: Norma NTE INEN 2485

#### 8.2.1.5 Requisitos complementarios

Las uvillas deberán haberse recolectado cuidadosamente y haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, teniendo en cuenta las características del ecotipo y la zona que se producen. El desarrollo y estado de las uvillas deberán ser tales que les permitan soportar el transporte, la manipulación, y llegar en estado satisfactorio a la agroindustria (norma NTE INEN 2485).

#### 8.2.2 Especificaciones de los insumos

##### a) Desinfectante para frutas

Se puede utilizar cloro comercial (hipoclorito de sodio) ya que es más económico que otros desinfectantes para frutas. Para desinfectar frutas y hortalizas se recomienda una concentración de cloro libre de 50 ppm (Siller et al. 2002).

**Tabla 19.** Especificaciones de hipoclorito de sodio

Nombre comercial	Clorox
Ingrediente activo	Hipoclorito de sodio
Concentración %	5,25
Presentación comercial	Galón plástico
Instrucciones	Prepare en un recipiente el agua como base de la solución desinfectante, adicione el desinfectante requerido usando un recipiente previamente aforado

Fuente: Ficha técnica de Clorox (hipoclorito de sodio)

**Tabla 20.** Cantidad de hipoclorito de sodio para agregar a 1 litro de agua

Concentración requerida en ppm	Volumen de agua	Volumen de hipoclorito 5,25%
Ppm	litros	ml
50	1	1

Fuente: Baron (s.f.)

**b) Empaque****Tabla 21.** Especificaciones del empaque

Detalle		Calibre (micras)	Material	Dimensiones (cm)
Bolsas sin impresión para 18g	Transparentes	100	Laminado Flex Vac multicapa	8*8
Bolsas sin impresión para 50 g	Flex-up-ziper transparentes	100	Laminado Flex Vac multicapa	10*12
Bolsas sin impresión para 100 g	Flex-up-ziper transparentes	100	Laminado Flex Vac multicapa	10*18
Bolsas sin impresión para 200 g	Flex-up-ziper transparentes	100	Laminado Flex Vac multicapa	12*20
Bolsas sin impresión para granel	Transparentes	100	Laminado Flex Vac multicapa	70*50

Fuente: Proforma de Alitecno (anexo 22)

Elaborado: por el Autor

**Tabla 22.** Especificaciones técnicas del empaque

Descripción del material	Laminación Flex Vac multicapa con barrera a los aromas y gases como oxígeno, nitrógeno y gas carbónico. Utilizado para el empaque de pulpas, concentrados de frutas, snacks.
Regulación para uso en alimentos	Las materias primas empleadas en la elaboración de este material (composición Nylon, polietileno de baja densidad, adhesivo y biorientados), cumplen con las regulaciones de la FDA (Food and Drug Administration: Agencia de Alimentos y Medicamentos), son aptos para usar en el empaque de alimentos para consumo humano

Fuente: Ficha técnica de Alitecno



### c) Embalaje

**Tabla 23.** Especificaciones de las cajas de cartón corrugado.

Detalle	Dimensiones en mm
Cajas con 12 unidades de 200gramos	230*200*178
Cajas con 24 unidades de 200gramos	230*200*178
Cajas con 25 unidades de 50 gramos	320*160*96
Cajas con 50 unidades de 18 gramos	320*160*96

Fuente: Proforma de embalaje de Cartonera del Austro (anexo 23)  
Elaborado: por el Autor

**Tabla 24.** Especificaciones técnicas de las cajas de cartón.

Descripción del material	Lámina de cartón corrugado, constituida por dos hojas de papel voluminoso, pegadas entre sí por un adhesivo vegetal
Regulación para uso en alimentos	Este producto no contiene aditivos ni colorantes por lo que cumple con la norma de la FDA (Food and Drug Administration: Agencia de Alimentos y Medicamentos) para envases en contacto con alimentos.

Fuente: Ficha técnica de Cartonera del Austro

### 8.2.3 Especificaciones del producto final

#### 8.2.3.1 Requisitos microbiológicos

Los requisitos microbiológicos de la uvilla deshidratada son los que especifica la norma técnica colombiana para frutas procesadas NTC 1364 (Anexo 11).

**Tabla 25.** Requisitos microbiológicos para concentrados de frutas pasteurizados

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de aerobios mesófilos UFC/g	3	100	1000	1
Número más probable coliformes/g	3	<3	-	0
Número más probable coliformes fecales/g	3	<3	-	0
Recuento de mohos UFC /g	3	10	100	1
Recuento de levaduras UFC /g	3	10	100	1

Fuente: Norma técnica NTC 1364 (anexo 11)  
Elaborado: por el Autor

Simbología:

n = Número de unidades por examinar

m = Índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad

M = Índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad

c = Número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M

### **8.2.3.2 Requisitos de rotulado**

Según la norma NTE INEN 1334-1, los requisitos para el rotulado de productos alimenticios son los siguientes:

#### **a) Requisitos obligatorios**

En el rótulo del producto envasado debe aparecer la siguiente información:

- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenido neto
- Identificación del fabricante
- Ciudad y país de origen
- Instrucciones para la conservación
- Registro sanitario

#### **b) Presentación de la información obligatoria**

Según la norma NTE INEN 1334-1, la presentación de la información obligatoria es la siguiente:

- Se podrá adherir un rotulo adicional (con el logo del fabricante) en el que conste: identificación del lote, fechas de fabricación y vencimiento, precio de venta al público.
- El tamaño de los rótulos debe guardar una relación adecuada respecto del tamaño del envase.
- El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y el mismo campo de visión de la cara principal de exposición del rótulo. El tamaño de las letras y números debe ser proporcional al área de la cara principal de exposición.

**c) Requisitos de rotulado facultativo**

- En el rotulado podrá presentarse cualquier información gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la norma NTE INEN 1334-1.
- Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas no deben ser equivocadas.
- La declaración de nutrientes y/o información nutricional complementaria debe ceñirse a lo dispuesto en la NTE INEN 1334-2.

### **8.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA**

#### **8.3.1 Descripción literal**

Para establecer el proceso de producción de uvilla deshidratada se realizó la respectiva práctica. A continuación se detalla el proceso.

##### **8.3.1.1 Recepción y control de calidad**

Al momento de la recepción siempre se debe tomar en cuenta la calidad de la materia prima como:

Textura: la materia prima no debe presentar rajaduras en su epidermis.

Apariencia: la fruta debe ser fresca.

Color: fruta de color anaranjado claro con visos verdes hacia la zona del cáliz, o fruto de color anaranjado claro (norma NTC 4580).

°Brix: es el contenido de sólidos solubles totales, debe tener entre 14 – 16°Brix.

##### **8.3.1.2 Pesado**

Se realiza de manera cuidadosa evitando su caída al suelo, utilizando gavetas adecuadas. El peso de materia prima fue de 250 kg.

##### **8.3.1.3 Lavado y clasificado**

Se lo realiza con agua limpia tratando en lo posible de eliminar las impurezas (residuos del campo, tierra, etc.) y fruta en mal estado o partida. Las pérdidas por materia prima de baja calidad fueron del 6%, por lo que la uvilla de calidad tuvo un peso de 235 kg.

#### **8.3.1.4 Desinfección**

Una vez lavada y clasificada la fruta se procede a trasladar la materia prima a un tanque con una solución de hipoclorito de sodio (1ml x litro de agua) por un tiempo de 15 a 20 minutos para lograr la eliminación de la mayor parte de microorganismos.

#### **8.3.1.5 Ubicación de uvillas en las bandejas**

Se ubican las bandejas de acero inoxidable en la mesa de clasificación, las mismas que deben estar previamente desinfectadas con solución de hipoclorito de sodio y lavadas con agua. Después de realizada la desinfección de las uvillas se procede con canastillas a sacarlas de las tinas y ubicar en las bandejas de acero inoxidable de tal manera que no se sobrepongan unas encima de otras.

#### **8.3.1.6 Enjuague**

El enjuague de la fruta se lo debe hacer con abundante agua y a presión tratando en lo posible la eliminación total del desinfectante.

#### **8.3.1.7 Ubicación de bandejas en el secador**

Se lo debe realizar con mucho cuidado, evitando la contaminación del producto.

#### **8.3.1.8 Secado**

El esquema del secador se muestra en la figura 8, el cual tiene bandejas con base de malla de acero inoxidable, el aire es calentado por resistencias eléctricas, el ventilador está ubicado en el interior de la cámara. El secador tiene humedecedores a la entrada y salida del aire que regulan el aire de recirculación.

##### **8.3.1.8.1 Material en las bandejas**

La capacidad de carga de uvilla fresca del secador es de 250kg, pero la materia que ingresó al secador pesó 235 kg.

##### **8.3.1.8.2 Humedad de la uvilla**

Al ingresar al secador, las uvillas frescas tienen una humedad aproximada del 80% (anexo 19) y son secadas hasta una humedad del 12% (anexo 20), ya que esta humedad es la óptima para la conservación y consumo del producto.

### 8.3.1.8.3 Condiciones del aire en el secador

El flujo de aire recircula en el secador a una velocidad aproximada de 2 m/s, que es la misma velocidad empleada en la práctica de velocidad de secado (anexo 16); obteniendo uvilla deshidratada con textura aceptable parecida al de una pasa.

#### a) Condiciones del aire que ingresa a la cámara del secador

El aire que ingresa al secador (figura 8), tiene las siguientes condiciones:

**Tabla 26.** Condiciones del aire que ingresa a la cámara del secador.

	Símbolo	Valor	Unidad
Temperatura del aire al ambiente <sup>1</sup>	$T_a$	16	°C
Humedad relativa <sup>1</sup>	HR	72	%
Humedad específica <sup>2</sup>	$Y_a$	0,0112	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Volumen específico <sup>2</sup>	$Ve_a$	1,1323	m <sup>3</sup> /Kg
Entalpía <sup>2</sup>	$h_a$	62,645	KJ/kg as

<sup>1</sup>Datos obtenidos del INAMHI (2012)

<sup>2</sup>Datos obtenidos de la carta psicrométrica (anexo 15) a partir de  $T_a$ , HR

#### b) Acondicionamiento del aire

El aire se calienta a 70°C (posición 4, figura 8), manteniéndose constante la humedad específica en 0,0112 Kg H<sub>2</sub>O/Kg aire seco, con humedad relativa (HR) del 4% (carta psicrométrica del anexo 15). Este aire es recirculado por las bandejas hasta una HR del 18%; cuando el aire alcanza esta humedad, una porción del mismo se recircula y el resto es reemplazado con aire fresco.

#### c) Condiciones del aire a la entrada a las bandejas

El aire ingresa a las bandejas (posición 1, figura 8) a una temperatura de 70°C y HR del 18%, a partir de estos datos se determinan las demás condiciones del aire en la carta psicrométrica (anexo 15).

**Tabla 27.** Condiciones del aire a la entrada de las bandejas.

	Símbolo	Valor	Unidad
Velocidad <sup>1</sup>	$v$	2	m/s
Temperatura del aire (del bulbo seco) <sup>2</sup>	$T_1$	70	°C
Humedad relativa <sup>2</sup>	HR <sub>1</sub>	18	%
Humedad específica <sup>2</sup>	$Y_1$	0,05	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Volumen específico <sup>2</sup>	$Ve_1$	1,4247	m <sup>3</sup> /Kg
Entalpía <sup>2</sup>	$h_1$	218,097	KJ/kg as
Temperatura del bulbo húmedo <sup>2</sup>	$T_w$	38,5	°C
Flujo volumétrico <sup>3</sup>	$\dot{V}_1$	2,112	m <sup>3</sup> /s
Flujo másico <sup>3</sup>	$G_1$	1,4824	kg as/s

<sup>1</sup>Dato obtenido de la práctica de secado

<sup>2</sup>Datos obtenidos de la carta psicrométrica (anexo 15)

<sup>3</sup>Datos obtenidos de cálculos de este literal

El flujo volumétrico del aire a la entrada de las bandejas (posición 1, figura 8) se calculó de la siguiente manera:

$$\dot{V}_1 = v * A$$

**Tabla 28.** Datos para el flujo volumétrico a la entrada de las bandejas

	Símbolo	Valor	Unidades
Flujo volumétrico del aire a la entrada de las bandejas	$\dot{V}_1$		m <sup>3</sup> /s
Velocidad del aire <sup>1</sup>	v	2	m/s
Área libre para el flujo entre las bandejas <sup>2</sup>	A	1,056	m <sup>2</sup>

<sup>1</sup>dato de la tabla 27 (este numeral)

<sup>2</sup>dato del anexo 17

$$\dot{V}_1 = 2 \text{ m/s} * 1,056 \text{ m}^2 = 2,112 \text{ m}^3/\text{s}$$

El flujo másico del aire a la entrada de las bandejas, se calculó así:

$$G_1 = \frac{\dot{V}_1}{Ve_1}$$

**Tabla 29.** Datos para el flujo másico a la entrada de las bandejas

	Símbolo	Valor	Unidades
Flujo másico del aire a la entrada de las bandejas	$G_1$		kg as/s
Flujo volumétrico del aire a la entrada de las bandejas <sup>1</sup>	$\dot{V}_1$	2,112	m <sup>3</sup> /s
Volumen específico a la entrada de las bandejas <sup>2</sup>	$Ve_1$	1,4247	m <sup>3</sup> /Kg as

<sup>1</sup>dato obtenido en literal c (este numeral).

<sup>2</sup>dato de la tabla 27 (este numeral)

$$G_1 = \frac{2,112 \text{ m}^3/\text{s}}{1,4247 \text{ m}^3/\text{Kg as}} = 1,4824 \text{ kg as/s}$$

#### d) Condiciones del aire a la salida de las bandejas

El flujo de aire atraviesa las bandejas, produciéndose el secado adiabático del alimento; el aire a la salida de las bandejas (posición 2, figura 8) tiene las siguientes condiciones:

**Tabla 30.** Condiciones del aire a la salida de las bandejas.

	Símbolo	Valor	Unidad
Velocidad <sup>1</sup>	v	2	m/s
Temperatura del aire <sup>2</sup>	$T_2$	61,5	°C
Humedad específica <sup>2</sup>	$Y_2$	0,05299	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Humedad relativa <sup>3</sup>	HR <sub>2</sub>	27	%
Flujo másico <sup>2</sup>	$G_2$	1,4824	kg as/s
Entalpía <sup>3</sup>	$h_2$	218,097	KJ/kg as

<sup>1</sup>Dato obtenido de la práctica de secado

<sup>2</sup>Datos obtenidos en este literal

<sup>3</sup>Dato obtenido en la carta psicrométrica (anexo 15) a partir de  $Y_2$  y  $T_2$ .

La humedad específica del aire a la salida de las bandejas se calculó con la siguiente fórmula (Treybal, 1990):

$$Y_2 = Y_1 + \frac{R}{G_1}$$

**Tabla 31.** Datos para la humedad específica del aire a la salida de las bandejas

	Símbolo	Valor	Unidades
Humedad específica a la salida de las bandejas	$Y_2$		Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Humedad específica a la entrada a las bandejas <sup>1</sup>	$Y_1$	0,05	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Flujo másico del aire a la entrada de las bandejas <sup>1</sup>	$G_1$	1,4824	kg as/s
Rapidez de evaporación <sup>2</sup>	R	0,004433	kg H <sub>2</sub> O/s

<sup>1</sup>datos de la tabla 27 (este numeral)

<sup>2</sup>dato del anexo 16

$$Y_2 = 0,05 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} + \frac{0,004433 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{s}}}{1,4824 \frac{\text{kg as}}{\text{s}}} = 0,05299 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}}$$

La temperatura del aire a la salida de las bandejas se determina en la carta psicrométrica (anexo 15), sobre la línea de saturación adiabática trazada desde punto donde el aire tiene  $T_1=70^\circ\text{C}$  y  $\text{HR}_1=18\%$ , hasta el punto donde el aire tiene la humedad específica  $Y_2=0,05299$  Kg H<sub>2</sub>O /Kg aire seco; lo cual proporciona el dato de la temperatura a la salida de las bandejas  $T_2=61,5^\circ\text{C}$  y  $\text{HR}_2=27\%$ .

El flujo másico permanece constante desde la entrada hasta la salida de las bandejas, por lo que  $G_2$  tiene el valor de 1,4824 kg as/s.

#### e) Condiciones del aire a la entrada de las resistencias eléctricas

A la entrada de las resistencias eléctricas (posición 3 en la figura 8), se mezclan el aire que sale de las bandejas y una porción de aire fresco; hasta que el aire mezclado tenga humedad específica de 0,05 kgH<sub>2</sub>O/kg, temperatura de 58,5°C y HR del 29%.

**Tabla 32.** Condiciones del aire a la entrada de las resistencias eléctricas.

	Símbolo	Valor	Unidad
Temperatura del aire <sup>1</sup>	$T_3$	58,5	°C
Humedad relativa <sup>1</sup>	$\text{HR}_3$	29	%
Humedad específica <sup>2</sup>	$Y_3$	0,05	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Entalpía <sup>2</sup>	$h_3$	206,97	KJ/kg as
Flujo másico <sup>2</sup>	$G_3$	1,59666	kg as/s

<sup>1</sup>Datos obtenidos en la carta psicrométrica (anexo 15) a partir de  $Y_3$  y  $h_3$

<sup>2</sup>Datos obtenidos en este literal.

Para determinar el flujo másico del aire a la entrada de las resistencias eléctricas (posición 3 en la figura 8), primero se calcula el flujo másico de aire que entra y sale del secador mediante un balance global de humedad en el secador, con la siguiente ecuación (Treybal, 1990):

$$G * (Y_1 - Y_a) = R$$

**Tabla 33.** Simbología y datos para el balance de humedad

	Símbolo	Valor	Unidades
Flujo másico del aire que entra y sale del secador	G		kg as/s
Humedad específica a la entrada de las bandejas <sup>1</sup>	Y <sub>1</sub>	0,05	KgH <sub>2</sub> O/Kg as
Humedad específica del aire al ambiente <sup>2</sup>	Y <sub>a</sub>	0,0112	KgH <sub>2</sub> O/Kg as
Rapidez de evaporación <sup>3</sup>	R	0,0044333	kg H <sub>2</sub> O/s

<sup>1</sup>dato obtenido de la tabla 27 (este numeral)

<sup>2</sup>dato obtenido de la tabla 26 (este numeral)

<sup>3</sup>dato obtenido del anexo 16

$$G * \left( 0,05 \frac{\text{kgH}_2\text{O}}{\text{kg as}} - 0,0112 \frac{\text{kgH}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) = 0,0044333 \text{ kg H}_2\text{O/s}$$

Despejando G de la ecuación anterior, se obtiene el flujo másico de aire que entra y sale del secador.

$$G = 0,11426 \text{ kg as/s}$$

El flujo másico de aire a la entrada de las resistencias eléctricas se calculó de la siguiente manera:

$$G_3 = G_2 + G$$

**Tabla 34.** Datos para el flujo másico a la entrada de las resistencias eléctricas

	Símbolo	Valor	Unidades
Flujo másico de aire a la entrada de las resistencias	G <sub>3</sub>		kg as/s
Flujo másico de aire a la salida de las bandejas <sup>1</sup>	G <sub>2</sub>	1,4824	kg as/s
Flujo másico del aire que entra y sale del secador <sup>2</sup>	G	0,11426	kg as/s

<sup>1</sup>dato obtenido de la tabla 30 (de este numeral)

<sup>2</sup>dato obtenido en este literal

$$G_3 = (1,4824 + 0,11426) \frac{\text{kg as}}{\text{s}} = 1,59666 \frac{\text{kg as}}{\text{s}}$$

La entalpía del aire mezclado (posición 3 en la figura 8) se calcula con la siguiente fórmula (Treybal, 1990):



$$h_3 = \frac{(h_2 * G_2) + (h_a + G)}{G_3}$$

**Tabla 35.** Datos para la entalpía del aire a la entrada de las resistencias eléctricas

	Símbolo	Valor	Unidades
Entalpía del aire a la entrada de las resistencias	$h_3$		KJ/kg as
Entalpía del aire a la salida de las bandejas <sup>1</sup>	$h_2$	218,097	KJ/kg as
Flujo másico del aire a la salida de las bandejas <sup>1</sup>	$G_2$	1,4824	kg as/s
Entalpía del aire al ambiente <sup>2</sup>	$h_a$	62,645	KJ/kg as
Flujo másico del aire que entra y sale del secador <sup>3</sup>	$G$	0,11426	kg as/s
Flujo másico del aire a la entrada de las resistencias <sup>3</sup>	$G_3$	1,59666	kg as/s

<sup>1</sup>datos de la tabla 30 (de este numeral)

<sup>2</sup>dato de la tabla 26 (de este numeral)

<sup>3</sup>datos obtenidos en este literal

$$h_3 = \frac{\left(218,097 \frac{\text{kJ}}{\text{kg as}} * 1,4824 \frac{\text{kg as}}{\text{s}}\right) + \left(62,645 \frac{\text{kJ}}{\text{kg as}} * 0,11426 \frac{\text{kg as}}{\text{s}}\right)}{1,59666 \frac{\text{kg as}}{\text{s}}} = 206,97 \frac{\text{kJ}}{\text{kg as}}$$

**f) Condiciones del aire a la salida de las resistencias eléctricas**

El flujo de aire a la entrada de las resistencias tiene  $T_3=58,5^\circ\text{C}$  y humedad específica  $Y_3=0,05 \text{ KgH}_2\text{O/Kg}$  aire seco; este aire atraviesa las resistencias para ser calentado desde hasta  $T_4=70^\circ\text{C}$ , manteniéndose constante la humedad específica de  $0,05 \text{ KgH}_2\text{O/Kg}$  as.

**Tabla 36.** Condiciones del aire a la salida de las resistencias

	Símbolo	Valor	Unidad
Temperatura del aire <sup>1</sup>	$T_4$	70	$^\circ\text{C}$
Humedad específica <sup>1</sup>	$Y_4$	0,05	$\text{Kg H}_2\text{O /Kg}$ aire seco
Humedad relativa <sup>2</sup>	HR	18	%
Volumen específico <sup>2</sup>	$Ve_4$	1,4247	$\text{m}^3/\text{kg as}$
Entalpía <sup>2</sup>	$h_4$	218,097	$\text{KJ/kg as}$
Flujo másico <sup>3</sup>	$G_4$	1,59666	$\text{kg as/s}$

<sup>1</sup>Datos obtenidos en la carta psicrométrica (anexo 15) a partir de  $T_3, Y_3$

<sup>2</sup>Datos obtenidos en la carta psicrométrica (anexo 15) a partir de  $T_4, Y_4$

<sup>3</sup>Dato obtenido en este literal

El flujo másico permanece constante a través de las resistencias eléctricas, por lo que el flujo másico a la salida de las resistencias eléctricas ( $G_4$ ) tiene el valor de  $1,59666 \text{ kg as/s}$ .

**g) Flujo volumétrico del aire a través del ventilador**

El flujo volumétrico del aire mezclado (aire fresco+ aire recirculado) a través del ventilador, se calculó de la siguiente manera:

$$\dot{V} = G_4 * Ve_4$$

**Tabla 37.** Datos para calcular el flujo volumétrico a través del ventilador

	Símbolo	Valor	Unidades
Flujo volumétrico a través del ventilador	$\dot{V}$		m <sup>3</sup> /s
Flujo másico de aire a la salida de las resistencias eléctricas <sup>1</sup>	G <sub>4</sub>	1,59666	kg as/s
Volumen específico a la salida de las resistencias <sup>1</sup>	Ve <sub>4</sub>	1,4247	m <sup>3</sup> /kg as

<sup>1</sup>datos obtenidos de la tabla 36 (de este numeral)

$$\dot{V} = 1,59666 \frac{\text{kg as}}{\text{s}} * 1,4247 \frac{\text{m}^3}{\text{kg as}} = 2,27476 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

**h) Condiciones del aire descargado**

El aire que atraviesa el ventilador tiene las mismas condiciones del aire a la salida de las resistencias eléctricas (T= 70°C, HR=18%, Y=0,05 Kg H<sub>2</sub>O /Kg aire seco). Una porción del flujo de aire que atraviesa el ventilador será descargado por la salida del aire del secador, con un flujo másico de 0,11426 kg as/s, lo cual hace que disminuya el flujo másico del aire que atraviesa el ventilador desde 1,59666kg as/s a un valor de 1,4824 kg as/s, y este es el flujo másico del aire a la entrada de las bandejas (tabla 27).

**Tabla 38.** Condiciones del aire descargado.

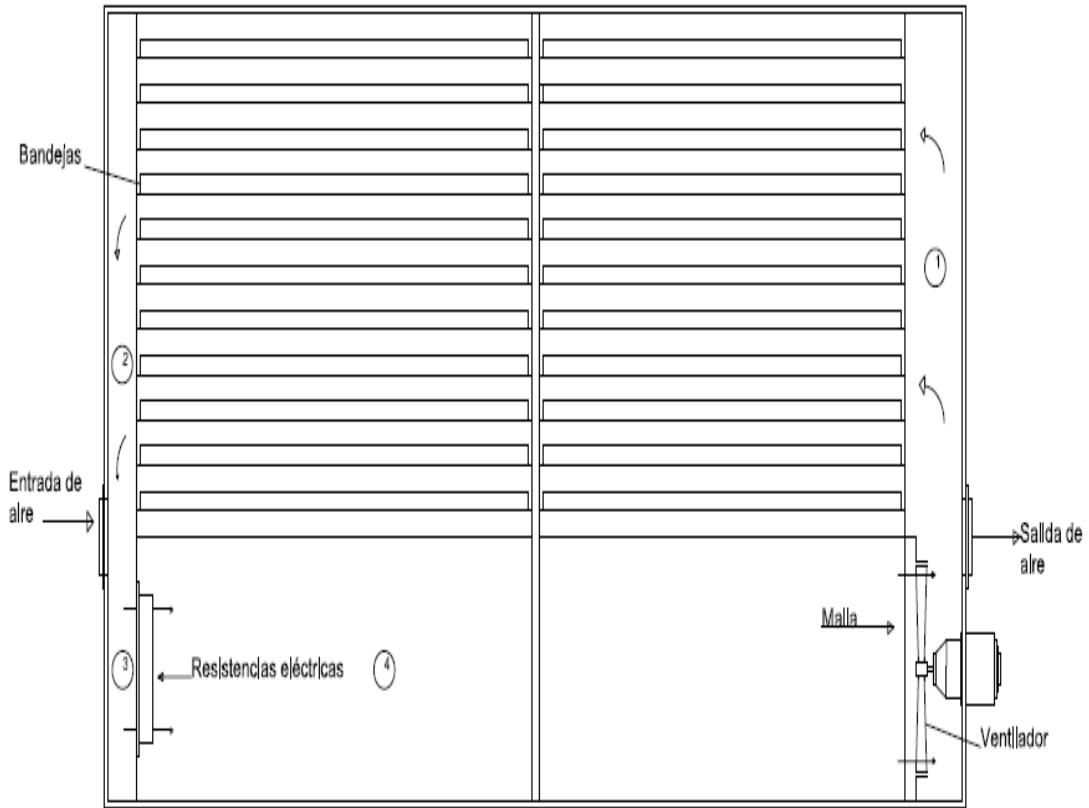
	Símbolo	Valor	Unidad
Temperatura del aire <sup>1</sup>	T <sub>1</sub>	70	°C
Humedad relativa <sup>1</sup>	HR <sub>1</sub>	18	%
Humedad específica <sup>1</sup>	Y <sub>1</sub>	0,05	Kg H <sub>2</sub> O /Kg aire seco
Flujo volumétrico <sup>2</sup>	$\dot{V}$	2,275	m <sup>3</sup> /s
Flujo másico <sup>3</sup>	G	0,11426	kg as/s

<sup>1</sup>Datos obtenidos a partir de las condiciones del aire de la tabla 36

<sup>2</sup>Dato obtenido de la tabla 37

<sup>3</sup>Dato obtenido de la tabla 34

**i) Esquema del secador**



**Figura 8.** Esquema del secador

**8.3.1.8.4 Porcentaje de aire de recirculación**

En el secador se admite pequeñas cantidades de aire fresco y se recircula la mayor porción del aire que corresponde del 80 al 95%. El porcentaje de aire que recircula, se calcula con la siguiente fórmula (Treybal, 1990):

$$\%A_r = \frac{G_1}{G_3} * 100$$

**Tabla 39.** Datos para calcular el porcentaje de aire que recircula en el secador

	Símbolo	Valor	Unidades
Porcentaje de aire que recircula en el secador	$\%A_r$		%
Flujo másico de aire a la entrada de las bandejas <sup>1</sup>	$G_1$	1,4824	kg as/s
Flujo másico de aire a la entrada de las resistencias <sup>2</sup>	$G_3$	1,59666	kg as/s

<sup>1</sup>dato obtenido de la tabla 27 (de este numeral)

<sup>2</sup>dato obtenido de la tabla 32 (de este numeral)

$$\%A_r = \frac{1,4824 \text{ kg as/s}}{1,59666 \text{ kg as/s}} * 100 = 92,84\%$$

### 8.3.1.8.5 Tiempo de secado

El tiempo total de secado, es la suma del tiempo en período de velocidad constante, más el tiempo en período de velocidad decreciente.

Para determinar el tiempo de secado primero se calculó el peso del sólido seco de los 235kg de uvilla. La humedad de uvilla fresca es aproximadamente del 80%, por lo que el contenido de sólido seco corresponde al 20%, y el peso del mismo se determinó con la siguiente ecuación:

$$L_s = W * W_s$$

Simbología y datos:

$L_s$  = Peso del sólido seco.

$W$  = Peso del sólido húmedo= 235kg de uvilla fresca

$W_s$  = Fracción de contenido en masa seca = 0,20

$L_s = 235\text{kg} \times 0,20 = 47\text{kg}$

#### a) Tiempo de secado antecrítico o de velocidad constante

Se calculó mediante la siguiente ecuación (McCabe y otros, 2007):

$$t_a = \frac{L_s(X_o - X_c)}{AR_c}$$

**Tabla 40.** Simbología y datos para el cálculo del tiempo de secado antecrítico

	Símbolo	Valor	Unidades
Tiempo de secado antecrítico	$t_a$		horas
Peso del sólido seco	$L_s$	47	kg
Humedad inicial <sup>1</sup>	$X_o$	3,952	KgH2O/Kg ss
Humedad crítica <sup>2</sup>	$X_c$	1,575	Kg H2O/Kg ss
Área total de secado <sup>3</sup>	$A$	36,19	m <sup>2</sup>
Velocidad de secado constante <sup>4</sup>	$R_c$	0,441	kg H2O/(h*m <sup>2</sup> )

<sup>1</sup>obtenido de la tabla 5 (anexo 16)

<sup>2</sup>obtenido de la tabla 5 (anexo 16)

<sup>3</sup>obtenida en el anexo 18

<sup>4</sup>obtenida de la tabla 6 (anexo 16)

$$t_a = \frac{47 \text{ kg} * (3,952 - 1,575)\text{kg H}_2\text{O/kg ss}}{36,19 \text{ m}^2 * 0,441\text{kg H}_2\text{O}/(\text{h} * \text{m}^2)} = 7 \text{ horas}$$

**b) Tiempo de secado postcrítico o de velocidad decreciente**

Según Geankoplis (2000), el tiempo de secado de velocidad decreciente se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$t_p = \frac{L_s}{A} \left( \frac{X_c - X_f}{R_c - R_f} \right) \ln \frac{R_c}{R_f}$$

**Tabla 41.** Datos para el cálculo del tiempo de secado postcrítico

	Símbolo	Valor	Unidades
Peso del sólido seco	$L_s$	47	kg
Área total de secado <sup>1</sup>	$A$	36,19	m <sup>2</sup>
Humedad crítica <sup>2</sup>	$X_c$	1,575	Kg H2O/Kg ss
Humedad final <sup>2</sup>	$X_f$	0,075	KgH2O/Kg ss
Velocidad de secado constante <sup>3</sup>	$R_c$	0,441	kg H2O/(h.m <sup>2</sup> )
Velocidad de secado final <sup>3</sup>	$R_f$	0,092	kg H2O/(h.m <sup>2</sup> )

<sup>1</sup>obtenida en el anexo 18

<sup>2</sup>datos obtenidos de la tabla 5 (anexo 16)

<sup>3</sup>datos obtenidos de la tabla 6 (anexo 16)

Cálculo:

$$t_p = \frac{47 \text{ kg}}{36,19 \text{ m}^2} \left( \frac{(1,575 - 0,075) \text{ kg H}_2\text{O/kg ss}}{(0,441 - 0,092) \text{ kg H}_2\text{O/(h. m}^2\text{)}} \right) \ln \frac{0,441}{0,092}$$

$$t_p = 8,8 \text{ horas}$$

Entonces el tiempo de secado total se determina de la siguiente manera:

$$t = t_a + t_p$$

Simbología y datos:

$t$  = tiempo de secado total

$t_a$  = tiempo de secado antecrítico = 7 horas

$t_p$  = tiempo de secado postcrítico = 8,8 horas

$$t = (7 + 8,8) \text{ h} = 15,8 \text{ horas}$$

El tiempo de secado total es aproximadamente de 16 horas.

**8.3.1.8.6 Fuente de calor**

En el secador, el aire se calienta al circular por un ducto de acero inoxidable que contiene en su interior las resistencias eléctricas.

### 8.3.1.8.7 Características del ventilador

**Tabla 42.** Características del ventilador.

	Símbolo	Valor	Unidad
Velocidad <sup>1</sup>	v	2	m/s
Flujo volumétrico <sup>2</sup>	$\dot{V}$	2,275	m <sup>3</sup> /s
Presión estática <sup>3</sup>	Pe	156,96	Pa

<sup>1</sup>Dato obtenido de la tabla 27

<sup>2</sup>Dato obtenido del literal g (numeral 8.3.1.8.3)

<sup>3</sup>Dato de la proforma del fabricante del secador (anexo 21)

### 8.3.1.9 Clasificación de la uvilla deshidratada

Una vez terminada la operación anterior se sacan las bandejas del deshidratador, se colocan en la mesa de trabajo, para clasificar la uvilla deshidratada, la cual debe tener la textura de una pasa y no debe estar quemada; la uvilla deshidratada que tenga textura muy suave, textura muy dura, o que este quemada debe ser rechazada. Las pérdidas de producto deshidratado por la baja calidad del mismo, fueron de 3,21 kg (6%).

### 8.3.1.10 Envasado

La uvilla deshidratada clasificada se envasa en fundas de polietileno. El envasado es uno de los puntos sensibles dentro del proceso ya que posterior a esto no se realiza ningún tratamiento térmico del producto y por consiguiente es necesario tener precaución para evitar la contaminación del mismo, y esto se logra utilizando el equipo de vestimenta necesario, como es mandil limpio, cofia, mascarilla. Luego de envasar el producto en las fundas, se pesan y sellan las mismas para determinar el rendimiento. El producto deshidratado de calidad peso 50 kg (ver balance de materiales).

### 8.3.1.11 Almacenaje

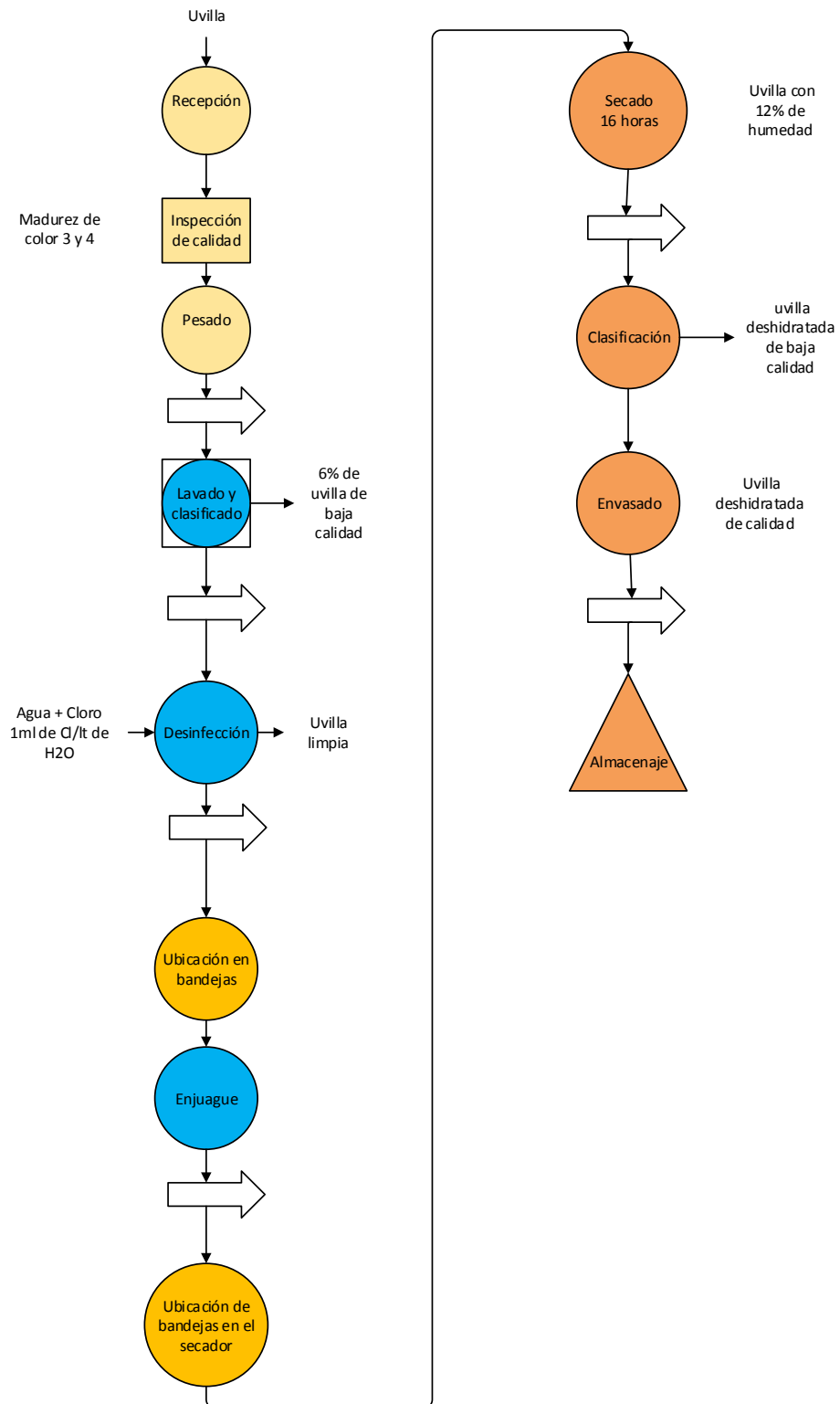
El almacenamiento se efectúa en una bodega que debe estar contigua a la planta. Cuando la producción es en gran cantidad, el tiempo de estadía del producto terminado en bodega depende del tiempo que se tarde en comercializar el producto y venderlo.

#### **8.3.1.12 Control de calidad de producto terminado**

Los análisis de control de calidad de producto terminado se pueden efectuar en un laboratorio particular. Los análisis se realizan de una muestra del lote de uvilla deshidratada, los cuales son:

- Recuento de aerobios mesófilos
- Recuento de coliformes totales
- Recuento de mohos
- Recuento de levaduras

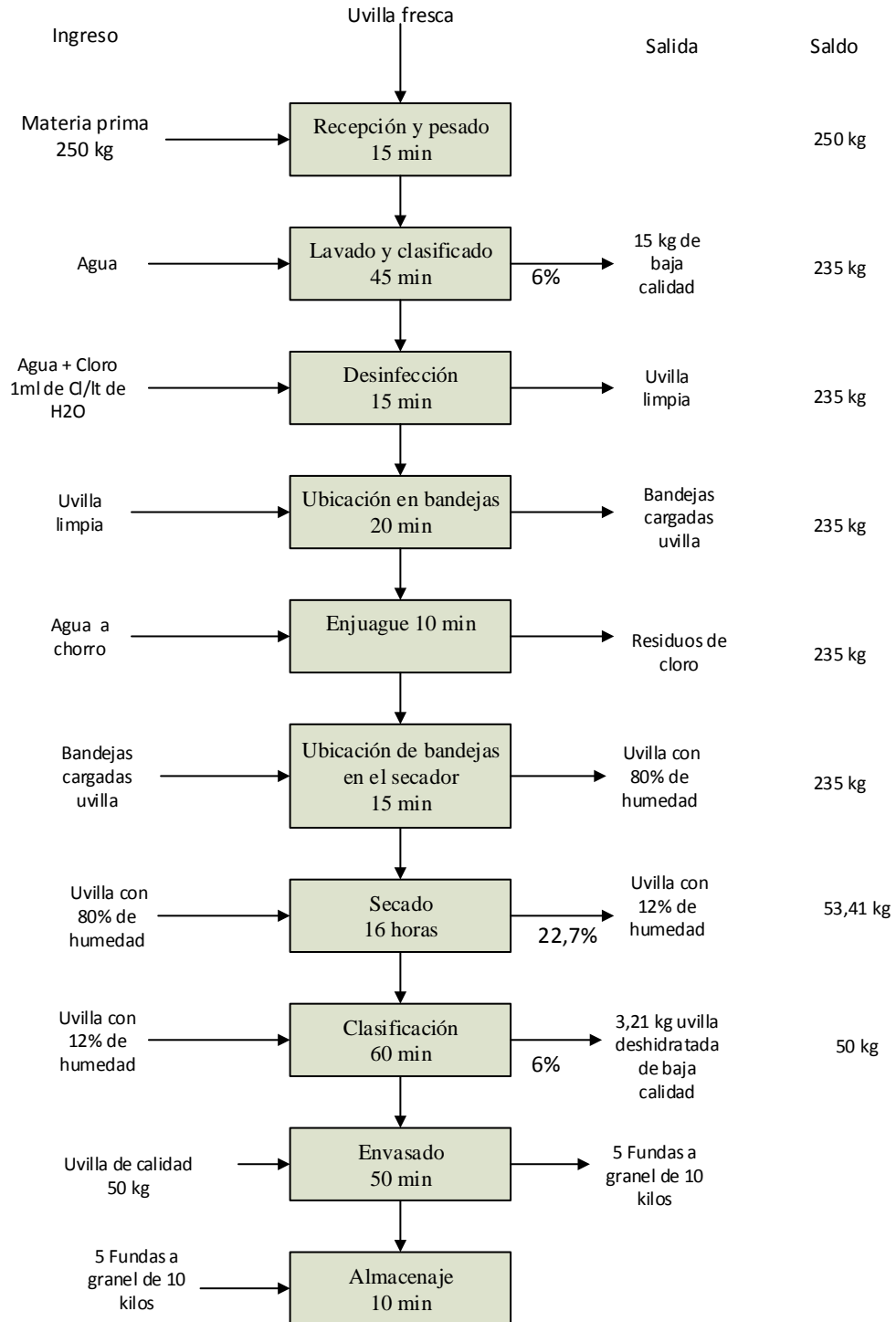
### 8.3.2 Diagrama de flujo



**Figura 9.**Diagrama de flujo de deshidratación de uvilla  
Fuente: Numeral 8.3.1



### 8.3.3 Balance de materiales



**Figura 10.** Balance de materiales.

Fuente: Numeral 8.3.1

Elaborado: Por el autor

En la práctica el rendimiento de todo el proceso de deshidratación fue del 20%, ya que a partir de 250 kg de uvilla fresca se obtuvo 50 kg de uvilla deshidratada.

El rendimiento se calculó de la siguiente manera:

$$R = \frac{P_d}{P_m} * 100$$

Simbología y datos:

R = Rendimiento

P<sub>d</sub> = Peso de producto deshidratado de calidad = 50 kg











P<sub>m</sub> = Peso de materia prima = 250 kg

$$R = \frac{50 \text{ kg}}{250 \text{ kg}} * 100 = 20\%$$

#### 8.4 MANO DE OBRA NECESARIA

La mano de obra necesaria es el requerimiento de personal en la producción, y se determinó en base a las actividades en el proceso de producción, la disponibilidad de materia prima, la capacidad de los equipos y la cantidad de producto terminado que se va obtener.






**Tabla 43.** Diagrama analítico de los procesos para lotes de 250 kg

Producto / operación	Actividad					Tiempo	Operarios
							
Uvilla deshidratada							N°
1. Recepción, pesado, control calidad	x		x			15 min	2
2. Lavado y clasificado	x					45 min	
3. Desinfección	x					15 min	
4. Ubicación de bandejas		x				20 min	
5. Enjuague	x					10 min	
6. Ubicación de bandejas en deshidratador		x				15 min	
7. Deshidratación	x					16 h	
8. Clasificación	x		x			60 min	1
9. Envasado	x					50 min	
10. Almacenaje					x	10 min	
<b>Total</b>						<b>20 h</b>	<b>3</b>

Fuente: Duración de las operaciones en la deshidratación realizada en las unidades educativas de la UTN/ tiempo de secado (numeral 8.3.1.8.5)

Elaborado por el Autor

**Tabla 44.** Simbología de las actividades

	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenaje

Elaborado por el Autor

El abastecimiento de uvilla fresca a la planta será de 3000kg/semana; y debido a que se realizarán 4 deshidrataciones a la semana el suministro diario será de 750kg, los cuales se deshidrataran en 3 lotes ya que la capacidad de cada uno de los 3 deshidratadores es de 250kg. El primer lote luego de pasar por el lavado, entrará al secado a las 10 de la mañana, el segundo a las 12 horas, y el tercero a las 3 de la tarde. El proceso de deshidratación será controlado en 2 turnos de 8 horas; en el turno de la mañana trabajará el jefe de producción y un operario, en el turno de la noche trabajará un operario. Los operarios tienen que ser alternados en las actividades periódicamente para evitar la dependencia de los mismos.

**Tabla 45.** Mano de obra

	Mano de obra directa	Mano de obra indirecta
Personal	Jefe de producción y control de calidad	Operarios
Número de personas	1	2

Elaborado por el Autor

De cada lote de 250kg de uvilla fresca que entra al proceso de deshidratación se obtendrá 50kg de producto, ya que el rendimiento en la deshidratación es del 20% (balance de materiales); y como todo el proceso de deshidratación tiene una duración de 20 horas (tabla 43) se obtendrá el producto desde el segundo día, de tal manera que al quinto día se obtendrán 4 lotes de producto final; consecuentemente en los 3 deshidratadores se obtendrán 12 lotes/semana y debido a que cada lote contendrá 50 kg de uvilla deshidratada, se obtendrán 600 kg/semana de producto final.

## 8.5 MAQUINARIA Y EQUIPO

### 8.5.1 Descripción de maquinaria y equipo

La selección de la maquinaria y equipo apta para la fabricación de uvilla deshidratada se realizó en base a la capacidad que va a tener la planta, tomando en cuenta aspectos como:

- Rendimiento esperado.
- Horas de trabajo diario.
- Facilidad de adquisición.

**Tabla 46.** Descripción de maquinaria y equipo

Área	Máquinas/ Equipos	Cant.	Tamaño	Descripción
Recepción, pesado y control de calidad de la materia prima	Báscula	1	Largo: 1m Ancho: 1m	Digital, capacidad 600 Kg. Conteo por muestra. Batería recargable, 110 V ACA con adaptador.
	Cuarto frío	1	Medidas externas: Largo: 2,28m Ancho: 2,28m Altura: 2,40m	Capacidad de almacenamiento: 1.500Kg Equipo: Una unidad compacta MGM 110 de 1 HP
	Refractómetro	1		Refractómetro análogo portátil Brix, 0-20% , Cálculo con tabla, estuche plástico, pipeta plástica
Lavado y clasificado	Mesa de lavado y clasificado	2	Largo: 2,36m Ancho: 1,14m	Construida en Acero Inoxidable
Desinfección	Tanques	6	Diámetro: 0,70m	Material de plástico

Fuente: Proformas de maquinaria y equipo (anexo 21)

Elaborado por el Autor

**Tabla 46.** Descripción de maquinaria y equipo (continuación).

Área	Máquinas/ Equipos	Cant.	Tamaño	Descripción
Deshidratación	Deshidratador de bandejas	3	Medidas externas: Largo: 2,40 m Ancho: 1,20 m Altura: 1,6 m	Cámara de secado de flujo forzado. Capacidad por batch: 250 Kg Estructura interna para colocación de 22 bandejas
				Características ventilador flujo volumétrico: 2,275 m <sup>3</sup> /s Velocidad: 2 m/s presión estática: 156,96Pa área de salida: 0,1362m <sup>2</sup>
Clasificado y envasado	Mesa de clasificado y envasado	1	Largo: 2,36m Ancho: 1,14m	Construida en Acero Inoxidable
	Selladora grande	1	Largo: 0,75 m Ancho: 0,50 m	Máquina selladora de impulso, hasta 20 cm de sellado. Potencia de impulso 200W
	Selladora	1	Largo: 0,50 m Ancho: 0,15 m	Máquina selladora de impulso hasta 80 cm de sellado. Potencia de impulso 1000W
	Balanza digital	1	Largo: 0,30 m Ancho: 0,30 m	Balanza digital de precisión, 300 g, 0,01 g, Batería recargable, adaptador 110 VAC incluido

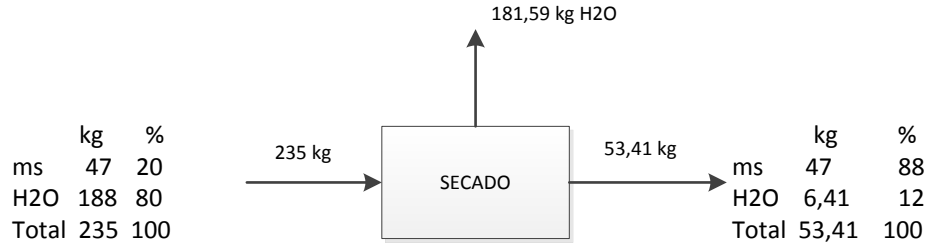
Fuente: Proformas de maquinaria y equipo (anexo 21)  
Elaborado por el Autor

### 8.5.2 Mantenimiento

Los proveedores darán mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos y máquinas.

### 8.5.3 Balance de energía

#### a) Balance de masa



**Figura 11.** Balance de masa  
Fuente: Balance de materiales (numeral 8.3.3)

#### b) Cálculo del calor específico de la uvilla fresca

Según Earle (1998), para calcular el calor específico de los alimentos se puede estimar si se conoce el porcentaje de humedad, utilizando la siguiente fórmula:

$$C_{pa} = \left[ Cp_{H_2O} * \frac{p}{100} + Cp_{as} * \frac{(100 - p)}{100} \right] \text{KJ/kg}^\circ\text{C}$$

En la fórmula anterior  $Cp_{H_2O}$  es el calor específico del agua cuyo valor es de 4,19 KJ/kg $^\circ$ C,  $Cp_{as}$  es el calor específico del alimento seco cuyo valor es de 0,84 KJ/kg $^\circ$ C, mientras  $p$  es el porcentaje de agua del alimento.

La uvilla fresca tiene un porcentaje aproximado de humedad del 80% (anexo 19) por lo que el valor de  $p = 80$ , con este dato se calculó el calor específico de la siguiente manera:

$$C_{pa} = \left[ 4,19 \frac{80}{100} + 0,84 \frac{(100 - 80)}{100} \right] \text{KJ/kg}^\circ\text{C} = 3,52 \text{KJ/kg}^\circ\text{C}$$

### c) Condiciones del aire y determinación del calor latente

El aire ingresa a la cámara del secador a temperatura ambiental de 16°C, para ser calentado por las resistencias eléctricas hasta 70°C (temperatura del bulbo seco) y HR=18%, en estas condiciones el aire atraviesa las bandejas del secador y el agua de las uvillas se evapora incorporándose al flujo de aire, las uvillas se enfrían a la temperatura del bulbo húmedo del aire (38,5°C). El calor latente de vaporización queda balanceado por el calor que fluye de la corriente de aire a 70°C hasta las uvillas a la temperatura del bulbo húmedo de 38,5°C (carta psicrométrica del anexo 15).

A partir de la temperatura del bulbo húmedo de 38,5°C, se determina el calor latente ( $\lambda$ ), en las tablas de propiedades del agua en saturación; cuyo valor es  $\lambda = 2409,58$  KJ/kg.

### d) Balance energético.

En una operación donde las pérdidas de energía son insignificantes, el balance de energía se realiza con la siguiente ecuación (Cengel & Boles 2011):

$$\text{Energía que entra al sistema} = \text{Energía que sale del sistema}$$

Por lo cual el balance de energía en la operación de secado se realizó de la siguiente manera:

$$E_{\text{entrada}} = E_{\text{salida}}$$

$$E_{\text{entrada}} = \text{Calor que cede las resistencias eléctricas al aire} + \text{trabajo de ventilación} = q + [P_e * \dot{V} * t]$$

$$E_{\text{salida}} = \text{Calor para calentar el alimento} + \text{calor para evaporar parte del agua del alimento} = [m_a * c_{pa} * (T_{as} - T_{sa})] + [m_{H2O} * \lambda]$$

$$q + [P_e * \dot{V} * t] = [m_a * c_{pa} * (T_{as} - T_{sa})] + [m_{H2O} * \lambda]$$

**Tabla 47.** Simbología y datos para el balance de la energía

	Símbolo	Valor	Unidades
Calor que cede las resistencias eléctricas al aire	q		KJ
Presión estática entregada por el ventilador <sup>1</sup>	P <sub>e</sub>	156,96	Pa
Flujo volumétrico a través del ventilador <sup>2</sup>	$\dot{V}$	2,275	m <sup>3</sup> /s
Tiempo de secado <sup>3</sup>	t	16	h
Masa del alimento <sup>4</sup>	m <sub>a</sub>	235	kg
Calor específico del alimento <sup>5</sup>	c <sub>pa</sub>	3,52	KJ/kg °C
Temperatura del aire de secado (bulbo seco) <sup>6</sup>	T <sub>as</sub>	70	°C
Temperatura de la superficie del alimento <sup>7</sup>	T <sub>sa</sub>	38,5	°C
Masa del agua a evaporar <sup>8</sup>	m <sub>H2O</sub>	181,59	kg
Calor latente de vaporización del agua a 38,33°C. <sup>9</sup>	λ	2409,58	KJ/kg

<sup>1</sup>dato obtenido de las características del deshidratador (anexo 21)

<sup>2</sup>dato obtenido del literal g (numeral 8.3.1.8.3)

<sup>3</sup>dato obtenido del numeral 8.3.1.8.5

<sup>4</sup>dato obtenido del literal a del balance de energía

<sup>5</sup>dato obtenido del literal b del balance de energía

<sup>6</sup>temperatura del aire a la entrada de las bandejas del secador (tabla 27)

<sup>7</sup>equivalente a la temperatura del bulbo húmedo del aire (tabla 27)

<sup>8</sup>dato obtenido del literal a del balance de energía

<sup>9</sup>dato obtenido del literal c del balance de energía

Remplazando los datos en la ecuación anterior se obtiene el siguiente balance:

$$q + \left[ 156,96 \frac{N}{m^2} * 2,275 \frac{m^3}{s} * 16h \right] = \left[ 235kg * 3,52 \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} * (70 - 38,5)^\circ C \right] + \left[ 181,59kg * 2409,58 \frac{kJ}{kg} \right]$$

$$q + \left[ 156,96 \frac{N}{m^2} * 2,275 \frac{m^3}{s} * 57600s \right] = 463612,43 \text{ KJ}$$

$$q + 20568038,4 \text{ J} = 463612,43 \text{ KJ}$$

$$q + 20568,04 \text{ KJ} = 463612,43 \text{ KJ}$$

En la ecuación anterior la **energía que sale del sistema** es igual a **463612,43 KJ**, que es la energía necesaria para secar los 235kg de uvilla fresca; el **trabajo de ventilación** es igual a **20568,04 KJ**.

Para calcular el calor que cede las resistencias eléctricas al aire, se despeja **q** de la ecuación anterior, de la siguiente manera:



$$q = 463612,43 \text{ KJ} - 20568,04 \text{ KJ} = 443044,39 \text{ KJ}$$

El tiempo total de secado de los 235 kg de uvilla fresca es 16 horas (numeral 8.3.1.8.5), por lo que la velocidad de transferencia de energía o potencia, se calcula de la siguiente manera (Earle, 1998):

$$\dot{Q} = \frac{Q}{t}$$

Datos y símbolos:

$\dot{Q}$  = Potencia.

Q = energía necesaria para el secado de 235kg de uvilla = 463612,43 kJ

t = tiempo total de secado = 16 horas = 57600 s

$$\dot{Q} = \frac{463612,43 \text{ KJ}}{57600 \text{ s}} = 8,05 \text{ KW}$$

Esta es la potencia que deberá tener el deshidratador y que se utilizará en el cálculo del suministro de energía.

#### 8.5.4 Suministro de energía

##### a) Suministro de energía para maquinaria y equipos

**Tabla 48.** Suministro de energía eléctrica para maquinaria y equipos

Maquinaria	Potencia (kw)	Tiempo de consumo (h)	Consumo diario kwh
Cuarto Frío	0,746	24	17,9
Deshidratador 1	8,05	16	128,8
Deshidratador 2	8,05	16	128,8
Deshidratador 3	8,05	16	128,8
Selladora grande	1	1	1
Selladora pequeña	0,2	1	0,2
TOTAL			405,5

Fuente: GARCÍA, E.; AYUCA, F. 2002. Diseño y construcción de industrias Agroalimentarias /tabla 46/ balance de energía/ numeral 8.3.1.8.5  
Elaborado por el Autor

**b) Suministro de energía para iluminarias en las instalaciones.**

**Tabla 49.** Suministro de energía para iluminarias en las instalaciones.

Áreas	Fuente de luz	Nivel de iluminación por fuente (lux)	Potencia (kw)	Cant. de fuentes (u)	Total de potencia (kw)	Tiempo de consumo (h)	Consumo diario (kwh)
Área de Recepción	tubo fluorescente	300	0,065	2	0,13	8	1,04
Cuarto frío	tubo fluorescente	463	0,04	1	0,04	8	0,32
Área de Procesamiento	tubo fluorescente	300	0,065	6	0,39	24	9,36
Bodega de Insumos	tubo fluorescente	300	0,065	2	0,13	24	3,12
Almacenamiento	tubo fluorescente	153	0,04	2	0,08	24	1,92
Oficinas	foco			4	0,48	8	3,84
Área visitas	tubo fluorescente	300	0,065	4	0,26	8	2,08
Sanitarios	tubo fluorescente	300	0,065	3	0,2	8	1,56
TOTAL							23,24

Fuente: GARCÍA, E.; AYUCA, F. 2002. Diseño y construcción de industrias agroalimentarias/Proforma (anexo 24)  
Elaborado por el Autor

El consumo diario de energía eléctrica se calculó de la siguiente manera:

$$C_d = P_f * c_f * t$$

Simbología y datos:

$C_d$  = Consumo diario de energía eléctrica

$P_f$  = Potencia por fuente de iluminación = 0,065 kw

$c_f$  = Cantidad de fuentes de iluminación = 2

$t$  = tiempo de consumo = 8 h

$C_d = 0,065kw * 2 * 8h = 1,04kwh$

**Tabla 50.** Nivel de iluminación por fuente de luz

Áreas	Fuente de luz	Flujo luminoso (lumen)	Distancia* (m)	Nivel de iluminación por fuente (lux)
Área de Recepción	tubo fluorescente	4800	4	300
Cuarto frío	tubo fluorescente	2450	2,3	463
Área de Procesamiento	tubo fluorescente	4800	4	300
Bodega de Insumos	tubo fluorescente	4800	4	300
Almacenamiento	tubo fluorescente	2450	4	153
Oficinas	Foco			
Área visitas	tubo fluorescente	4800	4	300
Sanitarios	tubo fluorescente		4	300

\* Distancia desde la fuente de iluminación hasta la superficie (piso)  
Fuente: Proforma (anexo 24)  
Elaborado por: El autor

El nivel de iluminación por fuente de luz se determinó de la siguiente manera:

$$E = \frac{I}{D^2}$$

Simbología y datos:

E = nivel de iluminación

I = flujo luminoso = 4800 lúmenes

D<sup>2</sup>= distancia desde la fuente de iluminación hasta el piso = 4m

$$E = \frac{4800 \text{ lúmenes}}{4^2} = 300 \text{ lux}$$

## 8.6 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA

La distribución de las áreas, fue realizada de acuerdo al tamaño para la maquinaria, espacio de maniobra del personal, e instalaciones necesarias para la producción.

**Tabla 51.** Dimensionamiento de las aéreas.

Área de Construcción 201 m <sup>2</sup>	Área de producción 153 m <sup>2</sup>	Área de recepción, pesado y control de calidad	20 m <sup>2</sup>	Planta baja	Área de terreno 153 m <sup>2</sup>	Área total de terreno 383m <sup>2</sup>
		Área de cuarto frío	13 m <sup>2</sup>			
		Área de implementos	3m <sup>2</sup>			
		Área de lavado, clasificado, ubicación de bandejas	24m <sup>2</sup>			
		Área para la desinfección	10 m <sup>2</sup>			
		Área de los deshidratadores	28 m <sup>2</sup>			
		Área de clasificación de producto en proceso y envasado	17m <sup>2</sup>			
		Área de almacenaje	15 m <sup>2</sup>			
		Área de almacén de insumos	11 m <sup>2</sup>			
		Área de sanitario	4 m <sup>2</sup>			
		Área de visitas	8 m <sup>2</sup>			
		Área de administrativa	48 m <sup>2</sup>	Planta alta		
	Área de circulación de vehículos	80 m <sup>2</sup>	Planta baja	Área de terreno 230 m <sup>2</sup>		
	Área de tratamiento de desechos	5 m <sup>2</sup>				
	Área de ampliación	145 m <sup>2</sup>				

Fuente: Descripción de maquinaria y equipo/dimensionamiento de la planta.

### **8.6.1 Área de producción**

El área total de producción será de 153m<sup>2</sup>. Constará con diferentes áreas, las cuales están distribuidas de acuerdo al tamaño de los equipos, el espacio de maniobras.

#### **a) Área de recepción, pesado y control de calidad.**

El área de recepción tendrá 10 m<sup>2</sup> incluido espacio de maniobras; se manejarán un lote de 250kg de uvilla en la mañana, 250 kg a medio día, y 250kg en la tarde, en gavetas de plásticos de 6 kg a 7 kg, de las que se hacen estibas de 10 cajas. La superficie de pesaje será 5 m<sup>2</sup>, en él se incluye el área de la báscula, espacio de maniobras. El área de control de calidad de la materia prima será de 5 m<sup>2</sup>. En total se requiere 20 m<sup>2</sup>

#### **b) Área de cuarto frío**

Se manejarán un lote de 250kg de uvilla en la mañana, 250kg a medio día, y 250kg en la tarde. Se colocarán las gavetas (6kg a 7kg) en estibas de 8 cajas. Esta área requiere un espacio de 7m<sup>2</sup> para el cuarto frío, más espacio de maniobra de 6m<sup>2</sup>; en total se requiere 13 m<sup>2</sup>.

#### **c) Área de implementos.**

En la cual se ubicará una estantería para implementos como canastillas etc. Por lo que se requiere un espacio de 3 m<sup>2</sup>

#### **d) Área de lavado, clasificado y ubicación de bandejas**

Depende del número y dimensiones de los equipos, espacio libre para maniobra. Se utilizarán 2 mesas, encima de las cuales se ubican las bandejas, donde se colocará la uvilla; este espacio será de 16m<sup>2</sup>, más espacio de maniobra de 8 m<sup>2</sup>. En total requiere un espacio de 24m<sup>2</sup>

#### **e) Área para la desinfección.**

Se ocuparán 6 tanques para la desinfección. Esta área requiere un espacio de 7 m<sup>2</sup>, más el espacio para maniobra de 3 m<sup>2</sup>; en total se requiere 10 m<sup>2</sup>.

**f) Área de los deshidratadores.**

Cada deshidratador ocupará un espacio de 6 m<sup>2</sup>, como son 3 deshidratadores se requiere 18m<sup>2</sup>, más el espacio para maniobra de 10 m<sup>2</sup>; en total se requiere 28 m<sup>2</sup>.

**g) Área de clasificación de producto en proceso y envasado.**

Se utilizará una mesa de trabajo, encima de la cual se colocará la bandeja con uvilla deshidratada para realizar la clasificación y envasado, por lo que se requiere un espacio de 12m<sup>2</sup>, más espacio para maniobra de 5 m<sup>2</sup>. Total se necesita 17 m<sup>2</sup>.

**h) Área de almacenaje.**

Depende de la cantidad de producto deshidratado producido y de las ventas que se realice. Se producirán 150 kg/día que ocupan un espacio de 15 m<sup>2</sup>, el producto estará en bodega máximo 3 días.

**i) Área de almacén de insumos.**

Para el almacén de envases y cajas de cartón se necesitará un área de 11 m<sup>2</sup>.

**j) Área de sanitario**

El área de sanitario ocupará un espacio de 4 m<sup>2</sup>.

**k) Área de visitas**

El área de visitas ocupará un espacio de 8 m<sup>2</sup>.

**8.6.2 Área administrativa**

Se necesitan 3 oficinas para las siguientes áreas: gerencia, secretaría y técnica, cada oficina medirá 6 m<sup>2</sup>; en total suman 18m<sup>2</sup>. La sala de sesiones tendrá 12 m<sup>2</sup>, los baños 8 m<sup>2</sup>, los corredores 10 m<sup>2</sup>. Esta área corresponde a la segunda planta en la construcción, y en total se requiere un espacio de 48 m<sup>2</sup>.

**8.6.3 Área de circulación de vehículos**

Esta superficie es destinada para la descarga de materia prima y carga de producto terminado, por lo que se requiere un espacio de 80m<sup>2</sup>.

#### **8.6.4 Área de tratamiento de desechos**

El proceso arroja aproximadamente un 3,5 % de fruta en mal estado. Lo cual no es un problema de contaminación ya que se dispondrá un área de compost (área de tratamiento de desechos) en el que se utilizará este desperdicio. Este espacio tendrá un área de 5 m<sup>2</sup>.

#### **8.6.5 Área de ampliación**

Se destinará un espacio de 145m<sup>2</sup>.

### **8.7 OBRAS CIVILES**

#### **8.7.1 Especificaciones técnicas de construcción**

La norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentarius con respecto a la construcción de las instalaciones establece:

Emplazamiento, dimensiones y condiciones sanitarias. El edificio y la zona circundante deberán ser de tal naturaleza que puedan mantenerse razonablemente exentos de olores objetables, de humo, de polvo, o de otros elementos contaminantes; deberán ser de dimensiones suficientes para los fines que se persiguen sin que haya aglomeración de personal ni de equipo; deberán ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado; deberán ser de un tipo de construcción que impida que entren o aniden insectos, pájaros o parásitos de cualquier clase y deberán proyectarse de tal modo que puedan limpiarse convenientemente y con facilidad.

Separación de las operaciones de elaboración. Las zonas donde hayan de recibirse o almacenarse las materias primas deberán estar separadas de las que se destinen a la preparación o envasado del producto final, de tal forma que se excluya toda posibilidad de contaminación del producto acabado. Las zonas y los compartimientos destinados al almacenamiento, fabricación o manipulación de productos comestibles deberán estar separados y ser diferentes de los destinados a materias no comestibles. La zona destinada a la manipulación de los alimentos deberá estar completamente separada de aquellas partes del edificio que se destinen a viviendas del personal.

Suministro de agua. Deberá disponerse de un abundante suministro de agua fría. El agua suministrada habrá de ser de calidad potable. Las normas de potabilidad no deberán ser inferiores a las estipuladas en las "Normas Internacionales para el Agua Potable" de la Organización Mundial de la Salud, 1971.

Instalación de cañerías y eliminación de aguas residuales. Toda la instalación de las cañerías y las tuberías de eliminación de las aguas residuales (incluidos los sistemas de alcantarillado) deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas. Todas las conexiones deberán disponer de trampas y respiraderos adecuados. La eliminación de aguas residuales se efectuará de tal modo que no pueda contaminarse el suministro de agua potable. La instalación de cañerías y la forma de eliminación de las aguas residuales deberán ser aprobadas por el correspondiente organismo oficial competente.

Iluminación y ventilación. Los locales deberán estar bien iluminados y ventilados. Deberá prestarse atención especial a los respiraderos y al equipo que produce calor excesivo, vapor de agua, humos o vapores nocivos, o aerosoles contaminantes. Es importante disponer de ventilación para impedir tanto la condensación (con el posible goteo de agua sobre el producto) como el desarrollo de mohos en las estructuras altas, ya que estos mohos pueden caer sobre los alimentos. Las bombillas y lámparas colgadas sobre los alimentos, en cualquiera de las fases de la fabricación, deberán ser del tipo de seguridad, o protegidas de cualquier otra forma, para impedir la contaminación de los alimentos en el caso de rotura (9-10p).

### **8.7.2 Presupuesto de las obras civiles**

Este presupuesto se calculó en base al dimensionamiento de las áreas de la planta (tabla 51) y el costo de construcción, como se detalla a continuación:

El área de construcción de la planta baja más el de la planta alta, suman un total de 201m<sup>2</sup>. El costo de construcción es \$230/m<sup>2</sup> (Escobar, comunicación personal, 2013), por lo que el costo de esta área es de \$46230.

El área de circulación es 80m<sup>2</sup>, el costo construcción \$50/m<sup>2</sup> (Escobar, comunicación personal, 2013) por lo que el costo de esta área es de \$4000.

El costo total del área de construcción de la planta es de \$50230.

Se requiere un total de 383m<sup>2</sup> de terreno (tabla 51) para toda la planta, la empresa dispone de esta dimensión de terreno para la construcción de la planta deshidratadora. En este caso no se invertirá en terreno.

**Tabla 52.** Presupuesto de las obras civiles

Áreas	m <sup>2</sup>	\$/m <sup>2</sup>	\$
Área de producción y administración	201	230	46230
Área de circulación de vehículos	80	50	4000
Total			50230

Fuente: Dimensionamiento de la planta/costo de construcción.

Elaborado por: El autor

### **8.7.3 Distribución y proyecto arquitectónico de la planta**

Para la elaboración del proyecto arquitectónico se utilizó el programa Autocad (ver Anexo 12).



## CAPÍTULO IX

### INVERSIONES

#### 9.1 INVERSIONES FIJAS

##### 9.1.1 Terreno

La empresa dispone de terreno propio con un área de 383m<sup>2</sup> para la construcción de la planta deshidratadora. En este caso no se incluye la inversión en terreno.

##### 9.1.2 Obras civiles

Como se puede ver en la tabla 52, el costo total del área de construcción de la planta es de \$50230.

##### 9.1.3 Maquinaria y equipo

**Tabla 53.** Maquinaria y equipo

Área	Máquinas/ equipos	Unidad	Cant.	Precio Unit.	Valor total (USD)
				\$/u	
Recepción, pesado, control calidad MP	Báscula	u	1	792	792
	Cuarto frío	u	1	5712	5712
	Refractómetro	u	1		170,07
Lavado y clasificado	Mesa de lavado y clasificado	u	2	1680	3360
Deshidratación	Deshidratador	u	3	18290	54870
Clasificado y ensasado	Mesa de clasificado y ensasado	u	1	1680	1680
	Selladora	u	1	30	30
	Selladora grande	u	1	120	120
	Balanza digital	u	1	183,33	183,33
Total					66917,4

Fuente: Proformas (anexo 21)  
Elaborado por el Autor.

### 9.1.4 Materiales de producción

**Tabla 54.** Materiales de producción

Área	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit. \$/u	Valor total \$
Lavado y clasificado	Gavetas pequeñas	u	6	2,86	17,16
	Basureros	u	3	5,63	16,89
	Manguera con pistola	u	1	10	10
Desinfección	Tanques	u	6	27	162
Clasificación	Palas de recolección	u	4	1,25	5
	tazones pequeños	u	4	1,25	5
Almacenamiento	Palets	u	10	9,5	95
<b>Total</b>					<b>311,05</b>

Fuente: Proforma (anexo 25)  
Elaborado por el Autor

### 9.1.5 Bienes muebles

**Tabla 55.** Bienes muebles

Área	Descripción	Unidad	Cant.	\$/u	total (USD)
Procesamiento	Mesa	u	1	50	50
	Estantería para materiales de producción	u	1	70	70
Administrativa y ventas	Escritorios	u	3	150	450
	Sillas	u	6	25	150
	Archivadores	u	3	90	270
	Mesa de sesiones	u	1	100	100
<b>Total</b>					<b>1090</b>

Fuente: Proforma (anexo 26)  
Elaborado por el Autor

### 9.1.6 Equipo de oficinas

**Tabla 56.** Equipo de oficinas

Descripción	Unidad	Cant.	\$/u	Total (USD)
Computadores	u	3	425	1275
Impresoras	u	2	85	170
Teléfono	u	1	36	36
Línea telefónica	u	1	85	85
<b>Total</b>				<b>1566</b>

Fuente: Proforma (anexo 26)  
Elaborado por el Autor

### 9.1.7 Equipo de seguridad

**Tabla 57.** Equipo de seguridad

Descripción	Unidad	Cant.	\$/u	Total (USD)
Extintor	u	1	50	50
Detector de humo	u	1	15	15
Sistema de alarma	u	1	200	200
Señalética en PVC 1 color 30*10	u	8	7	56
<b>Total</b>				<b>321</b>

Fuente: Proforma (anexo 24)

## 9.2 INVERSIONES DIFERIDAS

### 9.2.1 Gastos de instalación y puesta en funcionamiento de los equipos

Los gastos de instalación y puesta en funcionamiento de los equipos se calcularon en base a consultas a los proveedores de los equipos que dijeron que aproximadamente es del 2% del valor de los equipos.

**Tabla 58.** Gastos de instalación

Gasto	Cálculo	total
Instalación y puesta en marcha de equipos	$66927,4 * 0,02$	1338,55

Fuente: Consultas a proveedores de equipos.  
Elaborado por el Autor

### 9.2.2 Gastos de Registro Sanitario

Los gastos de los análisis de las muestras para registro sanitario tienen un valor de \$500, según información del laboratorio de Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez.

Los análisis son los siguientes:

- Recuento de Aerobios mesófilos
- Recuento de coliformes totales
- Recuento de mohos
- Recuento de levaduras

El valor del gasto de logística para realizar los análisis de las muestras, se encuentra incluido en los imprevistos del capital de trabajo (tabla 59).

### 9.3 CAPITAL DE TRABAJO

Destinado a cubrir costos y gastos incurridos en la primera producción antes de recibir ingresos por ventas, cuyos montos se desagregan para una cobertura de un mes de operación.

El análisis de los costos y gastos anuales que permitieron determinar el capital de trabajo se muestran en el análisis de presupuestos más adelante. El capital de trabajo se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 59.** Resumen de capital de trabajo

Descripción	anual	1 mes
Costos de producción	237395,54	19782,96
Gastos administración	11247,12	937,26
Gastos comercialización	5034	419,50
Subtotal		21139,72
Imprevistos 1%		211,40
total		21351,12

Fuente: Presupuestos de egresos (tabla 91)  
Elaborado por el Autor

## 9.4 RESUMEN DE INVERSIONES

**Tabla 60.** Resumen de inversiones

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>valor</b>
Obras civiles	50230
Maquinaria y equipo	66927,4
Materiales de producción	311,05
Bienes muebles	1090
Equipos de oficina	1566
Equipos de seguridad	321
<b>SUBTOTAL</b>	<b>120445,45</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
Gastos instalación	1338,55
Gastos registro sanitario	500
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1838,55</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	21351,12
<b>SUBTOTAL</b>	21351,12
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>143635,12</b>

Fuente: Balance general inicial (tabla 64).

## CAPÍTULO X

### FINANCIAMIENTO

#### 10.1 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

Como se puede ver en la tabla 61, la inversión total para poner en marcha el proyecto corresponde a \$143635,12 de los cuales se financiarán \$70000 mediante un préstamo bancario hipotecario, en la Corporación Financiera Nacional (CFN) a cinco años plazo a un interés anual del 9,25%; es decir que se financiará el 48,73% de la inversión total y el 51,27% de la misma será capital de la empresa Sumak Mikuy y corresponde a \$73635,12.

**Tabla 61.** Estructura de financiamiento

Rubros	FUENTES		Total
	CFN	Aporte inversionista	
INVERSIÓN FIJA	USD	USD	USD
Obras civiles	24479,39	25750,61	50230
Maquinaria y equipo	32616,8	34310,6	66927,4
Materiales de producción	151,59	159,46	311,05
Bienes muebles	531,21	558,79	1090
Equipos de oficina	763,18	802,82	1566
Equipos de seguridad	156,44	164,56	321
INVERSIÓN DIFERIDA			
Gastos de instalación	652,34	686,21	1338,55
Gastos registro sanitario	243,67	256,33	500
CAPITAL DE TRABAJO	10405,38	10945,74	21351,12
TOTALES	70000	73635,12	143635,12
Relación porcentual	48,73	51,27	100

Fuente: Balance general inicial (tabla 64). /CFN

## 10.2 CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO

La CFN luego de hacer un estudio de validación de los proyectos, permite el financiamiento tanto para activos fijos como para capital de trabajo. Otorga créditos en beneficio de personas naturales, jurídicas y asociaciones. Para proyectos nuevos se financia hasta el 70% de la inversión. A continuación se indican los requisitos generales que exige la CFN (2013) para créditos:

- Para créditos de hasta USD 300,000 no se requiere proyecto de evaluación.
- Declaración de impuesto a la renta del último ejercicio fiscal.
- Títulos de propiedad de las garantías reales que se ofrecen.
- Carta de pago de los impuestos.
- Permisos de funcionamiento y de construcción cuando proceda.
- Planos aprobados de construcción, en el caso de obras civiles.
- Proformas de la maquinaria a adquirir.
- Proformas de materia prima e insumos a adquirir. (<http://www.cfn.fin.ec>)

## 10.3 AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

Los gastos financieros se encuentran relacionados con los intereses bancarios, por el crédito otorgado. La cuota constante de amortización mensual del préstamo a realizarse en la CFN, se calculó mediante la fórmula para pago de cantidades iguales al final de cada período (Baca, 2013), que en este caso es al mes.

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

Simbología y datos:

Valor cuota:  $V_C = ?$

Monto del préstamo:  $M_p = 70\,000$  USD

Tasa interés mensual:  $i = 0,0077083$

Períodos:  $n = 60$  meses (5 años)

$$V_c = \frac{(70\,000)(0,0077083)(1 + 0,0077083)^{60}}{[(1 + 0,0077083)^{60} - 1]}$$

$$V_c = 1461,59 \text{ USD}$$

En la fórmula de cálculo para obtener el valor de cuota mensual de 1461,59 USD, la tasa de interés mensual, se obtiene a partir del interés anual del 9,25 %, el cual, se lo divide para 12 meses dando el valor de 0,77083% mensual, es decir una tasa de interés mensual de 0,0077083. Los 60 meses corresponden a los cinco años de plazo del crédito.

La tabla de amortización mensual está en concordancia al pago de intereses, conforme se irá pagando el capital, razón por la cual los primeros meses, se pagará el interés alto.

**Tabla 62.** Amortización mensual (USD)

N.-	VALOR PRESENTE	INTERÉS	SALDO SOLUTO	SALDO INSOLUTO
1	1461,59	539,58	922,01	69077,99
2	1461,59	532,48	929,12	68148,87
3	1461,59	525,31	936,28	67212,59
4	1461,59	518,10	943,50	66269,10
5	1461,59	510,82	950,77	65318,33
6	1461,59	503,50	958,10	64360,23
7	1461,59	496,11	965,48	63394,75
8	1461,59	488,67	972,93	62421,82
9	1461,59	481,17	980,42	61441,40
10	1461,59	473,61	987,98	60453,42
11	1461,59	465,99	995,60	59457,82
12	1461,59	458,32	1003,27	58454,55
13	1461,59	450,59	1011,01	57443,54
14	1461,59	442,79	1018,80	56424,74
15	1461,59	434,94	1026,65	55398,09
16	1461,59	427,03	1034,57	54363,52
17	1461,59	419,05	1042,54	53320,98
18	1461,59	411,02	1050,58	52270,41
19	1461,59	402,92	1058,68	51211,73
20	1461,59	394,76	1066,84	50144,90
21	1461,59	386,53	1075,06	49069,84
22	1461,59	378,25	1083,35	47986,49
23	1461,59	369,90	1091,70	46894,79
24	1461,59	361,48	1100,11	45794,68
25	1461,59	353,00	1108,59	44686,09
26	1461,59	344,46	1117,14	43568,95
27	1461,59	335,84	1125,75	42443,20
28	1461,59	327,17	1134,43	41308,78
29	1461,59	318,42	1143,17	40165,61
30	1461,59	309,61	1151,98	39013,62

Fuente: Balance general inicial/CFN



**Tabla 62.** Amortización mensual en USD (continuación).

N.-	VALOR PRESENTE	INTERÉS	SALDO	SALDO
31	1461,59	300,73	1160,86	37852,76
32	1461,59	291,78	1169,81	36682,95
33	1461,59	282,76	1178,83	35504,12
34	1461,59	273,68	1187,92	34316,20
35	1461,59	264,52	1197,07	33119,13
36	1461,59	255,29	1206,30	31912,83
37	1461,59	245,99	1215,60	30697,23
38	1461,59	236,62	1224,97	29472,27
39	1461,59	227,18	1234,41	28237,86
40	1461,59	217,67	1243,93	26993,93
41	1461,59	208,08	1253,51	25740,41
42	1461,59	198,42	1263,18	24477,24
43	1461,59	188,68	1272,91	23204,32
44	1461,59	178,87	1282,73	21921,60
45	1461,59	168,98	1292,61	20628,98
46	1461,59	159,02	1302,58	19326,41
47	1461,59	148,97	1312,62	18013,79
48	1461,59	138,86	1322,74	16691,05
49	1461,59	128,66	1332,93	15358,12
50	1461,59	118,39	1343,21	14014,91
51	1461,59	108,03	1353,56	12661,35
52	1461,59	97,60	1363,99	11297,35
53	1461,59	87,08	1374,51	9922,85
54	1461,59	76,49	1385,10	8537,74
55	1461,59	65,81	1395,78	7141,96
56	1461,59	55,05	1406,54	5735,42
57	1461,59	44,21	1417,38	4318,04
58	1461,59	33,28	1428,31	2889,73
59	1461,59	22,27	1439,32	1450,41
60	1461,59	11,18	1450,41	-
TOTALES	87695,56	17695,56	70000,00	

Fuente: Balance general inicial/CFN

La siguiente tabla de amortización de pago de capital e intereses anuales consolidados, estará enlazado al estado de situación inicial de pérdidas y ganancias.

**Tabla 63.** Amortización anual (USD)

Concepto	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	total
Interés	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	17695,56
Capital	11545,45	12659,87	13881,85	15221,78	16691,05	70000,00
Total	17539,11	17539,11	17539,11	17539,11	17539,11	87695,56

Fuente: Balance general inicial/CFN

#### 10.4 BALANCE GENERAL INICIAL

El balance general inicial muestra la aportación neta que debe realizar la empresa Sumak Mikuy.

La aportación de la empresa, es para la inversión en activo fijo, activo diferido, capital de trabajo.

**Tabla 64. Balance general inicial**

Empresa Sumak Mikuy			
Del 1 de enero del año cero			
ACTIVO	USD	PASIVO	USD
Capital de trabajo	21351,12	Pasivo fijo. Préstamo a 5 años	70000
Activo fijo	120445,45		
		Total de pasivo	70000
Activo diferido	1838,55	CAPITAL	
		Capital social (activo-pasivo)	73635,12
Total activo	143635,12	PASIVO+CAPITAL	143635,12

Fuente: Presupuesto de inversiones/CFN

## CAPÍTULO XI

### PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

#### 11.1 PRESUPUESTO DE INGRESOS

A partir de la capacidad de la planta (ver tabla 15) y el valor del egreso anual total (tabla 91), se calculó el costo de operación por kg.

**Tabla 65.** Costo de operación por kg

Egreso anual total	Capacidad planta	Costo de operación/kilo
USD	Kg	\$/kg
259670,32	28800	9,02

Fuente: Presupuesto egresos (tabla 91), capacidad de la planta (tabla 15)  
Elaborado por: El autor

Como se puede ver en la tabla 66, el costo de operación para cada presentación se calculó en base al costo de operación por kg (tabla 65); y considerando un margen de ganancia para la empresa del 25% se calculó el precio de venta para cada presentación.

En base a la capacidad de producción de la planta en unidades (tabla 16) y el precio de venta de cada presentación, se calculó el ingreso anual.

**Tabla 66.** Ingreso anual por ventas, USD

Presentación	Costo operación	Ganancia	Precio venta	Capacidad planta anual	Ingreso anual
gramos	USD/u	25 %	USD/u	unidades	USD
18	0,16	0,04	0,20	213333,00	43295,93
50	0,45	0,11	0,56	115200,00	64944,00
100	0,90	0,23	1,13	57600,00	64944,00
200	1,80	0,45	2,26	28800,00	64944,00
10000	90,20	22,55	112,75	768,00	86592,00
total					324719,93

Fuente: Costo total de operación (tabla 65), capacidad planta en unidades (tabla 16)  
Elaborado por: el autor

## 11.2 PRESUPUESTO DE EGRESOS

### 11.2.1 Costos de producción

Son todos los costos que intervienen directamente en la producción.

#### a) Materia prima

Para este proyecto está planificado con la empresa, disponer de 18 ha para el cultivo de uvilla. El rendimiento es de 8 ton/ha (en los 6 meses de cosecha). Dando una disponibilidad eventual aproximada de 144000 kg/año, 12000kg/mes, 3000 kg/semana de uvilla en fresco.

Debido a que el rendimiento de la deshidratación es aproximadamente de 20%, se obtendrán 28800kg/año, 2400kg/mes, 600 kg/semana de uvilla deshidratada. Se trabajara 5 días/semana, obteniendo la primera deshidratación al segundo día, por lo que se tendrá 150 kg/día.

**Tabla 67.** Materia prima necesaria para el proyecto, kilogramos

Unidades	Materia prima para cada año	Rendimiento en fracción	uvilla deshidratada
kg/año	144000	0,2	28800
kg/mes	12000	0,2	2400
kg/semana	3000	0,2	600
kg/diario	750	0,2	150

Fuente: Disposición de materia prima/rendimiento

**Tabla 68.** Costo de materia prima, USD

Años		2014 al 2023
Requerimiento de materia prima	kg	144000
Precio por kg	\$/kg	1,25
Valor total	USD	180000

Fuente: Entrevista Ing. Verónica Acosta/  
disposición de materia prima

### b) Mano de obra directa

La mano de obra directa comprende el personal operativo que interviene directamente en el proceso de producción, específicamente se refiere a los obreros. Los salarios y remuneraciones están en concordancia a lo dispuesto por el Ministerio de Trabajo.

**Tabla 69.** Salarios de mano de obra directa, USD

Personal	N.- Plazas	Salario mensual	Salario total mensual	Salario anual				
				Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Obreros	2	319,09	638,18	7658,16	7658,16	7658,16	7658,16	7658,16

Fuente: Requerimiento de personal/información sobre sueldos del Ministerio de Trabajo

**Tabla 70.** Costo de mano de obra directa, USD

	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Salario de obreros	7658,16	7658,16	7658,16	7658,16	7658,16
Vacaciones	319,09	319,09	319,09	319,09	319,09
Aporte patronal	957,27	957,27	957,27	957,27	957,27
Fondo de reserva		637,92	637,92	637,92	637,92
Décimo tercero	638,18	638,18	638,18	638,18	638,18
Décimo cuarto	584,00	584,00	584,00	584,00	584,00
Total	10156,70	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62

Fuente: Requerimiento de personal/información sobre remuneraciones del Ministerio de Trabajo

### c) Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta considera a quienes aún estando en producción no son obreros.

Los salarios están en concordancia a lo dispuesto por el Ministerio de Trabajo.

**Tabla 71.** Costo de mano de obra indirecta, USD

Salario mensual					
Personal	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Técnico agroindustrial	327,90	327,90	327,90	327,90	327,90
Técnico de campo	327,90	327,90	327,90	327,90	327,90
Mensual	655,80	655,80	655,80	655,80	655,80
Anual	7869,60	7869,60	7869,60	7869,60	7869,60
Costo de mano de obra indirecta					
Descripción	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Salario anual	7869,60	7869,60	7869,60	7869,60	7869,60
Vacaciones	327,90	327,90	327,90	327,90	327,90
Aporte patronal	983,70	983,70	983,70	983,70	983,70
Fondo de reserva	-	655,54	655,54	655,54	655,54
Décimo tercero	655,80	655,80	655,80	655,80	655,80
Décimo cuarto	584,00	584,00	584,00	584,00	584,00
Total	10421,00	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54

Fuente: Requerimiento de personal/información sobre remuneraciones del Ministerio de Trabajo

#### d) Costos indirectos de producción

##### - Materiales indirectos

**Tabla 72.** Costo de materiales indirectos, USD

	Detalle		Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Fundas para 18g	Cantidad de paq 100 unid		2134	2134	2134	2134	2134
	Valor	\$/u	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
	total	USD	6935,5	6935,5	6935,5	6935,5	6935,5
Fundas para 50g	Cantidad de paq 100 unid		1152	1152	1152	1152	1152
	Valor	\$/u	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39
	total	USD	8513,28	8513,28	8513,28	8513,28	8513,28
Fundas para 100g	Cantidad de paq 100 unid		576	576	576	576	576
	Valor	\$/u	8,62	8,62	8,62	8,62	8,62
	total	USD	4965,12	4965,12	4965,12	4965,12	4965,12

Fuente: Requerimiento de materiales indirectos/investigación de campo

**Tabla 73.** Costo de materiales indirectos, USD (continuación)

	Detalle		Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Fundas para 200g	Cant. de paq 100 unid		288	288	288	288	288
	valor	\$/u	13,22	13,22	13,22	13,22	13,22
	total	USD	3807,36	3807,36	3807,36	3807,36	3807,36
Fundas para granel	Cant. de paq 100 unid		8	8	8	8	8
	Valor	\$/u	49,28	49,28	49,28	49,28	49,28
	total	USD	394,24	394,24	394,24	394,24	394,24
Etiquetas	Cantidad de unidades		414933	414933	414933	414933	414933
	Valor	\$/u	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	total	USD	33194,64	33194,64	33194,64	33194,64	33194,64
Cajas de cartón 12 unid de 200g	Cantidad de unidades		2400	2400	2400	2400	2400
	Valor	\$/u	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	total	USD	1032	1032	1032	1032	1032
Cajas de cartón 12 unid de 100g	Cantidad de unidades		2400	2400	2400	2400	2400
	Valor	\$/u	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	total	USD	1032	1032	1032	1032	1032
Cajas de cartón 25 unid de 50g	Cantidad de unidades		4608	4608	4608	4608	4608
	Valor	\$/u	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	total	USD	1382,4	1382,4	1382,4	1382,4	1382,4
Cajas de cartón 50 unid de 18g	Cantidad de unidades		4267	4267	4267	4267	4267
	Valor	\$/u	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	total	USD	1280,1	1280,1	1280,1	1280,1	1280,1
Cloro	Cantidad de galones		36	36	36	36	36
	Valor	\$/gal	4	4	4	4	4
	total	USD	144	144	144	144	144
	total	USD	62680,64	62680,64	62680,64	62680,64	62680,64

Fuente: Requerimiento de materiales indirectos/investigación de campo

**- Otros materiales****Tabla 74.** Costo de otros materiales, USD

	Concepto	Consumo	Consumo	Costo	Costo
		u	anual	unitario	anual
				\$/u	USD
Vestimenta de operarios	Cofias	4	24	0,5	12
	Mandiles	3	3	8	24
	cubre bocas	4	24	0,5	12
	Guantes	4	8	2,1	16,8
	Botas	3	3	9	27
Limpieza	Jabón	1	12	1,22	14,64
	Lava	1	6	1,25	7,5
	detergentes	1	6	1,08	6,48
	Vileda	1	6	0,41	2,46
	Pala	1	1	1,34	1,34
	Escobas	1	1	2,3	2,3
	Basureros	1	1	5,63	5,63
	TOTAL				132,15

Fuente: Requerimiento de materiales/investigación de campo

- **Servicios**

**Tabla 75.** Costo energía eléctrica de máquinas, USD

Máquinas	Consumo diario	Consumo mensual	Costo Unit.	Costo mensual	Costo anual
	kwh	kwh	\$/kwh	USD	USD
Cuarto frío	17,9	358	0,11	39,38	472,56
Deshidratador 1	128,8	2576	0,11	283,36	3400,32
Deshidratador 2	128,8	2576	0,11	283,36	3400,32
Deshidratador 3	128,8	2576	0,11	283,36	3400,32
Selladora grande	1	20	0,11	2,2	26,4
Selladora pequeña	0,2	4	0,11	0,44	5,28
<b>TOTAL</b>					<b>10705,2</b>

Fuente: Suministro de energía para máquinas/investigación de campo

**Tabla 76.** Costo de energía para iluminarias de las áreas de producción, USD

Áreas	Consumo diario	Consumo mensual	Costo Unit.	Costo mensual	Costo anual
	kwh	kwh	\$/kwh	USD	USD
Área de Recepción	1,04	20,8	0,11	2,29	27,46
Cuarto frío	0,32	6,4	0,11	0,70	8,45
Área de Procesamiento	9,36	187,2	0,11	20,59	247,10
Bodega de Insumos	3,12	62,4	0,11	6,86	82,37
Almacenamiento	1,92	38,4	0,11	4,22	50,69
<b>TOTAL</b>					<b>416,06</b>

Fuente: Suministro de energía para iluminarias/investigación de campo

**Tabla 77.** Costo de agua potable, USD

Necesidades de agua	Consumo diario	Consumo mensual	Costo Unit.	Costo mensual	Costo anual
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	\$/m <sup>3</sup>	USD	USD
Limpieza diaria del equipo de producción	0,32	6,4	0,51	3,26	39,17
Lavado de fruta y proceso en general	0,64	12,8	0,51	6,53	78,34
<b>TOTAL</b>					<b>117,5</b>

Fuente: Práctica en las unidades edu-productivas de la UTN



**Tabla 78.** Resumen de costos de servicios, USD

Detalle	Costo anual (USD)
Energía eléctrica máquinas	10705,2
Energía eléctrica alumbrado	416,06
Agua potable	117,5
Total (USD)	11238,76

Fuente: Tablas 74-75-76

### - Mantenimiento y seguro

Los costos de mantenimiento son para prevenir y corregir los posibles daños de maquinaria y equipo; el seguro es para reponer pérdidas de maquinaria y equipo por casos fortuitos como incendio. Se tomó en cuenta que para el mantenimiento de la maquinaria y equipo sea un 2% de la inversión de los mismos, de acuerdo a consultas realizadas a técnicos de las empresas que venden la maquinaria, y el 2% de la inversión de la maquinaria para el seguro (de acuerdo a consulta realizada a la Aseguradora Unión).

**Tabla 79.** Costos de mantenimiento y seguro, USD

Inversión en maquinaria	Mantenimiento 2% de inversión en maquinaria	Seguros 2% de inversión en maquinaria	Costo total
USD	USD	USD	USD
66927,4	1338,55	1338,55	2677,1

Fuente: Consultas a técnicos de empresas que venden la maquinaria

### - Control de calidad

**Tabla 80.** Costos de control de calidad, USD

Análisis	Frecuencia	*Cantidad de muestras/ año	Costo análisis /muestra	Costo anual
			\$/muestra	USD
-Recuento de aerobios mesófilos -Recuento de coliformes -Recuento de mohos y levaduras	1 muestra de 50 g, de cada lote de 75 kg uvilla deshidratada	384	32	12288

\*Se obtiene dividiendo la capacidad anual de la planta de 28800kg de uvilla deshidratada, para el peso de cada lote que es de 75kg.

Fuente: Capacidad de producción de la planta/ Costo de análisis Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez.

- **Depreciación y amortización**

Para fijar los porcentajes de depreciación de activos fijos, y amortización de activo diferido se consideran las disposiciones legales vigentes en el país

**Tabla 81.** Depreciación y amortización, USD

Descripción	Años 1-10	Depre. Acumu.	Saldo en libros
	USD	USD	USD
Obras civiles	2511,5	25115	25115
Maquinaria y equipo	6692,74	66927,4	0
Materiales de producción	31,11	311,05	0
Bienes muebles	109	1090	0
Equipos de oficina	156,6	1566	0
Equipos de seguridad	32,1	321	0
Gastos de instalación	133,86	1338,55	0
Gastos registro sanitario	50	500	0
Total	9716,9	97169	25115

Fuente: Presupuesto de inversiones/Formulario 101 del SRI

- **Resumen de costos indirectos de producción**

**Tabla 82.** Resumen de costos indirectos de producción, USD

COSTOS INDIRECTOS PRODUCCIÓN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Años 5-10
	USD	USD	USD	USD	USD
Materiales indirectos	144	144	144	144	144
Otros materiales	132,15	132,15	132,15	132,15	132,15
Servicios	11340,14	11340,14	11340,14	11340,14	11340,14
Mantenimiento y seguros	2677,1	2677,1	2677,1	2677,1	2677,1
Control calidad	12288	12288	12288	12288	12288
Depreciaciones	9716,9	9716,9	9716,9	9716,9	9716,9
Total	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84

Fuente: Costos indirectos de producción (literal d, del numeral 11.2.1)

**11.2.2 Gastos de administración**

**a) Sueldos de personal de administración**

Son los gastos que se efectúan para realizar la función de administración de la empresa.

Los sueldos y remuneraciones están en concordancia a lo dispuesto por el Ministerio de Trabajo.

**Tabla 83. Sueldos, USD**

Salario mensual					
Personal	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Gerente	335,28	335,28	335,28	335,28	335,28
Contadora	327,90	327,90	327,90	327,90	327,90
Mensual	663,18	663,18	663,18	663,18	663,18
Anual	7958,16	7958,16	7958,16	7958,16	7958,16
Salario y remuneraciones					
Descripción	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Años 2018-2023
Salario anual	7958,16	7958,16	7958,16	7958,16	7958,16
Vacaciones	331,59	331,59	331,59	331,59	331,59
Aporte patronal	994,77	994,77	994,77	994,77	994,77
Fondo de reserva		662,91	662,91	662,91	662,91
Décimo tercero	663,18	663,18	663,18	663,18	663,18
Décimo cuarto	584,00	584,00	584,00	584,00	584,00
Total	10531,70	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61

Fuente: (numeral 14.2.1)/ (información de sueldos y salarios en el Ministerio de Trabajo)

## b) Servicios

**Tabla 84. Costos de energía eléctrica, USD**

Áreas	Consumo diario	Consumo mensual 20 días	Costo Unit.	Costo/ mes	Costo anual
	kwh	kwh	USD/kwh	USD	USD
Oficinas	3,84	76,8	0,11	8,45	101,38
Área visitas	2,08	41,6	0,11	4,55	54,91
Sanitarios	1,56	31,2	0,11	3,43	41,18
TOTAL					197,47

Fuente: Suministro de energía/investigación de campo

**Tabla 85. Costos de agua potable, USD**

Necesidades de agua	Consumo mensual	Costo unit.	Costo mensual	Costo anual
	m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	USD/mes	USD
Área administrativa	2,4	0,51	1,22	14,69
TOTAL				14,69

Fuente: investigación de campo

**Tabla 86. Costos varios, USD**

Detalle	Consumo mensual	unidad	Costo unitario	Costo mensual	Costo anual
			USD/min	USD/mes	USD
Servicio telefónico	150	min	0,058	8,7	104,4
Internet	128	min	0,156	20	240
Total (USD)					344,4

Fuente: investigación de campo

**c) Materiales de oficina**

**Tabla 87.** Costos de materiales de oficina, USD

Descripción	unidades/año	Costo unitario (USD/u)	Costo anual (USD)
Carpetas archivadoras	6	2,9	17,4
Carpetas cartón	20	0,22	4,4
Saca grapas	2	0,53	1,06
Grapas caja	2	0,85	1,7
Cinta adhesiva	8	0,2	1,6
Grapadora	2	8,26	16,52
Perforadora	2	8	16
Esferos (caja)	1	5,13	5,13
Papel Bond	5	4,25	21,25
Facturero	5	10,18	50,9
Total (USD)			135,96

Fuente: investigación de campo

**d) Materiales de aseo**

**Tabla 88.** Gastos de materiales de aseo, USD

Descripción	Unidades/año	Costo unitario (USD/u)	Costo anual (USD)
Escobas	1,00	3,00	3,00
Trapeador	1,00	4,00	4,00
Detergente líquido (galón)	2,00	3,65	7,30
Pala	1,00	5,00	5,00
Vileda	3,00	1,20	3,60
TOTAL (USD)			22,90

Fuente: Consultas de precios en tiendas

**11.2.3 Gastos de comercialización**

**a) Publicidad**

**Tabla 89.** Costos de publicidad, USD

Descripción	Cant.	Costo Unit.	Año 1	Años 2 al 10
		USD/u	USD	USD
Prensa	6	14	84	84
Hojas volantes	10 000	0,01	100	100
Página web	1	50	50	0
Total			234	184

Fuente: Consulta personal en imprentas/ diarios/  
Empresas que diseñan páginas web

## b) Transporte

**Tabla 90.** Costo de Transporte, USD

Producción 4 días		Producción mes		Producción anual	
8 lotes	2 viajes	32 lotes	8 viajes	384 lotes	96 viajes
600 kg	USD 100	2400kg	USD 400	28800kg	USD 4800

Fuente: Consulta personal en la empresa de transporte Cotacachi

Nota: El viaje considera 104km, desde Cotacachi hasta Quito

### 11.2.4 Gastos financieros

**Tabla 91.** Interés anual al crédito financiero, USD

	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	TOTAL
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Interés	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	17695,56

Fuente: CFN/inversiones

### 11.2.5 Resumen del presupuesto de egresos

**Tabla 92.** Presupuesto de Egresos, USD

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6-10
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
<b>Costos de producción</b>	<b>237395,54</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>
Materia prima directa	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Mano de obra directa	10156,7	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62
Mano de obra indirecta	10421	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54
Costos indirectos de producción	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84
<b>Gastos administración</b>	<b>11247,12</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>
Sueldos administración	10531,7	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61
Servicios básicos administrativos	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56
Materiales de oficina	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96
Materiales de aseo	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
<b>Gastos comercialización</b>	<b>5034</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>
Publicidad	234	184	184	184	184	184
flete	4800	4800	4800	4800	4800	4800
<b>Gastos financieros</b>	<b>5993,66</b>	<b>4879,25</b>	<b>3657,26</b>	<b>2317,33</b>	<b>848,06</b>	
Intereses pagados	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>259670,32</b>	<b>260462,28</b>	<b>259240,29</b>	<b>257900,36</b>	<b>256431,09</b>	<b>255583,03</b>

Fuente: Presupuesto de egresos (numeral 11.2)

### 11.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables (costos totales).

Para determinar el punto de equilibrio es necesario el presupuesto de ingresos por ventas y el presupuesto de egresos (costos totales), este último se divide en costos fijos y variables. Con los cuales se calcula el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos. Los costos variables son egresos que aumentan o disminuyen según el volumen de producción, y los costos fijos son aquellos egresos que permanecen constantes en su valor sin importar el volumen de producción.

Según Baca (2013), el punto de equilibrio se lo obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$PEq = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IV}}$$

A continuación se realiza el cálculo del punto de equilibrio en USD para el año 2014; los valores de los datos se encuentran en la tabla 93.

Simbología y datos:

Costos fijos: CF=52569,38 USD

Costos variables: CV=216817,81 USD

Ingresos por ventas: IV=324719,93 USD

Punto de equilibrio: PEq= ?

52569,38 USD

$$PE_q = \frac{52569,38 \text{ USD}}{1 - (216817,81 \text{ USD} / 324719,93 \text{ USD})} = 158201,95 \text{ USD}$$

$$1 - (216817,81 \text{ USD} / 324719,93 \text{ USD})$$

**Tabla 93.** Punto de equilibrio, USD

Descripción	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑOS 2019-2023
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Ingreso por ventas	324720	324720	324720	324720	324720	324720
Costo fijo	52569	53361	52139	50799	49330	48482
Costo variable	216818	216818	216818	216818	216818	216818
Costo total	269387	270179	268957	267617	266148	265300
Punto de equilibrio	158202	160585	156908	152875	148454	145902

Fuente: Presupuesto de ingresos y egresos

El punto de equilibrio para el primer año de proyecto (tabla 93), se encuentra en 158202 USD, donde los ingresos por ventas se igualan a los costos totales. Esto quiere decir que a partir de esta venta, se obtienen ganancias.

El cálculo del punto de equilibrio en kg se realizó de la siguiente manera:

$$PE_{kg} = \frac{PE_{USD}}{P/kg}$$

Simbología y datos:

$PE_{USD}$  = Punto de equilibrio en USD = 116611,16 USD

P/kg = Precio por kg = 11,28 USD/kg

$PE_{kg}$  = Punto de equilibrio en kg

$$PE_{kg} = \frac{158201,95 \text{ USD}}{11,28 \text{ USD/kg}} = 14025 \text{ kg}$$

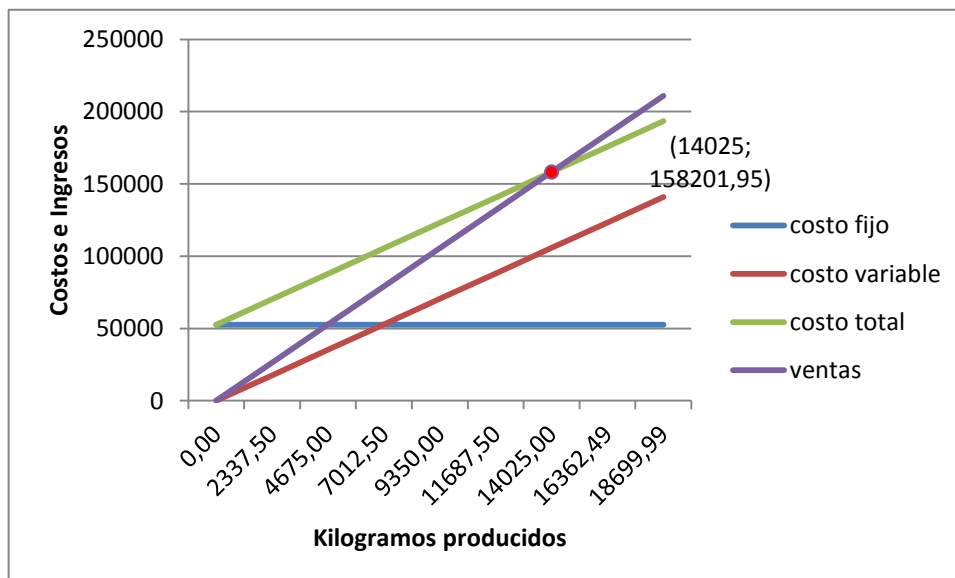
**Tabla 94.** Punto de equilibrio en kg

Año	Precio por kg	Punto equilibrio	Punto equilibrio
	USD/kg	USD	kg
2014	11,28	158201,95	14025
2015	11,28	160585,27	14236
2016	11,28	156907,82	13910
2017	11,28	152875,44	13553
2018	11,28	148453,83	13161
2019	11,28	145901,68	12935
2020	11,28	145901,68	12935
2021	11,28	145901,68	12935
2022	11,28	145901,68	12935
2023	11,28	145901,68	12935

Fuente: tabla 66 /tabla 92

Por lo tanto, el punto de equilibrio en kg de la empresa para el primer año, corresponde a 14025 kg anuales en producto terminado que deben venderse para que la empresa opere sin pérdidas ni ganancias, donde el costo total e ingreso total por ventas corresponden a un valor de 158201,95USD.

A continuación se muestra la gráfica del punto de equilibrio de la empresa Sumak Mikuy para el primer año, que se obtiene en la intersección de la recta de ingresos por ventas y la recta de costo total. Si la cantidad de producto vendido está por debajo de este punto la empresa pierde y por arriba del mismo hay utilidades.



**Gráfico 5.** Punto de equilibrio

Fuente: Presupuesto de ingresos y egresos



**Tabla 95. Ingresos y costos para el punto de equilibrio (primer año)**

kg producidos	Costo fijo USD	Costo variable USD	Costo total USD	Ventas USD
0	52569	0,00	52569,00	0,00
2337,5	52569	17605,43	70174,43	26366,99
4675	52569	35210,86	87779,86	52733,98
7012,5	52569	52816,28	105385,28	79100,97
9350	52569	70421,71	122990,71	105467,96
11687,5	52569	88027,14	140596,52	131834,96
<b>14025</b>	<b>52569</b>	<b>105632,57</b>	<b>158201,95</b>	<b>158201,95</b>
16362,49	52569	123237,99	175806,99	184568,94
18699,99	52569	140843,42	193412,42	210935,93

Fuente: Presupuesto de ingresos y egresos

**11.4 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA**

La finalidad del estado de resultados proforma o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

**Tabla 96. Estado de resultados proforma, USD**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6-10
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
<b>Ventas</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>
<b>(-) Costos de producción</b>	<b>237395,54</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>	<b>238689</b>
Materia prima directa	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Mano de obra directa	10156,7	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62
Mano de obra indirecta	10421	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54
Costos indirectos de producción	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84
<b>Gastos administración</b>	<b>11247,12</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>	<b>11910,03</b>
Sueldos administración	10531,7	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61
Servicios básicos administrativos	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56
Materiales de oficina	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96
Materiales de aseo	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
<b>Gastos comercialización</b>	<b>5034</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>	<b>4984</b>
Publicidad	234	184	184	184	184	184
flete	4800	4800	4800	4800	4800	4800
<b>Utilidad (pérdida) operacional</b>	<b>71043,27</b>	<b>69136,9</b>	<b>69136,9</b>	<b>69136,9</b>	<b>69136,9</b>	<b>69136,9</b>
<b>Gastos financieros</b>	<b>5993,66</b>	<b>4879,25</b>	<b>3657,26</b>	<b>2317,33</b>	<b>848,06</b>	
Intereses pagados	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	
<b>Utilidad o pérdida ejercicio</b>	<b>65049,61</b>	<b>64257,65</b>	<b>65479,64</b>	<b>66819,57</b>	<b>68288,84</b>	<b>69136,9</b>
Participación trabajadores 15 %	9757,44	9638,65	9821,95	10022,94	10243,33	10370,54
<b>Utilidades antes de impuestos</b>	<b>55292,17</b>	<b>54619</b>	<b>55657,7</b>	<b>56796,64</b>	<b>58045,52</b>	<b>58766,37</b>
Impuesto a la renta	12717,2	12562,37	12801,27	13063,23	13350,47	13516,26
<b>Utilidad o pérdida neta (USD)</b>	<b>42574,97</b>	<b>42056,63</b>	<b>42856,43</b>	<b>43733,41</b>	<b>44695,05</b>	<b>45250,1</b>

Fuente: Presupuesto de egresos, ingresos

### 11.4.1 Flujo de fondos

**Tabla 97.** Flujo de fondos, USD

DESCRIPCIÓN	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑOS 2019-2023
<b>A.- INGRESOS</b>	<b>394719,9</b>	<b>324719,9</b>	<b>324719,9</b>	<b>324719,9</b>	<b>324719,9</b>	<b>324719,93</b>
Por venta	324719,93	324719,93	324719,93	324719,93	324719,93	324719,93
Crédito por inversiones	59594,62					
Crédito capital de trabajo	10405,38					
<b>B.- COSTOS Y GASTOS</b>	<b>280973,2</b>	<b>282760,8</b>	<b>282944,1</b>	<b>283145,1</b>	<b>283365,5</b>	<b>265953,57</b>
Costos de procesamiento	237395,54	238689	238689	238689	238689	238689
Gastos de comercialización	5034	4984	4984	4984	4984	4984
Gastos de administración	11247,12	11910,03	11910,03	11910,03	11910,03	11910,03
Participación utilidades (15%)	9757,44	9638,65	9821,95	10022,94	10243,33	10370,54
Intereses por inversión total	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	
Pago de la deuda	11545,45	12659,87	13881,85	15221,78	16691,05	
<b>C.- INVERSIONES</b>	<b>143635,1</b>					
Inversiones	122284					
Capital de trabajo	21351,12					
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-29888,4</b>	<b>41959,14</b>	<b>41775,85</b>	<b>41574,85</b>	<b>41354,47</b>	<b>58766,37</b>

Fuente: Inversiones/Estado de pérdidas y ganancias

## CAPÍTULO XII

### EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

#### 12.1 TMAR y TMAR mixta

##### 12.1.1 TMAR

La tasa mínima aceptable de rendimiento se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{TMAR} = i + p + (i * p)$$

i = inflación

p = premio al riesgo

“El premio al riesgo es considerado como la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios” (Baca, 2013, p.176)

**Tabla 98.** Datos de la TMAR

	Inflación %	premio riesgo (%)	Inflación decimal	premio riesgo decimal	TMAR
Empresa	5,41	14,00	0,0541	0,1400	0,2017
Institución financiera	-	9,25	-	0,0925	0,0925

Fuente: Cámara de Comercio de Quito/CFN

Elaborado por el autor.

En la tabla 97, la tasa mínima aceptable de rendimiento de la empresa (TMAR), se calculó reemplazando los datos de la misma tabla, en la anterior ecuación.

Simbología y datos:

Inflación= i = 5,41%

Premio al riesgo=p = 14 %

$$\text{TMAR}_1 = 0,0541 + 0,1400 + (0,0541 * 0,1400) = 0,2017$$

La tasa mínima aceptable de rendimiento de la institución financiera es el interés que cobra de 9,25%, por lo que  $TMAR_2 = 0,0925$ .

### 12.1.2 TMAR mixta

Según Baca (2013), la TMAR mixta del capital total, se obtiene con una ponderación del porcentaje de la aportación y la TMAR exigida por el inversionista y la institución financiera (p. 177)

**Tabla 99.** Datos de la TMAR mixta

Descripción	Valor	Aportación%	Aportación en decimal	TMAR	Ponderación global
Inv. Propia	73635,12	51,27	0,5127	0,2017	0,1034
Inv. Financiera	70000	48,73	0,4873	0,0925	0,0451
Total (USD)	142090,47	100	1		0,1485

Fuente: Cámara de Comercio de Quito/CFN/Inversiones  
Elaborado por el autor.

Fórmula de la TMAR mixta

$$TMAR \text{ mixta} = A_e * TMAR_1 + A_f * TMAR_2$$

Simbología y datos:

$A_e$  = aportación de la empresa = 0,5127

$A_f$  = aportación financiera = 0,4873

$TMAR_1$  = TMAR de la empresa = 0,2017

$TMAR_2$  = TMAR de la institución financiera = 0,0925

Cálculo para la TMAR mixta

$$TMAR \text{ mixta} = (0,5127 * 0,2017) + (0,4873 * 0,0925) = 0,1485 = 15\%$$

## 12.2 INDICADORES FINANCIEROS

### 12.2.1 Valor actual neto (VAN)

Según Fernández y Rodríguez (2007), el valor actual neto (VAN) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \frac{FNE_1}{(1 + K)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + K)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + K)^n}$$

Simbología y datos:

Inversión inicial:  $A = 143635,12$  USD

La tasa de rendimiento medio a lo largo de la vida del proyecto:  $K = 0,15$

Flujos neto en efectivo de los períodos 1,2,...n:  $FNE_1, FNE_2, \dots, FNE_n$ .

$$VAN = -143635,12 \text{ USD} + \left[ \frac{-29888,4}{(1+0,15)^1} + \frac{41959,14}{(1+0,15)^2} + \frac{41775,85}{(1+0,15)^3} + \frac{41574,85}{(1+0,15)^4} + \frac{41354,47}{(1+0,15)^5} + \frac{58766,37}{(1+0,15)^n} \right] \text{ USD}$$

**Tabla 100.** Cálculo de flujos netos actualizados

Años	Flujos de fondos netos (USD)	Factor*	Flujos de fondos netos actualizados ( USD)
1	-29888,40	0,87	-25989,91
2	41959,14	0,76	31727,14
3	41775,85	0,66	27468,30
4	41574,85	0,57	23770,56
5	41354,47	0,50	20560,48
6	58766,37	0,43	25406,32
7	58766,37	0,38	22092,45
8	58766,37	0,33	19210,83
9	58766,37	0,28	16705,07
10	58766,37	0,25	14526,15
<b>Total</b>			<b>175477,38</b>

Fuente: Inversiones/Flujo de fondos netos en efectivo

\* Factor para calcular los flujos de caja actualizados para una TMAR del 15%:  $(1/1,15^{\text{año}})$

$$VAN = -143635,12 \text{ USD} + 175477,38 \text{ USD}$$

$$VAN = 31842,26 \text{ USD}$$

Considerando al final de los diez años de duración del proyecto un valor positivo del VAN, se concluye que es rentable llevar a cabo el proyecto.

### 12.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Para determinar el TIR es necesario calcular la suma de flujos netos actualizados mediante dos tasas de descuento que permitan obtener un VAN de tasa inferior positivo y un VAN de tasa superior negativo, facilitando de esta manera la obtención del TIR. Para ello se aplicó la fórmula de VAN, con la diferencia de que el valor de K= 0,18 y 0,21 respectivamente, como se muestra a continuación:

$$VAN_{18\%} = -143635 \text{ USD} + \left[ \frac{-29888,4}{(1+0,18)^1} + \frac{41959,14}{(1+0,18)^2} + \frac{41775,85}{(1+0,18)^3} + \frac{41574,85}{(1+0,18)^4} + \frac{41354,47}{(1+0,18)^5} + \frac{58766,4}{(1+0,18)^n} \right] \text{ USD}$$

$$VAN_{18\%} = 6445,11 \text{ USD}$$

**Tabla 101.** Flujos de caja actualizados con sus respectivos VAN, USD

PERIODO	Inversión I.	-143635,12	Inversión I.	-143635,12	Inversión I.	-143635,10
	1	FNE	-29888,40	FCA18%	-25329,15	FCA 21%
2	41959,14		30134,40		28658,66	
3	41775,85		25426,07		23581,38	
4	41574,85		21443,85		19394,98	
5	41354,47		18076,42		15943,94	
6	58766,37		21768,92		18724,78	
7	58766,37		18448,23		15475,02	
8	58766,37		15634,10		12789,27	
9	58766,37		13249,23		10569,65	
10	58766,37		11228,16		8735,25	
			VAN	6445,11	VAN	-14463,37

Fuente: Inversiones/Flujo de caja

Para el cálculo del TIR se procede mediante la siguiente fórmula:

$$TIR = T.I. + (T.S. - T.I.) \left( \frac{VAN(T.I.)}{VAN(T.I.) - VAN(T.S.)} \right)$$

Simbología y datos:

Tasa inferior: T.I.= 18%

Tasa superior : T.S.= 21%

VAN tasa inferior: VAN (T.I.)= 6445,11 USD

VAN tasa superior: VAN (T.S.)= -14463,37 USD

$$TIR=18\% + (21\%-18\%) (6445,11/(6445,11-(-14463,37)))$$

TIR=19%

Este resultado nos permite determinar que el proyecto es factible, ya que es superior a la TMAR (15%), y permite igualar la sumatoria actualizada de los flujos de fondos con la inversión inicial.

### 12.2.3 Relación beneficio/costo

Para calcular el beneficio costo, primeramente es necesario establecer el presupuesto de ingresos que está dado por ventas de cada año y el presupuesto de egresos, donde se incluye gastos de personal y otros gastos como materia prima directa, costos indirectos de fabricación, entre otros, como se puede ver en el siguiente cuadro:

**Tabla 102.** Ingresos y egresos, USD

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6-10
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>	<b>324719,93</b>
<b>Costos de producción</b>	237395,54	238689	238689	238689	238689	238689
Materia prima directa	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Mano de obra directa	10156,7	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62	10794,62
Mano de obra indirecta	10421	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54	11076,54
Costos indirectos de producción	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84	36817,84
<b>Gastos administración</b>	11247,12	11910,03	11910,03	11910,03	11910,03	11910,03
Sueldos administración	10531,7	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61	11194,61
Servicios básicos administrativos	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56	556,56
Materiales de oficina	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96	135,96
Materiales de aseo	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
<b>Gastos comercialización</b>	5034	4984	4984	4984	4984	4984
Publicidad	234	184	184	184	184	184
flete	4800	4800	4800	4800	4800	4800
<b>Gastos financieros</b>	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	
Intereses pagados	5993,66	4879,25	3657,26	2317,33	848,06	
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>259670,32</b>	<b>260462,28</b>	<b>259240,29</b>	<b>257900,36</b>	<b>256431,09</b>	<b>255583,03</b>

Fuente: Estado de pérdidas y ganancias/ventas

Luego se procedió a actualizar los ingresos y egresos, utilizando como tasa de descuento el 15% (TMAR).

**Tabla 103.** Ingresos y egresos actualizados, en USD

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
1	324719,93	259670,32	282365,16	225800,28
2	324719,93	260462,28	245534,92	196946,90
3	324719,93	259240,29	213508,63	170454,70
4	324719,93	257900,36	185659,68	147455,37
5	324719,93	256431,09	161443,20	127491,57
6	324719,93	255583,03	140385,39	110495,60
7	324719,93	255583,03	122074,25	96083,13
8	324719,93	255583,03	106151,52	83550,55
9	324719,93	255583,03	92305,67	72652,65
10	324719,93	255583,03	80265,80	63176,22
TOTAL			1629694,21	1294106,96

Fuente: Estado de pérdidas y ganancias/ventas

El beneficio costo se determinó mediante el siguiente cálculo:

$$\text{Beneficio costo} = \frac{\sum \text{Ingresos actualizados}}{\sum \text{Egresos actualizados}} = \frac{\text{USD } 1629694,21}{\text{USD } 1294106,96} = 1,26 \text{ Costo beneficio}$$

Como resultado del presente proyecto, la relación beneficio costo corresponde 1,26 USD, o sea que por cada dólar que la empresa invierte tiene un beneficio de 26 centavos, esto quiere decir que es recomendable invertir en el proyecto.

### 12.3 PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Es el tiempo necesario para que la suma de los flujos de caja actualizados del proyecto iguale al desembolso inicial, o sea es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial. Por lo que un proyecto de inversión será efectuable cuando su plazo de recuperación sea inferior o igual al plazo que establezca la dirección de la empresa.

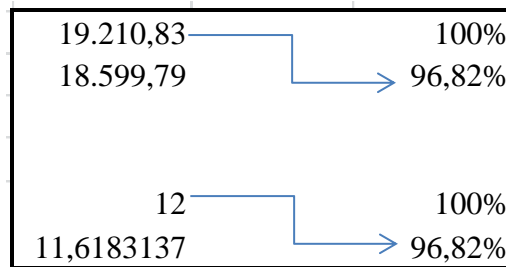
El período de recuperación para el presente proyecto, es de 8 años, en donde recupera toda la inversión inicial, quedándole, 2 años de ingresos líquidos, que podrán ser reinvertidos en el mismo proyecto.



**Tabla 104.** Cálculo de recuperación de la inversión (USD)

Años	Flujos netos	Flujos netos actualizados	Cantidad	Recuperación
1	-29888,40	-25989,91	-25989,91	-25989,91
2	41959,14	31727,14	31727,14	5737,22
3	41775,85	27468,30	27468,30	33205,52
4	41574,85	23770,56	23770,56	56976,08
5	41354,47	20560,48	20560,48	77536,56
6	58766,37	25406,32	25406,32	102942,88
7	58766,37	22092,45	22092,45	125035,33
8	58766,37	19210,83	18599,79	<b>143635,12</b>
9	58766,37	16705,07		
10	58766,37	14526,15		
<b>TOTAL</b>		<b>175477,38</b>	<b>143635,12</b>	

Fuente: Inversiones/Flujo de fondos netos en efectivo

**Figura 12.** Cálculo de recuperación de inversión

## 12.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad permite apreciar el comportamiento de la rentabilidad financiera a eventos futuros que difieran de las estimadas en el curso de la planificación, determinando los rubros sensibles a los cambios.

**Tabla 105.** Resultados del análisis de sensibilidad

	Variación %	TIR %	VAN	Evaluación
Aumento de gastos de comercialización	5%	18,77%	30589,41	+
Aumento de costos Producción	2%	16%	7906,26	+
Disminución de ingresos por ventas	-2%	15,6%	4137,46	+
<b>Situación planificada</b>	<b>0%</b>	<b>19,00%</b>	<b>31842,26</b>	<b>+</b>

#### **12.4.1 Comentario**

De acuerdo a los resultados de la tabla 104, se pueden establecer las siguientes consideraciones:

El aumento en gastos de comercialización en 5%, incide moderadamente sobre el comportamiento del valor de los indicadores, observándose un bajo descenso de los mismos, por lo que se podría aumentar las actividades de comercialización sin que el aumento de los costos de la misma afecte la viabilidad del proyecto.

Al aumentar los costos de producción en 2%, se observa un descenso significativo de los indicadores. Sin embargo, el VAN sigue siendo positivo, el TIR es mayor que la TMAR (15%); con lo cual el proyecto continua siendo viable.

Al disminuir los ingresos en 2%, que puede ser debido a bajas ventas, se nota un descenso significativo de los indicadores, pero el VAN sigue siendo positivo, el TIR es mayor que la TMAR (15%); con lo cual el proyecto continua siendo viable.

De acuerdo al análisis de los indicadores financieros en la situación planificada y en situaciones diferentes de la planificada, la implementación del presente estudio es viable.

## **CAPÍTULO XIII**

### **ESTUDIO DE IMPACTOS**

Para el análisis de impactos del presente proyecto se utilizó la Matriz de Leopold, la cual permitió establecer cómo los factores ambientales y socioeconómicos, y las actividades que se llevarán a cabo durante la vida útil del proyecto, influyen positiva o negativamente al sector; a partir del análisis de la Matriz de Leopold se planteó el plan de manejo de residuos, en el cual se propone medidas correctivas para controlar o disminuir los impactos negativos y optimizar impactos positivos. El área en estudio de posibles impactos comprende el terreno de construcción donde estará ubicada la planta deshidratadora y sus alrededores.

#### **13.1 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD**

Para la aplicación de la Matriz de Leopold al proyecto, se plantearon 12 actividades a realizarse al ejecutar el presente proyecto en esta área; también se establecieron ocho factores que pueden ser afectados por las acciones mencionadas. La ponderación se realizó cuando se consideró que dichas acciones (columnas) afectan a los factores (filas), obteniendo un total de 32 interacciones. La evaluación se realizó mediante la asignación de valores de magnitud que pueden ser por una acción negativa (-) o positiva (+), y de valores de importancia. Como parámetro de evaluación de la matriz de Leopold se utiliza una escala del 1 al 10, tanto para magnitud como importancia.

**Tabla 106.** Parámetros de evaluación de la Matriz de Leopold

Calificación ±	Magnitud		Importancia		
	Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

Fuente: Páez, C. (1996)

**Tabla 107.** Matriz de Leopold para la empresa Sumak Mikuy

Actividades		Transformación del terreno y construcciones	Procesamiento de la planta deshidratadora de uvilla					Renovación de recursos				Capacitación		Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Total de afectaciones	Valor de cada celda	Valor máximo de afectaciones al medio	Agregación de resultados	% de afectación al medio
			Construcción de la planta	Limpieza de equipo y maquinaria	Limpieza de M.P.	Generación de residuos sólidos	Generación de ruido	Conservación de uvilla	Comercialización del producto	Reciclado de residuos sólidos	Manejo de residuos orgánicos	Control de aguas residuales	Capacitación del personal							
Ambientales	Suelo	-2/6			-2/6				+6/8	+6/6	+2/6			3	2	5	100	500	72	+14,4
	Agua	-1/4	-2/6	-1/6							+6/6			1	3	4	100	400	14	+3,5
	Aire					-1/1			2/6						1	1	100	100	11	11
	Flora	-1/3								+2/3				1	1	2	100	200	3	+1,5
Socio económicos	Fuentes de trabajo	+4/4	+4/6	+4/6			+3/3	+6/9	+2/3	+2/3	+2/3	+1/1	+1/1	10		10	100	1000	147	+14,7
	Nivel de vida								+3/3	+3/3	+2/3			3		3	100	300	+24	+8
	Fortalecimiento de la empresa Sumak Mikuy							+3/6				+3/4	+3/4	3		3	100	300	42	+14
	Calidad de los productos						+9/9	+4/9				+2/4	+2/4	4		4	100	400	133	+33,3
Afectaciones positivas		1	1	1			2	3	3	4	4	3	3							
Afectaciones negativas		3	1	1	1	1														
Total de interacciones		4	2	2	1	1	2	3	3	4	4	3	3			32				
Valor de cada celda		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100							
Valor máximo de afectación al medio		400	200	200	100	100	200	300	300	400	400	300	300					3200		
Agregación de resultados		-3	12	18	-12	-1	90	108	75	57	60	21	21						446	13,94
% de afectación al medio		-0,8	+6	+9	-12	-1	+45	+36	+25	+14,3	+15	+7	+7							

Elaborado por: el autor

Luego de la ponderación de las magnitudes e importancias en cada interacción de los factores y las actividades a realizarse, se procede a contabilizar las afectaciones que tienen magnitud positiva y negativa tanto en filas como en columnas. Luego se suma el número de interacciones de cada fila y columna, y estos resultados se suman para obtener el total de interacciones para este proyecto. Considerando que el valor de cada celda tiene un valor de 100 ya que la importancia y magnitud tiene un valor máximo de  $\pm 10$ , se multiplica el total de interacciones por cien para obtener el valor máximo de afectación al medio.

Seguido se procede a multiplicar en cada celda de interacción los valores de magnitud e importancia y los resultados se suman algebraicamente tanto vertical como horizontalmente. Al final se procede a obtener el porcentaje de afectación al medio para cada factor y actividad, mediante una regla de tres, entre el valor máximo de afectación al medio que es considerado el 100% y la agregación de resultados.

El valor máximo de afectación al medio es de 3200 unidades, pero como se planea tomar acciones que mitiguen condiciones adversas, el valor de impacto resultante es de 446 unidades que corresponde a un porcentaje de afectación al medio positivo de +13,94%, que es considerado no significativo.

### **13.1.1 Evaluación del porcentaje de afectación al medio**

Según los Environmental and Natural Resource Management Consultants (2005, citado en Auncancela, 2010), el porcentaje de afectación al proyecto se evalúa mediante el siguiente cuadro:

**Tabla 108.** Rango del porcentaje de afectación

Rango	Porcentaje de afectación
80- 100	(+) Muy significativo
60-80	(+) Significativo
40-60	(+) Medianamente significativo
20-40	(+) Poco significativo
0-20	(+) No significativo
0-20	(-) No significativo
20-40	(-) Poco significativo
40-60	(-) Medianamente significativo
60-80	(-) Significativo
80-100	(-) Muy significativo

Fuente: Environmental and Natural Resource Management Consultants (ENTRIX), 2005

### 13.1.2 Análisis de la afectación al medio por las actividades de la empresa

El porcentaje de afectación al medio de las actividades fue evaluado con los rangos, para darles un nivel de significancia.

**Tabla 109.** Nivel de significancia para las actividades de la empresa

Rango	Actividades en la empresa	Afectación al medio por la actividad (%)	Valor
0-20	Construcción de la planta	-0,8	(-) No significativo
0-20	Limpieza de equipo y maquinaria	+6	(+) No significativo
0-20	Limpieza de materia prima	+9	(+) No significativo
0-20	Generación de residuos sólidos	-12	(-) No significativo
0-20	Generación de ruido	-1	(-) No significativo
40-60	Conservación de la uvilla	+45	(+) Medianamente significativo
20-40	Comercialización de los productos	+36	(+) Poco significativo
20-40	Reciclado de residuos sólidos	+25	(+) Poco significativo
0-20	Manejo de residuos orgánicos	+14,3	(+) No significativo
0-20	Control de aguas residuales	+15	(+) No significativo
0-20	Capacitación del personal	+7	(+) No significativo
0-20	Talleres con los agricultores	+7	(+) No significativo

Elaborado por: el autor

Como se puede observar la mayoría de actividades a ejecutarse en el proyecto influyen positivamente al sector, a excepción de la generación de residuos sólidos que influye negativamente pero sin significancia, ya que se mitigaría con las medidas de reciclado y manejo de residuos sólidos.

### 13.1.3 Análisis de afectación a los factores ambientales y socioeconómicos

Para el análisis de los factores ambientales y socioeconómicos se tomó en cuenta el porcentaje de afectación al medio y su correspondiente significancia.

**Tabla 110.** Nivel de significancia para los factores que influye la empresa

Rango	Factores ambientales	Afectación al medio por actividades (%)	Valor
0-20	Suelo	+14,4	(+) No significativo
0-20	Agua	+3,5	(+) No significativo
0-20	Aire	+11	(-) No significativo
0-20	Flora	+1,5	(+) No significativo
	Factores socioeconómicos		
0-20	Fuentes de trabajo	+14,7	(+) No significativo
0-20	Nivel de vida	+8	(+) No significativo
0-20	Fortalecimiento de la empresa	+14	(+) No significativo
20-40	Calidad del producto	+33,3	(+) Poco significativo

Elaborado por: el autor

Como se ve en la tabla 109, todos los factores tanto ambientales como socioeconómicos, presentan un nivel de afectación positivo no significativo.

#### a) Factores ambientales

##### - Suelo

El suelo se ha considerado que estará afectado en forma positiva o negativa por las siguientes actividades:

La construcción de la planta que tiene una afectación negativa baja -2/6, pero sólo en el terreno donde se construirá la planta

La generación de residuos sólidos como, frutas en mal estado, envases, entre otros, tiene afectación negativa baja -2/6.

Reciclaje de residuos sólidos tiene afectación positiva de +6/8

El manejo de residuos orgánicos, tiene afectación positiva de +6/6

El control de aguas de proceso tiene afectación positiva de +2/6

Por lo que al sumar las interacciones de dichas actividades, se tiene que el nivel de afectación en la calidad del suelo es positivo no significativo con un porcentaje de +14,4%.



- **Agua**

A pesar de que este recurso vital se afectaría durante la construcción de la planta, limpieza de equipo, se reduciría su impacto ambiental a neutral mediante un control de aguas residuales.

El agua del proceso de lavado de fruta puede ser dispuesta directamente en los terrenos como fertilizante orgánico.

- **Aire**

Según el análisis mediante la Matriz de Leopold su porcentaje de afectación es +11%, no significativo. Sin embargo, en algunos casos si no se toma un adecuado manejo de los residuos sólidos se pueden producir problemas de olores.

No existiría contaminación del aire en el proceso de deshidratación ya que el calentamiento del aire en el deshidratador se realiza por resistencias eléctricas, y el aire que sale del mismo sólo contiene vapor de agua que es eliminado por la chimenea.

Además de la contaminación química del aire, existe la contaminación acústica que en el caso del presente proyecto es no significativo por el tamaño de la planta y el equipo utilizado.

- **Flora**

El porcentaje de afectación a la flora del sector es 1,5% no significativo. Durante la construcción de la planta se afectarían 382 m<sup>2</sup> de terreno. Cuando se ponga en funcionamiento la planta, se implantará sistemas de renovación de recursos, para no afectar a la flora del sector.

**b) Factores socio-económicos**

Con la implementación de la planta deshidratadora, se dará un impacto socioeconómico, en la empresa Sumak Mikuy, y los agricultores de la UNORCAC, y demás habitantes del sector en aspectos como:

- **Fuentes de trabajo**

El porcentaje de afectación en cuanto a fuentes de trabajo es +14,7%, que indica un efecto positivo en la empresa Sumak Mikuy. Se necesita mano de obra para la construcción de la planta, que aunque es temporal beneficiará a albañiles de la localidad. En la empresa se necesitará el siguiente personal: en la planta se necesita contratar 3 personas, en el área administrativa 2 personas, y un técnico de cultivo que asesorará a los agricultores, generando 7 plazas directas de trabajo.

Se formará plazas de trabajo en el área de cultivo ya que participarán los agricultores de la UNORCAC

Una vez establecida la empresa, el agricultor proveedor de materia prima por cada hectárea de cultivo deberá contratar aproximadamente tres personas para labores culturales y asegurar la calidad de la uvilla.

- **Nivel de vida**

El nivel de vida tiene un porcentaje de afectación positivo no significativo del 8%. Una vez implementada la empresa, se incrementará el nivel de vida de habitantes de este sector, de varias maneras:

Los agricultores asegurarán sus ingresos económicos ya que venderán su producción de uvilla fresca a la empresa.

El personal que trabajará en la empresa recibirá su sueldo mensual con todos los beneficios de ley.

Los sistemas de reciclado, tratamiento de residuos sólidos y control de aguas residuales de proceso, que se implementará en el proyecto, permitirá mantener el orden y limpieza en el lugar.

- **Fortalecimiento de la empresa Sumak Mikuy**

El proyecto conseguiría un porcentaje de afectación positivo del 14%, ya que se buscará encaminar el desarrollo y fortalecimiento socio-económico de la empresa. Se planea llevar a cabo un programa de capacitaciones y talleres para los

agricultores en convenio con instituciones gubernamentales como el MAGAP. Los temas estarían enfocados al mejoramiento del rendimiento, productividad.

Además mediante la comercialización de los productos en los principales centros de expendio en la ciudad de Quito, se dará a conocer a la empresa Sumak Mikuy como productores de uvilla deshidratada, lo cual fortalecerá a la empresa

#### - **Calidad del producto**

La calidad del producto es el factor que mayor porcentaje de afectación positivo tiene el presente proyecto, con un 33,3%. Debido a que la principal finalidad del proyecto es establecer el procesamiento, conservación y comercialización de uvilla deshidratada de calidad.

### **13.2 MANEJO AMBIENTAL**

#### **13.2.1 Control líquidos residuales del proceso**

Seoanez (2005), manifiesta que: “Los sólidos residuales se separan por tamización” (p. 214).

Para el control de líquidos residuales del proceso, se dispondrá de un canal de evacuación de efluentes en la sala de procesamiento, recubierto con malla para que retenga los residuos, proveniente del lavado.

Cabe señalar que la empresa recibirá la uvilla pelada y sin impurezas que puedan provenir de la cosecha, por lo que el agua generada durante el lavado de materia prima y limpieza de equipo, se estima que no tendrá afectación en el ambiente, y además porque en el proceso sólo se utiliza pequeñas cantidades de hipoclorito de sodio.

#### **13.2.2 Reciclaje de residuos sólidos**

De acuerdo al análisis de la Matriz de Leopold para este proyecto, el reciclaje de residuos sólidos tiene un porcentaje de afectación positivo de 25% para el medio. En el tratamiento de residuos, se realizará la recuperación selectiva de residuos inorgánicos, que puedan volver a emplearse o sea que sean reciclables (empaques,

envases, frascos, entre otros), para ello se utilizarán basureros para cada tipo de residuos (plásticos, papel y vidrio); los residuos serán enviados en el transporte municipal que recoge los mismos y los envía a las empresas recicladoras, las cuales los procesan y expenden en productos reciclados.

### **13.2.3 Tratamiento de residuos sólidos orgánicos**

El manejo o tratamiento de residuos orgánicos beneficiaría positivamente a la empresa con un porcentaje de afectación al medio de 14,3%.

Los residuos sólidos orgánicos se generarán en la selección de materia prima, donde se separa la fruta en mal estado. Estos residuos tienen valor nutritivo, los cuales se utilizarán para realizar compost, el cual resulta de la descomposición aeróbica de los desechos de origen orgánico, en un ambiente húmedo y caliente. El uso de compost permitirá mejorar la calidad de materia orgánica del suelo, aportando de manera natural los elementos minerales que requieren las plantas.

“Para convertir la materia orgánica de los residuos sólidos en compost de calidad se debe contar con diseño del proceso de fermentación y maduración” (Seoanez, 2005, p. 344).

## **CAPÍTULO XIV**

### **ORGANIZACIÓN**

#### **14.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La empresa tiene una organización colectiva, en la cual se establece su marco legal, su estructura organizacional.

##### **14.1.1 Razón social**

Empresa Sumak Mikuy

##### **14.1.2 Requisitos de la empresa**

La empresa cumple con los requisitos legales para el funcionamiento, los cuales son los siguientes:

- Registro Único de Contribuyentes
- Patente Municipal
- Registro de Funcionamiento
- Registro sanitario

## 14.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

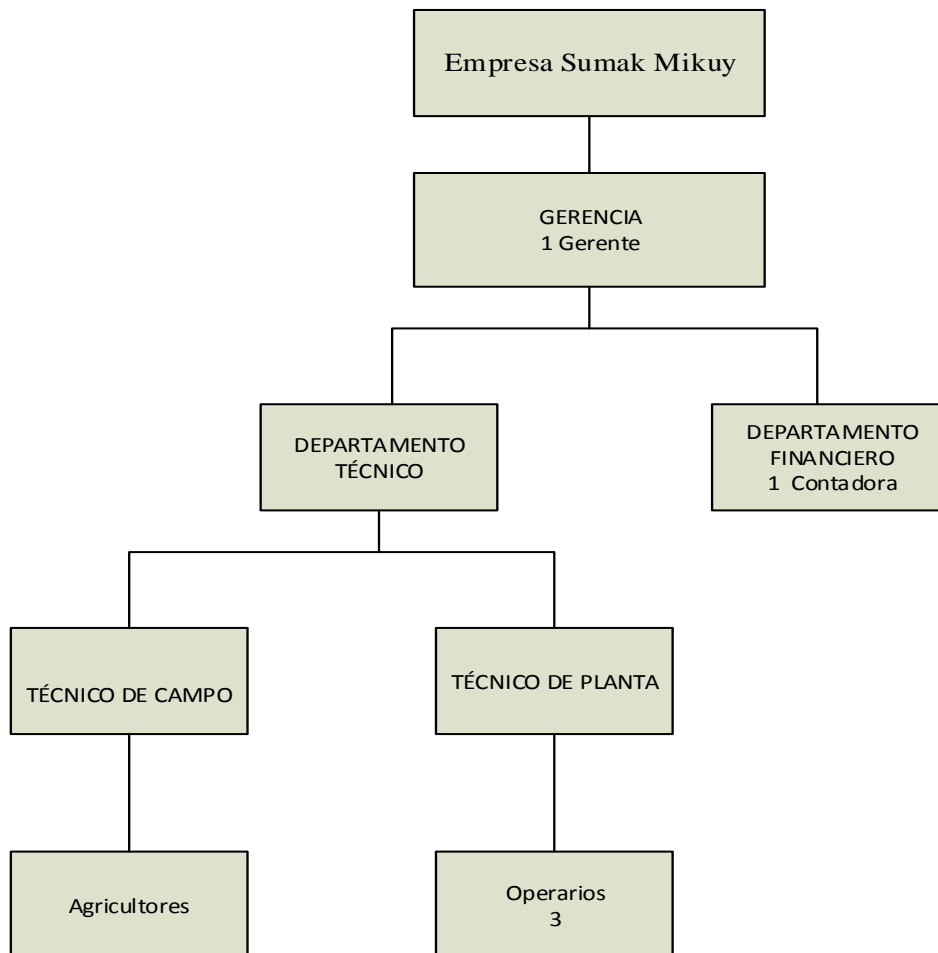


Figura 13. Organigrama de la empresa

## 14.3 PERFIL DE FUNCIONES

El perfil de funciones será el siguiente.

### a) Gerente

Perfil:

- Título: Ingeniera en Administración
- Cursos: Gerencia, Marketing.

Funciones:

- Controlar la administración de los recursos monetarios.
- Será la encargada de la gestión administrativa y decisoria de la empresa.
- Controlar que los movimientos administrativos, financieros y productivos se adecúen a un modelo organizado, eficiente y eficaz.
- Verificar el cumplimiento de regulaciones en materia tributaria.
- Controlar los costos y gestionar de compras.
- Realizar la promoción, exposición y venta de los productos.

**b) Contadora**

Perfil:

- Título: Licenciado en Contabilidad.
- Experiencia: 2 años
- Cursos: Código tributario, Contabilidad de costos.

Funciones:

- Recepción de facturas, emisión de facturas por ventas, y realizar depósitos.
- Provisionar las ventas diarias y preparar el registro de ventas.
- Pago a proveedores después del control previo y documentación de sustento.
- Realizar los registros contables, reportes financieros, registros de transacciones.
- Elaborar las declaraciones de impuestos para el SRI.

**c) Técnico de planta**

Perfil:

- Título: Ing. Agroindustrial.
- Experiencia: 2 años

Funciones:

- Realizar controles periódicos de la producción y presentar informes diarios a la Gerencia.
- Dirigir a los operarios.

- Realizar el respectivo control de lotes despachados.
- Controlar la calidad de la materia prima.
- Coordinar la realización de los análisis de control de calidad del producto terminado.
- Aplicar técnicas de mejoramiento en la producción, en base a estudios de rendimiento y productividad.
- Coordinar con la gerente el abastecimiento de los insumos necesarios al área de producción.

#### **d) Operarios**

Perfil:

- Instrucción: primaria, secundaria o egresados universitarios.
- Experiencia: en el procesamiento de frutas.

Funciones:

- Descargue de materia prima, y cargue de producto terminado en transporte.
- Procesar la materia prima tomando en cuenta las buenas prácticas de manufactura.
- Manejar correctamente los equipos y materiales.
- Mantenimiento y limpieza de maquinaria, equipos y espacio de trabajo.



## **CAPÍTULO XV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **15.1 CONCLUSIONES**

Luego de realizar el “Estudio de Pre-factibilidad para la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada para la empresa Sumak Mikuy”, mediante el diagnóstico situacional, estudio de mercado, ingeniería del proyecto, análisis económico-financiero y estudio de impactos, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Mediante el estudio de mercado se determinó que la demanda insatisfecha del sector urbano de Quito es de 596 ton/año. La empresa Sumak Mikuy en base a la disposición eventual de materia prima, va satisfacer el 4,83% de dicha demanda, que corresponde a 28,8 ton/año.
- La disponibilidad eventual de materia prima para el proyecto es 144 ton/año de uvilla fresca; el rendimiento de la deshidratación de la uvilla fresca es del 20%, por lo que se obtendrán 28,8 ton/año de uvilla deshidratada.
- El estudio de Ingeniería permitió definir: las especificaciones de materia prima y producto terminado de acuerdo a normas, los parámetros de

producción para la obtención de un producto de calidad, los equipos necesarios de acuerdo a la capacidad que tendrá planta.

- La inversión requerida para la implementación de la planta deshidratadora es de 143635,12 USD, de los cuales 70000USD se financiara en la CFN, y 73635,12 USD será capital propio
- El estudio de evaluación económica y financiera permitió determinar que el presente proyecto es económicamente viable debido a los siguientes resultados: se obtiene un valor positivo del VAN de 31842,26 USD; la tasa interna de retorno fue de 19% la cual es mayor que la TMAR de 15%; la relación beneficio/costo es de \$1,26, o sea que por cada dólar invertido se gana \$0,26; el período de recuperación de la inversión es de 8 años. Además se determinó que el punto de equilibrio para el primer año es de 14025 kg de uvilla deshidratada, que corresponde un nivel de ventas de \$158201,95.
- En el estudio de los posibles impactos ambientales y socioeconómicos se determinó que la planta deshidratadora, tendrá un porcentaje de afectación al medio positivo de +13,94%, que es considerado no significativo para el sector, ya que se mitigaría el impacto negativo mediante el plan de manejo de residuos, y el impacto positivo a nivel socioeconómico.

## 15.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa envasar el producto en tarrinas, ya que este envase puede ser reutilizado.
- Se debe realizar también la comercialización directa del producto a instituciones públicas de la ciudad de Quito, ya que constituyen un mercado potencial para la empresa.
- Realizar estudios de mercado del producto en otras ciudades del Ecuador.
- Para tener productos de calidad, se recomienda llevar a cabo un programa de capacitaciones y talleres con los agricultores, en cuanto al manejo de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo, y Buenas Prácticas de Manufactura con el personal de la planta deshidratadora.
- Realizar el estudio de factibilidad para ejecutar el proyecto, pues el presente estudio realizado asegura la viabilidad del mismo y permite determinar que la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada es rentable.
- Implementar el manejo ambiental establecido en el presente proyecto, para controlar los líquidos residuales de proceso y realizar el tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Altamirano, M. (2010). *Estudio de la cadena productiva de uvilla (Physalis peruviana L.) en la Sierra Norte del Ecuador*. Tesis Ing. Agroempresa, Quito, Ec. Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición.
2. Álvarez, N. y Bague, A. (2011). *Los Alimentos Funcionales*. Madrid: A. Madrid Vicente
3. Aguirre, B. (2012). *Ficha técnica de uvilla deshidratada*. Sin Publicar.
4. Arango, M. (2005). *Manual de cooperativismo y economía solidaria*. Medellin, Colombia: Eduec.
5. Ávila, J. (2006). *Economía*. Jalisco, México: Umbral.
6. Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México, D.F: Mc Graw Hill.
7. Berdanier, C., Dwyer, J., Feldman, E. (2010). *Nutrición y Alimentos*. México, D.F: Mc Graw Hill.
8. Brennan, J. (2008). *Manual de procesado de los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA.
9. Casp, A., y Abril, J. (2008). *Procesos de conservación de alimentos*. Madrid: Mundi-Prensa.
10. Cengel, Y., & Boles, M. (2011). *Termodinámica*. México, D.F: Mc Graw Hill.
11. Colina, M. (2010). *Deshidratación de alimentos*. México: Trillas
12. Córdoba, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
13. Coss, R. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa.
14. Díaz, R. (2009). *Conservación de los alimentos*. Cuba, La Habana: Félix Varela.
15. Dirección de estudios técnicos (2011). *Estudio técnico del cultivo de uvilla*. MAGAP (Ec.)
16. Earle, R. (1998). *Ingeniería de los alimentos*. Zaragoza, España: ACRIBIA.

17. Fito, P., Andrés, A., Barat, J., y Albors, A. (2001). *Introducción al secado de alimentos por aire caliente*. Valencia, España: U.P.V.
18. Fellows, P. (2007). *Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y práctica*. Zaragoza, España: ACRIBIA.
19. Fernández, L., Fernández, S. y Rodríguez, A. (2007). *La práctica de las finanzas de empresa*. Madrid, España: Delta publicaciones.
20. García, E. y Ayuca, F. (2002). *Diseño y construcción de industrias alimentarias*. Mundi Prensa Libros S. A.
21. Geankoplis, C. (2000). *Procesos de transporte y Operaciones Unitarias*. México: Editorial Continental.
22. Gobierno municipal del cantón Cotacachi (Ec.). 2011. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*.
23. Hernández, G. (2006). *Diccionario de economía*. Medellín, Colombia: EDCC.
24. Ibarz, A., Barbosa, G. (2008). *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de los alimentos*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
25. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ec.). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010.
26. INAMHI, 2012. *Anuario meteorológico*. Quito : Autor
27. Iniesta, L. (2000). *Máster de marketing*. España, Barcelona: Gestión 2000
28. Jácome, W. (2005). *Bases teóricas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Ibarra, Ecuador: Universitaria.
29. McCabe, W., Smith, J., y Harriot, P. (2007). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*. México, D. F: McGraw-Hill.
30. Manosalvas, L. (1994). *Estudio de prefactibilidad para la producción, industrialización y comercialización de piña (Ananascomosus) para el cantón Espejo*. Tesis Ing. Agroindustrial. Ibarra, Ec. , Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales.
31. Medina, G. (2006). *Determinación del potencial nutritivo y nutracéutico de dos ecotipos deuvilla (Physalis peruviana L.) y granadilla*

- (*Passiflora ligularis* L.). Tesis Dra. Quito, Ec. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias.
32. Moreno, R. (2007). *Nutrición y dietética para tecnólogos de alimentos*. España: Díaz de Santos.
  33. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-1, (2011). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*. Parte 1. Requisitos.
  34. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-2, (2008). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.
  35. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1334-3, (2011). *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano*. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables.
  36. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2485, (2009). *Frutas frescas uvilla*. Requisitos.
  37. Norma Técnica Colombiana NTC 1364. *Frutas concentradas*. *Concentrado de frutas*. Requisitos.
  38. Norma Técnica Colombiana NTC 4580. *Frutas frescas. Uchuva*. Especificaciones.
  39. Norma del Codex Alimentarius. CAC/RCP 2-1969. *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas en conserva*.
  40. Ortega, O. (1996). *Cartas Psicrométricas*. Quito, Ecuador: IMPRIMA
  41. Ortega, O. (2013). *Cartas Psicrométricas a diferentes alturas*. Quito, Ecuador. Sin publicar.
  42. Perry, R. (2001). *Manual del ingeniero químico*. Madrid, España: McGraw-Hill.
  43. Pindado, J. (2012). *Finanzas empresariales*. Madrid, España: Paraninfo S.A.
  44. Proaño, O. (2003). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de uvilla*. Tesis Ing. Latacunga, Ec. Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias.
  45. Keat, P. Philip, K. y Young, Y. (2011). *Economía de empresas*. Juárez, México: Pearson Educación

46. Koch, J. (2006). *Manual del empresario exitoso*. Barcelona, España: Oikos Tau.
47. Salazar, D. (2009). *Micronutrientes*. Argentina: El Cid Editor.
48. Seoanez, M. (2005). *Ecología industrial*. España: Mundi-prensa.
49. Schiffman, L. y Kanuk, L. (2005). *Comportamiento del consumidor*. Pearson.
50. Soriano, C. (2007). *El marketing mix: concepto, estrategias y aplicaciones*. Madrid, España: Díaz de Santos.
51. Toscano, J. (2011). *Respuesta de la uvilla (Physalis peruviana L.) a la fertilización foliar complementaria con tres tipos de biol y tres dosis*. Tesis Ing. Agro. Quito, Ec. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
52. Torricella. R. (2007). *Evaluación sensorial aplicada a la investigación*. Cuba: Universitaria.
53. Treybal, R (1990). *Operaciones de Transferencia de Masa*. Argentina: Hispano Americana.
54. Vergara, M., Acosta, F. (2004). *Introducción a la tecnología de los alimentos*. La Habana: Pueblo y educación.
55. Vivero, D. (2013). *Cultivo de uvilla orgánica de los productores de la UNORCAC*. Cotacachi, Sumak Mikuy. Sin Publicar.

## ENLACES CONSULTADOS

1. Baron, C. (s.f.). *Control de Calidad: Inspección de frutas y hortalizas*. Extraído el 5 de septiembre del 2013 desde: <http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/cloracion.pdf>
2. Corporación Financiera Nacional (CFN), (2012). *Requisitos de financiamiento*. Extraído el 22 de octubre del 2012 desde:[[http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=602&Itemid=545](http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=602&Itemid=545)]
3. Secretaria Nacional de Comunicación, (2013). *Política de precios para el control de la especulación*. Extraído el 30 de marzo del 2013 desde: <http://www.comunicacion.gob.ec/rige-en-ecuador-politica-de-precios-para-el-control-de-la-especulacion-en-46-productos-decreto/>
4. Siller, J., Báez, M., Sañudo, A., Báez, R. (2002). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas*. CIAD. Extraído el 15 de agosto del 2013 desde: [<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/ManualBuenasPracticasFrutasHortalizasFrescas.pdf>]



## ANEXOS

### **Anexo 1: Entrevista al técnico de cultivo de la empresa Sumak Mikuy**

#### **1. ¿Qué ecotipo de uvilla producen los agricultores?**

Los agricultores no tienen definido el ecotipo específico de uvilla que producen.

#### **2. ¿Dónde se encuentran ubicados los terrenos de los agricultores que les proveen la materia prima?**

Los terrenos, se encuentran localizados a lo largo de la zona andina del cantón Cotacachi, en las parroquias de San Francisco, Imantag, Quiroga.

#### **3. ¿La producción de los agricultores es tecnificada o semitecnificada?**

La producción de los agricultores es semitecnificada, ya que el 80% de los terrenos no poseen riego.

#### **4. ¿Los agricultores reciben asistencia crediticia?**

Los agricultores reciben crédito de la cooperativa Santa Anita.

#### **5. ¿Qué necesidades tienen los agricultores en el cultivo de uvilla?**

Riego, programa de fertilización adecuada, capital para invertir en insumos.

#### **6. ¿Cómo se podría mejorar la uniformidad de la materia prima?**

Mediante una fertilización adecuada.

#### **7. ¿Cuál es el área total de los terrenos de los agricultores que les proveen de materia prima?**

Los terrenos conforman un área total de 19,4 ha.

#### **8. ¿Cuántas plantas siembran por hectárea?**

La densidad de siembra recomendada a los productores de uvilla es de 2 m entre hileras por 1,2 entre plantas dando un total de 4167 plantas/ha.

#### **9. ¿Cuál es el rendimiento de uvilla por ha?**

El ciclo del cultivo de la uvilla es de 6 meses en etapa de desarrollo y 6 meses en producción. El rendimiento de una hectárea de uvilla en su pico más alto de producción alcanza un promedio de 1,33 ton/mes, como la cosecha se realiza durante 6 meses en la etapa de producción se tiene un rendimiento de 8 ton/ha por año (6 meses de desarrollo y 6 meses de producción).

**10. ¿Cuál es el volumen total actual de producción de los agricultores?**

Actualmente el volumen total de producción de los agricultores es 1.2 ton/mes, 14.4 ton/año, ocupando solo 1.8 ha de los terrenos.

**11. ¿Cómo es el manejo del cultivo?**

Primero se realiza el trasplante, la siembra se realiza rotando los cultivos. La cosecha de uvilla se la realiza semanalmente una vez que la plantación entra en producción, el período que las plantas se mantienen en producción es de 6 meses promedio por lo que se obtendrían 24 cosechas.

Con estos antecedentes cabe señalar que la cosecha incrementa gradualmente durante el sexto y séptimo mes, llegando a su pico más alto de producción en el octavo y noveno mes del ciclo para luego disminuir gradualmente hasta el final del ciclo del cultivo.

**12. ¿Qué maquinaria utilizan en el cultivo?**

La maquinaria utilizada en la preparación del terreno es de tracción mecánica (Tractor agrícola) y/o animal (yunta).

**13. ¿Cuántas ha de los terrenos de los agricultores se pueden disponer para el cultivo de uvilla, para el abastecimiento del proyecto?**

Los agricultores puede disponer las 18 ha de sus terrenos para el cultivo de uvilla

## **Anexo 2: Entrevista a la señorita gerente de la empresa Sumak Mikuy.**

### **1. ¿A qué precio compran el kilo de uvilla en fresco orgánica?**

El precio que compra la microempresa a los agricultores, es de \$1,25/kg

### **2. ¿El precio sube cada año? ¿Qué porcentaje sube?**

El precio se ha mantenido estable, debido a que se trata de disminuir los costos de producción.

### **3. ¿La empresa SUMAK MIKUY ha recibido crédito de alguna institución?**

La empresa ha recibido crédito del Banco de Pichincha.

### **4. ¿Qué cantidad máxima de uvilla en fresco, podrían obtener semanalmente, para producir uvilla deshidratada para el nuevo proyecto?**

Aproximadamente 3 toneladas de uvilla a la semana.

### Anexo 3: Población urbana de Quito

Administración Zonal	Rangos de edad			Total
	De 13 a 20 años	De 21 a 40 años	De 41 a 65 años	
Eugenio Espejo	8677	20107	11661	
	3675	10599	9092	
	8757	23780	18382	
	6336	14889	8801	
	4125	12430	9267	
	4245	15619	13065	
	3528	10242	9239	
	6174	15614	11382	
Subtotal	46901	127999	94607	269507
La Delicia	13897	29482	16176	
	7577	19119	12987	
	7028	16544	8758	
	7173	19047	13407	
	3979	10710	8318	
Subtotal	39654	94902	59646	194202
Eloy Alfaro	7318	16175	10497	
	8949	21078	15172	
	4120	9681	7758	
	5359	13082	9973	
	9843	21138	13264	
	9054	20001	10613	
	10951	27111	18625	
	6721	14433	9592	
Subtotal	62315	142699	95494	300508
Manuela Sáenz	7848	17896	12338	
	4531	10621	7958	
	9222	21289	14160	
	6265	13273	9027	
	4538	8989	5824	
Subtotal	32404	72068	49307	153779
Quitumbe	9039	18920	11425	
	10097	20725	11976	
	12706	28341	14943	
	9192	19021	10171	
	10884	21922	11244	
Subtotal	51918	108929	59759	220606
Total	233192	546597	358813	1138602

Fuente: INEC 2010

#### Anexo 4: Encuestas a posibles consumidores del sector urbano de Quito

INSTRUCCIONES: Marque con una X en el paréntesis según corresponda su respuesta.

a. ¿Aceptaría probar uvilla deshidratada?

Si ( ) No ( )

b. ¿Ha visto el producto en el mercado?

Si ( ) No ( )

c. ¿Le gustó la uvilla deshidratada?

	Mucho	Más o menos	Poco
Le gusta			

d. ¿Qué tipo de presentación prefiere?

	Tipo de presentación			
	funda con cierre-base 75g (\$ 1,30-1,40)	funda con cierre-base 100g (\$ 1,70-1,80)	funda con cierre-base 200g (\$ 3,25-3,50)	Tarrina 200g (\$ 3,25-3,50)
Preferencia del tipo de presentación				

e. ¿Cuántas unidades de la presentación que prefiere, compraría al mes para usted y su familia?

Presentación	Unidades de fundas o tarrinas
funda con cierre y base de 75g	.....
funda con cierre y base de 100g	.....
funda con cierre y base de 200g	.....
tarrina de 200g	.....

f. ¿En qué lugares compraría uvilla deshidratada?

Supermercados

Supermercados y delicatessen

Supermercados y tiendas naturistas

g. ¿En qué ocasión consumiría mayor cantidad de uvilla deshidratada?

Vacaciones	Receso del trabajo	Cualquier ocasión

h. ¿Qué características de la uvilla deshidratada cree que son importantes para decidirse a comprarla?

Precio

Presentación y calidad

Presentación, calidad y Salud

Datos de identificación:

Nombre del encuestado:.....

i. Género	Masculino ( )	Femenino ( )
j. ¿En qué rango de edad se encuentra?	20 A 35 años	( )
	36 A 50 años	( )
	51 A 65 años	( )
k. ¿Cuántas personas forman parte de su familia?		
L. ¿Cuál es su ingreso familiar al mes?	entre 500 y 699	( )
	entre 700 y 900	( )
	entre 901 y 1200	( )
	más de 1200	( )

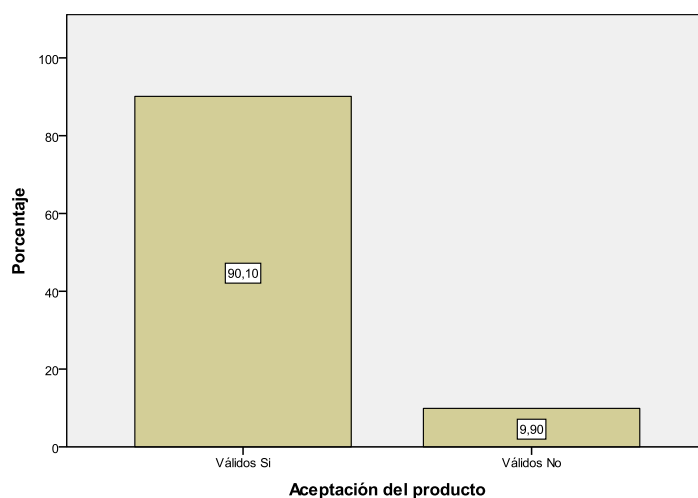
m. ¿Qué comentario haría sobre la uvilla deshidratada?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## Anexo 5: Tabulación y análisis de los resultados de las encuestas

A continuación se muestra la tabulación y análisis de los resultados de las preguntas, aplicadas en las encuestas realizadas a los posibles consumidores de la zona urbana de Quito.

### a) ¿Aceptaría probar uvilla deshidratada?



**Gráfico 1.** Aceptación del producto  
Fuente: Encuestas consumidores  
Elaborado por el autor

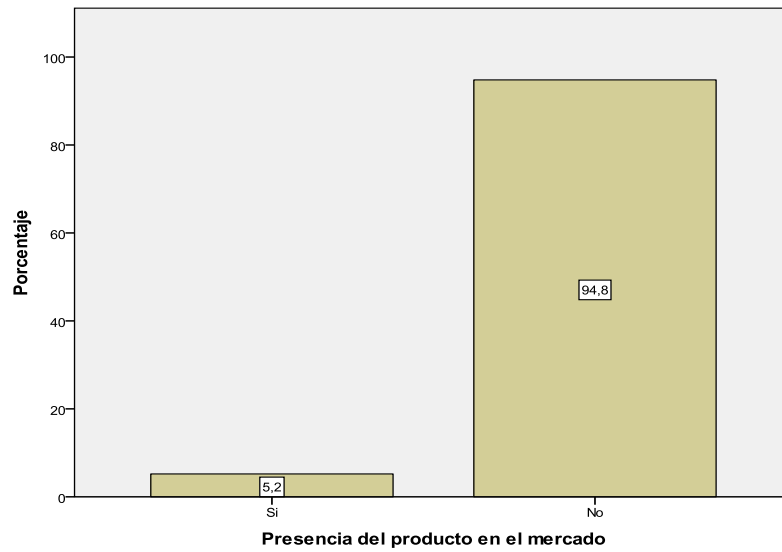
#### - Análisis

Como se puede ver en el gráfico 1, de las personas encuestadas en la zona urbana de Quito, el 90,1% aceptó probar la uvilla deshidratada y manifestaron que estaban dispuestos a comprar el producto.

Mientras que el 9.9% de los encuestados no aceptaron probar la uvilla deshidratada, por lo tanto no estarían dispuestos a comprar uvilla deshidratada.



**b) ¿Ha visto el producto en el mercado?**

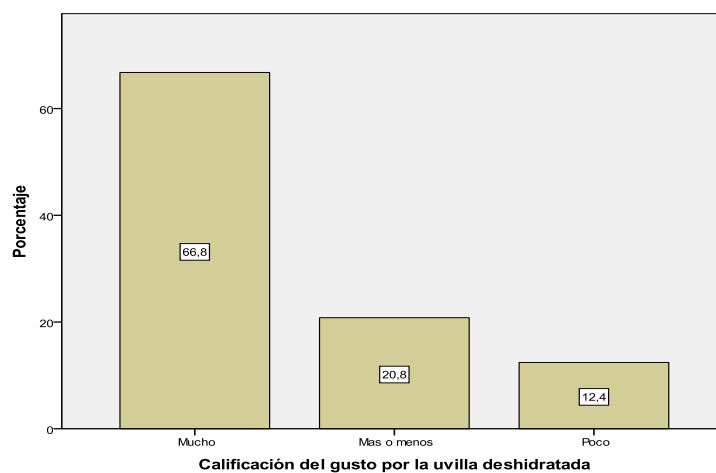


**Gráfico 2.** Presencia en el mercado  
Fuente: Encuestas consumidores  
Elaborado por el autor

**- Análisis**

El 5,2% de las personas que degustaron uvilla deshidratada manifestaron que el producto lo habían visto en el Supermaxi. Mientras el 94,8% dijeron que es la primera vez que conocen al producto.

**c) ¿Le gustó la uvilla deshidratada?**

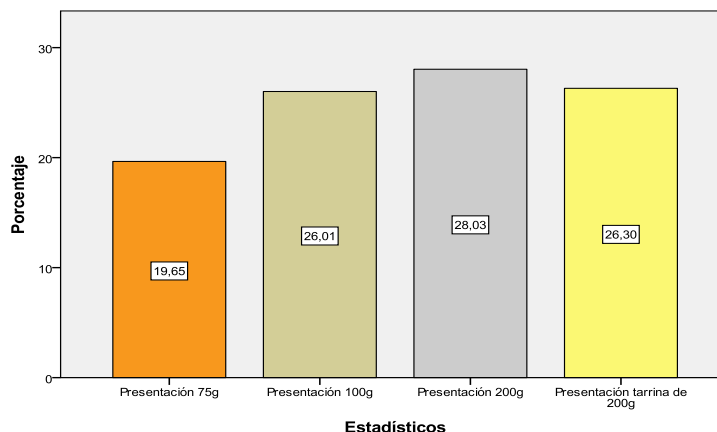


**Gráfico 3.** Calificación del gusto por el producto  
Fuente: Encuestas consumidores  
Elaborado por el autor

- **Análisis**

El gráfico 3, nos indican que a la mayoría de los encuestados les gustó mucho el producto, independiente de la edad.

d) **¿Qué tipo de presentación prefiere?**



**Gráfico 4.** Preferencia de presentación  
Elaborado por el autor

- **Análisis**

Como se puede ver en el gráfico 4, todas las presentaciones tienen aproximadamente el mismo porcentaje de aceptación por parte de los encuestados.

e) **¿Cuántas unidades de la presentación que prefiere, compraría al mes?**

**Tabla 1.** Cantidad de unidades de la presentación que prefieren

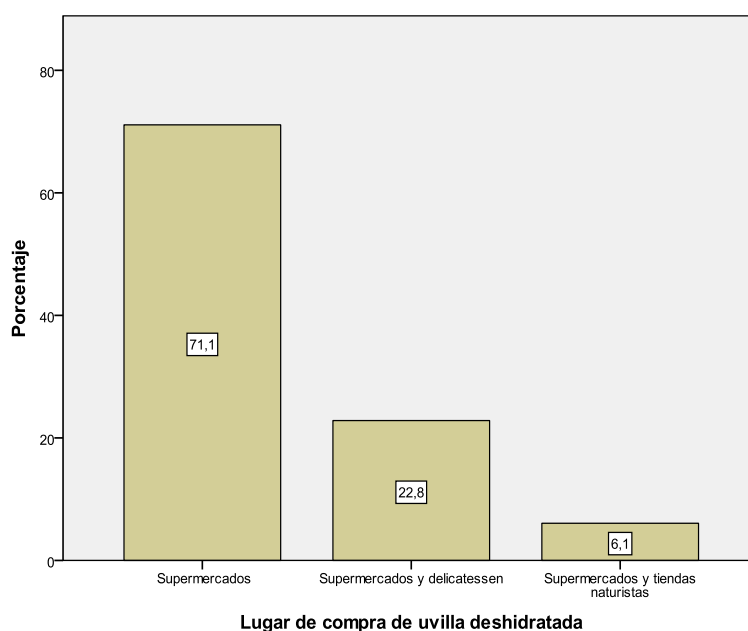
			Unid.	Recuento
Presentación de uvilla deshidratada	funda con cierre-base de 75g	Cantidad de compra mensual	1	43
			2	14
			3	0
			4	11
			Subtotal	68
	funda con cierre-base de 100g	Cantidad de compra mensual	1	51
			2	34
			3	0
			4	5
			Subtotal	90
	funda con cierre-base de 200g	Cantidad de compra mensual	1	61
			2	36
			3	0
4			0	
Subtotal			97	
tarrina de 200g	Cantidad de compra mensual	1	73	
		2	18	
		3	0	
		4	0	
		Subtotal	91	
Total				346

Fuente: Encuestas a consumidores

- **Análisis**

Como se puede ver en la tabla 1, cada encuestado (que forma el recuento) tiene preferencia por determinada presentación, y cantidad de unidades que comprarían al mes. Estos datos servirán para calcular la demanda de uvilla deshidratada.

f) **¿En qué lugares compraría uvilla deshidratada?**



**Gráfico 5.** Lugar de compra de uvilla deshidratada

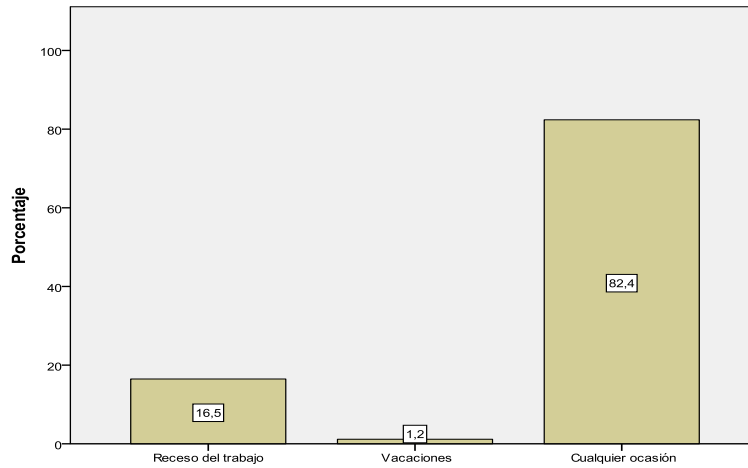
Fuente: Encuestas consumidores

Elaborado por el autor

- **Análisis**

Como se puede ver en el gráfico 5, el 71,1% de los encuestados comprarían el producto en supermercados porque son locales que tienen productos variados. El 22,8% de los encuestados comprarían en supermercados y delicatessen. El 6,1% de los encuestados comprarían en supermercados y tiendas naturistas, los cuales son personas de ingresos medios, y manifestaron que comprarían en tiendas naturistas ya que consideran a la uvilla deshidratada como medicinal.

**g) ¿En qué ocasión consumiría mayor cantidad de uvilla deshidratada?**

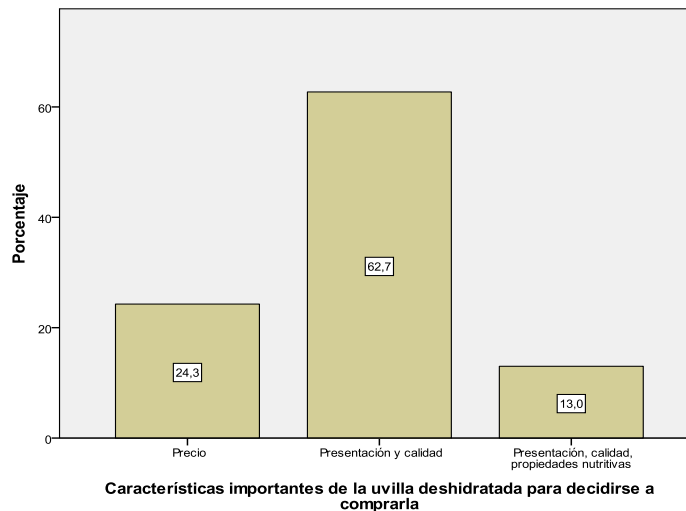


**Ocasión de consumo de uvilla deshidratada**  
**Gráfico 6. Ocasión de consumo**  
Fuente: Encuestas consumidores  
Elaborado por el autor

**Análisis**

Como se puede ver en el gráfico 6, el 82.4% de los encuestados consumirían el producto en cualquier ocasión, porque es un producto natural, nutritivo, medicinal, y tiene buen sabor. Por lo que la uvilla deshidratada se puede comercializar en cualquier época del año.

**h) ¿Qué características de la uvilla deshidratada cree que son importantes para decidirse a comprar?**



1/Calidad respecto a características de sabor, textura, sanitaria.

**Gráfico 7. Características importantes de la uvilla deshidratada**  
Fuente: Encuestas consumidores  
Elaborado por el autor

- **Análisis**

Como se puede ver en el gráfico 7, el 62,7% de los encuestados creen que las características importantes del producto para decidirse a comprar son la presentación y la calidad, ya que conocen los beneficios de un producto de calidad. Y el 13% de encuestados que se encuentran en edad de entre 36-55 años y 55-65 años, manifestaron que es importante que el producto tenga propiedades nutritivas, calidad y buena presentación.

**i) ¿Qué comentario haría sobre la uvilla deshidratada?**

-Algunos encuestados comentaron que la uvilla deshidratada la consumirían además de sola, como ingrediente de ensaladas, granola, productos de panadería y como relleno de chocolates.

-Otros encuestados mencionaron haber probado otras frutas deshidratadas como la de manzana, piña, uva, cerezas, o en presentación de mezcla de frutas deshidratadas.

-Algunos consumidores encuestados manifestaron que les agradaría consumir el producto en presentaciones pequeñas, ya que son personas que viven solas.

-Mientras otras personas encuestadas manifestaron que representaban a agroindustrias y que quisieran comprar la uvilla deshidratada para utilizarla como relleno de chocolates.

**Anexo 6: Locales de Supermaxi y Megamaxi encuestados en el sector urbano de Quito**

Megamaxi El Condado

Megamaxi Quicentro Sur

Supermaxi América

Supermaxi El Jardín

Supermaxi Multicentro

Supermaxi Plaza Aeropuerto

Supermaxi Plaza del Norte

**Anexo 7: Encuesta realizada a los locales de Supermaxi**

a. ¿Aproximadamente qué cantidad vende uvilla deshidratada mensualmente?

	Frecuencia Mensual
Cantidad	

b. ¿A qué precio vende la uvilla deshidratada?

c. ¿A qué precio compra la uvilla deshidratada?

Datos del encuestado:

Nombre:.....

Oficio que desempeña.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## **Anexo 8: Análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los locales de Supermaxi.**

A continuación se muestra el análisis de los resultados de las encuestas realizadas a los supermercados Supermaxi y Megamaxi del sector urbano de Quito

a. ¿Aproximadamente qué cantidad vende de uvilla deshidratada mensualmente?

Los administradores respondieron que venden uvilla deshidratada, en un rango de 20 a 24 unidades de 200g en presentación de tarrina, por lo que en promedio venden 22 tarrinas mensuales.

b. ¿A qué precio vende la uvilla deshidratada?

La uvilla deshidratada se vende en presentación de tarrina de 200g a un precio de \$3,81 incluido el IVA.

c. ¿A qué precio compra la uvilla deshidratada?

Este dato no fue proporcionado por los administradores. Sin embargo, se puede suponer que la ganancia del supermercado es del 25%. El precio al público de 200g de uvilla deshidratada es \$3.81, quitando un 25% de ganancia, se tendría el precio que comprarían de \$2.86 por 200g de producto, o sea \$14,3/kg.



## **Anexo 9: Hogares de ciudad de Quito**

Cuadro: Número de Hogares, según ingresos, ciudad de Quito (Urbano).

<b>Ingresos</b>	<b>Número de hogares</b>	<b>%</b>
Menores a 500\$	128.237	25,5%
Menores a 600\$	176.211	35,1%
Menores a 700\$	209.466	41,7%
Menores a 800\$	244.054	48,6%
Menores a 900\$	275.188	54,8%

**FUENTE:** Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo (ENEMDU Septiembre-2012). Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**ELABORADO POR:** Unidad de Procesamiento (UP) de la Dirección de Estudios Analíticos (DES AE) - Martín Pérez H.

\*Debe tomarse en consideración que los hogares de ingresos menores a 900\$ incluyen a los de menor jerarquía como los de 800\$ y demás.

\*El número de hogares está calculado de acuerdo a la población urbana de todas las edades

## Anexo 10: Norma técnica colombiana para uvilla NTC 4580

### NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4580

#### 3. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

##### 3.1 REQUISITOS GENERALES

El fruto y el capacho en todas las categorías deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidas. Además, deben tener las siguientes características físicas:

- Los frutos deben estar enteros.
- Deben tener la forma esférica característica de la uchuva.
- La coloración de los frutos debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez definido en la tabla de color
- Deben presentar aspecto fresco y consistencia firme, su corteza debe ser lisa y brillante.
- Deben estar sanos (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- Deben estar libres de humedad externa anormal producida por mal manejo en las etapas poscosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Deben estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos con los cuales hayan estado en contacto).
- Deben estar exentos de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños), visibles en el producto o en su empaque.
- La longitud del pedúnculo no debe exceder de 25 mm.

Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius.

##### 3.2 REQUISITOS DE MADUREZ

La madurez de la uchuva se aprecia visualmente por el cambio del color externo. Su estado se puede confirmar por medio de la determinación de sólidos solubles totales, acidez titulable e índice de madurez.

La siguiente descripción relaciona los cambios de color con los diferentes estados de madurez (véase la Figura 4):

COLOR 0: fruto fisiológicamente desarrollado de color verde oscuro.

COLOR 1 fruto de color verde un poco más claro.

COLOR 2: el color verde se mantiene en la zona cercana al cáliz y hacia el centro del fruto aparecen unas tonalidades anaranjadas.

COLOR 3: fruto de color anaranjado claro con visos verdes hacia la zona del cáliz.

COLOR 4: fruto de color anaranjado claro.

COLOR 5: fruto de color anaranjado.

COLOR 6: fruto de color anaranjado intenso.

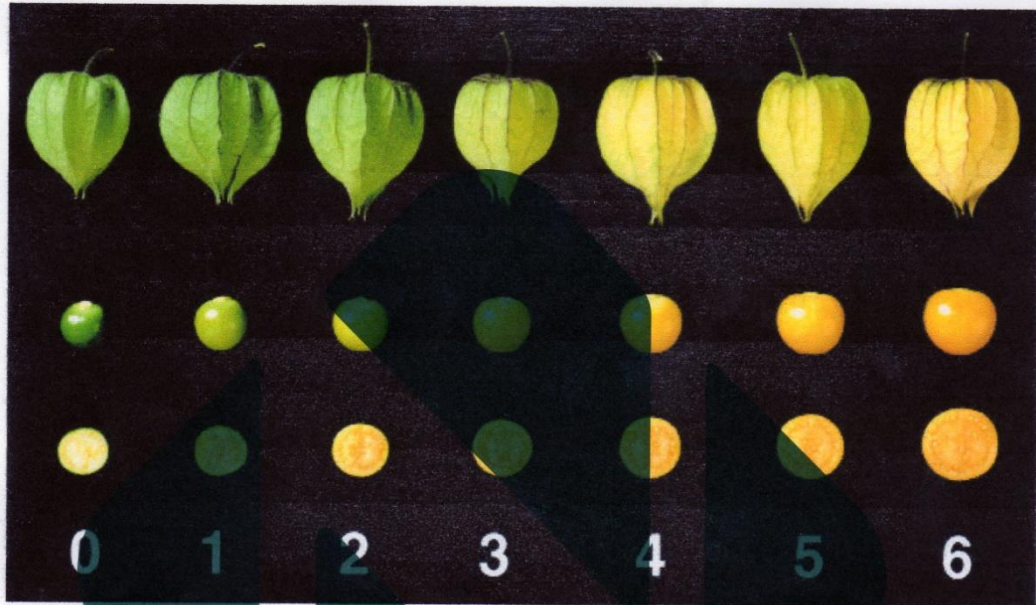


Figura 4. Tabla de color de la uchuva

El cambio en el color del capacho no es un indicativo del avance de la madurez del fruto.

### 3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

#### 3.3.1 Sólidos solubles totales

Los valores mínimos de sólidos solubles totales, determinados como se indica en el numeral 5.2, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

Tabla 2. Contenido mínimo de sólidos solubles totales expresado como grados Brix (°Brix), de acuerdo con la tabla de color

Color	0	1	2	3	4	5	6
°Bx (mínimo)	9,4	11,4	13,2	14,1	14,5	14,8	15,1

**3.3.2 Acidez titulable**

Los valores máximos de acidez titulable, determinados como se indica en el numeral 5.3, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

**Tabla 3. Contenido máximo de acidez expresado como porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color**

Color	0	1	2	3	4	5	6
% Ácido Cítrico (máximo)	2,69	2,70	2,56	2,34	2,03	1,83	1,68

**3.3.3 Índice de madurez**

Los valores mínimos del índice de madurez, determinados como se indica en el numeral 5.4, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

**Tabla 4. Índice de madurez mínimo expresado como °Brix / porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color.**

Color	0	1	2	3	4	5	6
°Brix/% Ácido Cítrico (Mínimo)	3,5	4,2	5,2	6,0	7,1	8,1	9,0

Para su comercialización se debe tener en cuenta que la uchuva es un fruto no climatérico (véase el numeral 2.1.5).

El grado de madurez debe permitir la manipulación y el transporte de los frutos, sin deterioro alguno hasta su destino final.

**3.4 TOLERANCIAS**

Se admiten tolerancias de calidad, color y calibre, en cada unidad de empaque para los productos que no cumplan los requisitos de la categoría indicada.

**3.4.1 Tolerancias de calidad**

3.4.1.1 Categoría extra. Para los frutos con o sin capacho se admite hasta el 5 % en número o en peso de uchuvas, que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría I.

3.4.1.2 Categoría I. Para los frutos con o sin capacho se admite hasta el 10 % en número o en peso de uchuvas, que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría II.

## Anexo 11: Norma técnica colombiana para frutas procesadas NTC 1364

### NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1364 (Cuarta actualización)

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para los concentrados de frutas congelados, sin tratamiento térmico

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de aerobios mesófilos UFC/g	3	500	5 000	1
NMP coliformes/g	3	< 3	-	0
NMP coliformes fecales/g	3	< 3	-	0
Recuento de esporas sulfito reductoras, UFC/g	3	< 10	-	0
Recuento de mohos, UFC/g	3	100	1000	1
Recuento de levaduras, UFC/g	3	100	1 000	1

Donde:

- n = número de muestras por examinar
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = se lee menor que.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para los concentrados de frutas pasteurizados

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de de aerobios mesófilos, UFC/g	3	100	1 000	1
NMP coliformes/g	3	< 3	-	0
NMP coliformes fecales/g	3	< 3	-	0
Recuento de esporas sulfito reductoras, UFC/g	3	< 10	-	0
Recuento de mohos, UFC/g	3	10	100	1
Recuento de levaduras, UFC/g	3	10	100	1

Donde:

- n = número de muestras por examinar
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = se lee menor que ..

Tabla 4. Límites máximos permitidos de contaminantes

Contaminante	Límites máximos en mg/kg
Arsénico, expresado como As	0,2
Cobre, expresado como Cu	5
Estaño, expresado como Sn	250
Zinc, expresado como Zn	5
Hierro, expresado como Fe	15
Suma de cobre, zinc, hierro	20
Plomo, expresado como Pb	0,3

## **Anexo 12: Plano arquitectónico**

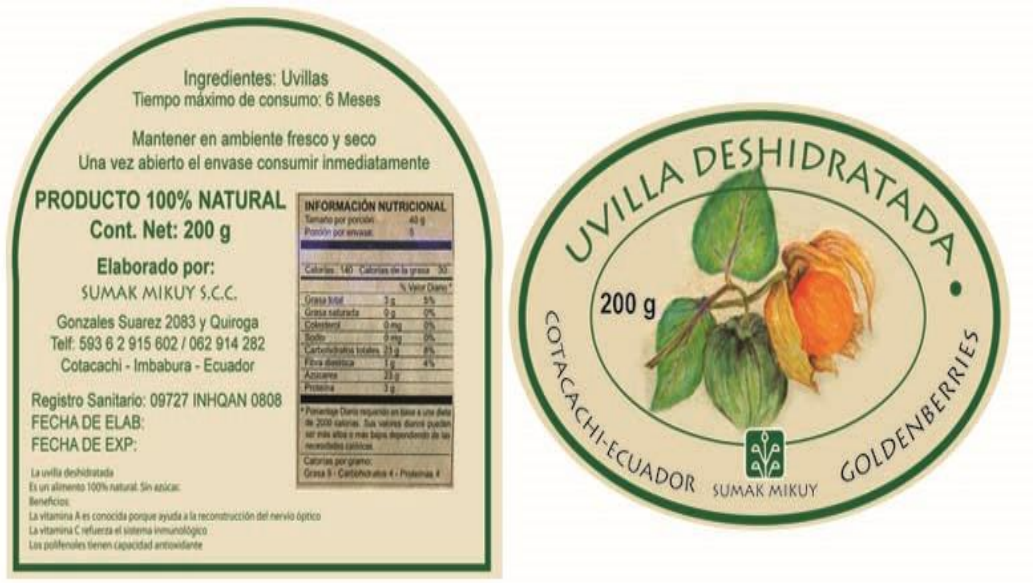


### Anexo 13: Envase para uvilla deshidratada





## Anexo 14: Etiqueta para el envase de uvilla deshidratada

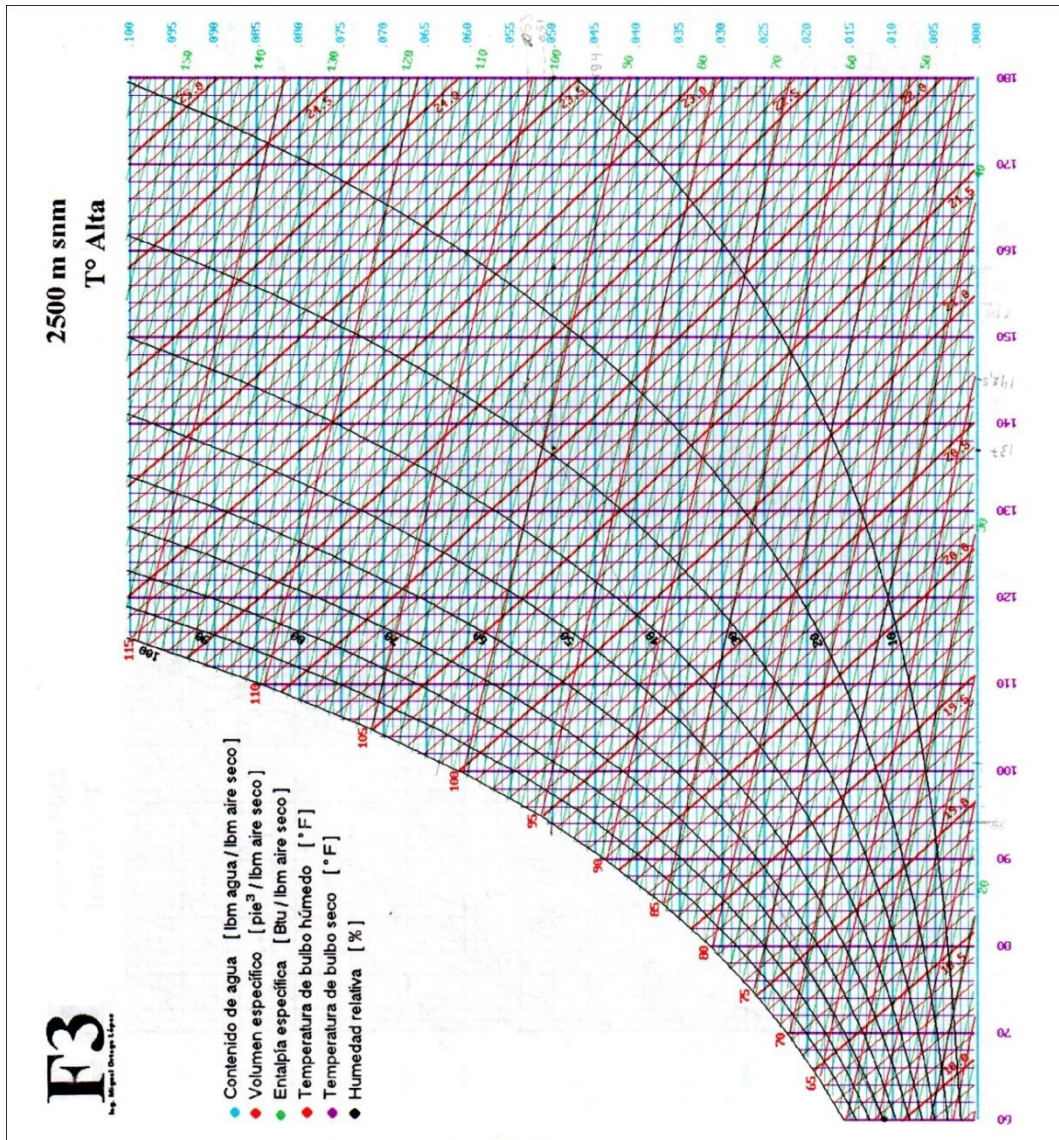


**Anexo 15: Datos psicrométricos y cartas psicrométricas.**

PSICROMETRIA 2001 CARTA PSICROMETRICA: altitud = 2418		
Archivo Edición Ver Sistema Rango Ayuda		
<b>Ventana de propiedades</b>		
Z	2418	msnm
P	75,4551	kPa
Tbs	15,985	°C
Tbh	12,765	°C
HR	72,05	%
W	1,10E-02	kg agua / kg aire seco
v	1119,3802	dm3 / kg aire seco
h	43,86	kJ / kg aire seco
Pv	1,309	kPa
Ps	1,8167	kPa
Ws	1,53E-02	kg agua / kg aire seco
Ing. Miguel Ortega López EPN FIM Ago-2013 All rights reserved		

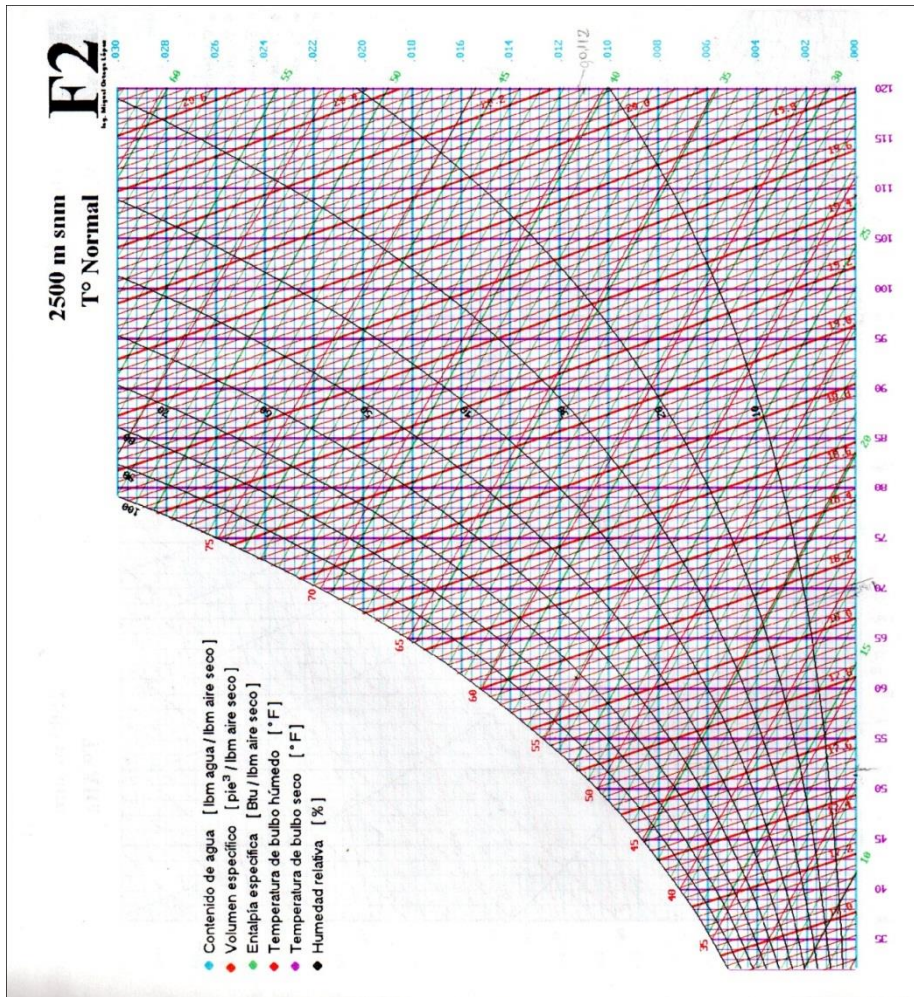
Datos psicrométricos del aire a 2418 msnm

Fuente: (Ortega, 2013)



**Gráfico 8.** Carta psicrométrica para temperaturas altas a una altura de 2500 msnm

Fuente: (Ortega, 1996)



**Gráfico 9.** Carta psicrométrica para temperaturas normales a una altura de 2500 msnm

Fuente: (Ortega, 1996)

## **Anexo 16: Práctica de velocidad de secado de uvilla.**

La práctica se realizó en el DECAB de la EPN.

### **Equipo:**

- Deshidratador con bandeja de malla adaptada a una balanza, y con registro del peso automático.
- Balanza digital

### **Material vegetal:**

- Uvilla fresca

### **Condiciones del proceso de secado:**

- Velocidad promedio del aire 2m/s
- Temperatura del aire a la entrada de la bandeja 70 °C
- Secado por la cara superior e inferior de la bandeja.

### **Realización**

#### **Prueba de secado**

- Recepción de uvilla fresca.
- Encendido del deshidratador.
- Programar el equipo, para un flujo de aire a 70 °C y velocidad de 2m/s
- Llenar uniformemente la bandeja con uvilla, y se cierra la puerta del deshidratador, para que empiece el secado.
- Se deshidrata la muestra hasta que su peso sea constante, y luego se apaga el equipo.

## **DATOS Y CÁLCULOS**

### **Área de secado total:**

Para determinar el área total de secado, se calculó el área superficial de una de uvilla, considerando que es esférica.

$$A_s = 4 * \pi * r^2$$

Simbología y datos:

$A_s$  = Área superficial por unidad

$\pi$  = 3,1416

$r$  = radio de una uvilla= 0,007m

$$A_s = 4 * \pi * (0,007^2) = 6,157 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

El área total de secado se calculó de la siguiente manera:

$$A = \frac{C_d * A_s}{P_u}$$

Simbología y datos:

$A$  = Área total de secado

$C_d$  = Capacidad de la bandeja del deshidratador = 1,1kg

$A_s$  = Área superficial promedio de una uvilla=  $6,157 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$P_u$  = Peso promedio por unidad = 0,004kg

$$A = \frac{1,1\text{kg} * 6,157 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{0,004\text{kg}} = 0,169317 \text{ m}^2$$

### **Peso del sólido seco:**

Para determinar el peso del sólido seco, se realizó un análisis de humedad de uvilla fresca en un laboratorio particular (anexo 19) cuyo resultado fue aproximadamente del 80%, a partir de este dato se calculó el peso del sólido seco que corresponde al 20%, mediante la siguiente ecuación.

$$L_s = W * W_s$$

Simbología y datos:

$L_s$  = peso del sólido seco.

$W$  = peso del sólido húmedo= 1,1kg

$W_s$  = fracción de contenido en masa seca = 0,20

$L_s = 1,1\text{kg} \times 0,20 = 0,22\text{kg}$

### Humedad en base seca:

Para la construcción de la curva de secado, se utilizó los datos de peso del sólido húmedo (W), obtenidos en diferentes tiempos.

**Tabla 2.** Datos de peso del sólido húmedo

Tiempo	Peso sólido húmedo
t	W
Horas	Kg
0	1,1000
1	1,0253
2	0,9506
3	0,8759
4	0,8012
5	0,7265
6	0,6518
7	0,5771
8	0,5024
9	0,4360
10	0,3950
11	0,3590
12	0,3330
13	0,3080
14	0,2850
15	0,2650
16	0,2470
17	0,2315
18	0,2310
19	0,2305
20	0,2305
21	0,2305

Fuente: Práctica de velocidad de secado  
Elaborado por: El autor

Luego los datos de peso del sólido húmedo obtenidos en diferentes tiempos durante el período de secado, se transforman en datos de humedad en base seca, de la siguiente manera:

$$X = \frac{W - W_s}{W_s}$$

Simbología y datos:

X = humedad en base seca

W = Peso del sólido húmedo = 1,1 kg

W<sub>s</sub> = Peso del sólido seco = 0,22 kg

$$X = \frac{1,1 \text{ kg} - 0,22 \text{ kg}}{0,22} = 4 \text{ kg H}_2\text{O/kg ss}$$

**Tabla 3.** Humedad en base seca

tiempo	Humedad
t	X
horas	kg H <sub>2</sub> O/kg ss
0	4
1	3,66
2	3,321
3	2,981
4	2,642
5	2,302
6	1,963
7	1,623
8	1,284
9	0,982
10	0,795
11	0,632
12	0,514
13	0,4
14	0,295
15	0,205
16	0,123
17	0,052
18	0,05
19	0,048
20	0,048

Fuente: tabla 2 (anexo 16)

**Humedad de equilibrio:**

Como se puede ver en la tabla 3, después haber expuesto al secado la uvilla por 19 horas el producto tuvo una humedad constante, llamada contenido de humedad de equilibrio (X\*), cuyo valor es 0,048 kg H<sub>2</sub>O/kg ss.

**Humedad libre:**

Con el contenido de humedad de equilibrio (X\*), se procedió a calcular el valor del contenido de humedad libre (X<sub>l</sub>) para cada valor de humedad X, utilizando la siguiente fórmula:

$$X_l = X - X^*$$



Simbología y datos:

$X_1$  = humedad libre

$X$  = humedad al inicio del período = 4 kg H<sub>2</sub>O/kg ss

$X^*$  = humedad de equilibrio = 0,048 kg H<sub>2</sub>O/kg ss

$$X_1 = (4 - 0,048) \text{ kg H}_2\text{O/kg ss} = 3,952 \text{ kg H}_2\text{O/kg ss}$$

### Velocidad de secado:

Primero se determinó las variaciones de contenido de humedad libre ( $\Delta X_1$ ) para las correspondientes variaciones de tiempo ( $\Delta t$ ). Luego con el peso del sólido seco ( $L_s$ ) y área total de secado ( $A$ ) calculados anteriormente, se determinó la velocidad de secado ( $R$ ).

$$R = - \frac{L_s \Delta X}{A \Delta t}$$

Simbología y datos:

$R$  = velocidad de secado

$L_s$  = peso del sólido seco = 0,22 kg

$A$  = área de secado = 0,169317 m<sup>2</sup>

$\Delta X$  = variación de humedad libre = 0,34 kg H<sub>2</sub>O/ kg ss

$\Delta t$  = variación de tiempo = - (1 hora)

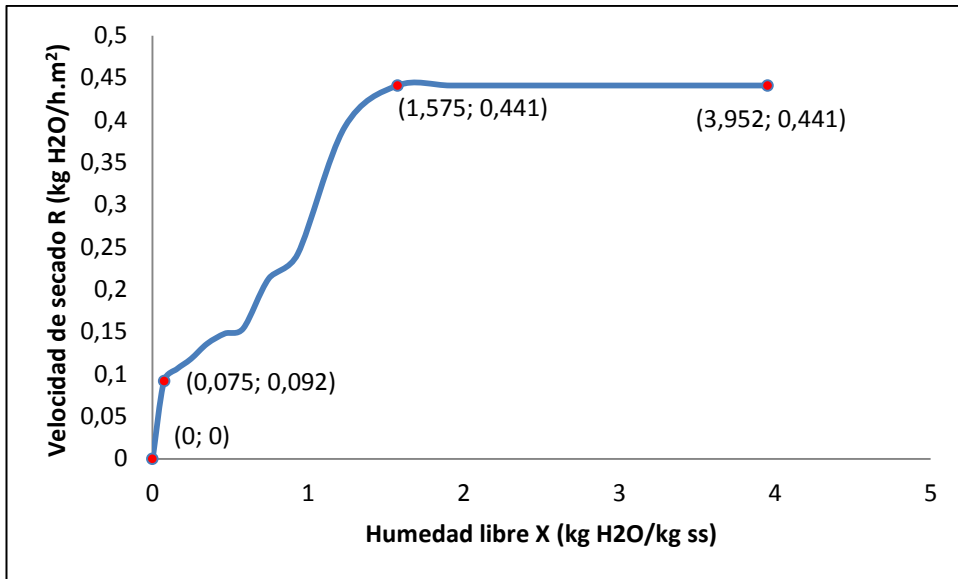
$$R = - \frac{0,22 \text{ kg}}{0,169317 \text{ m}^2} \frac{0,34 \text{ kg H}_2\text{O/kg ss}}{(-1)} = 0,441 \text{ kg H}_2\text{O}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$$

**Resultados:**

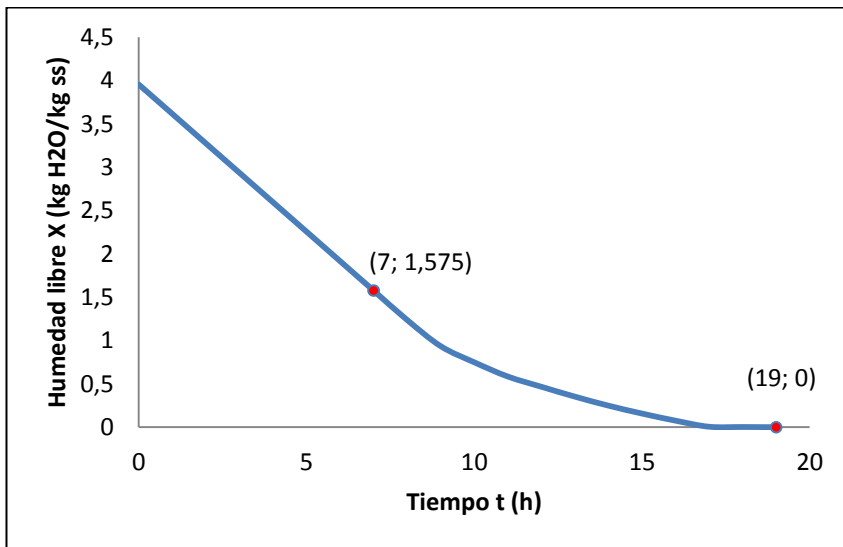
**Tabla 4.** Resultados de la práctica de velocidad de secado

tiempo	Peso sólido húmedo	Humedad en base seca	Humedad libre	Variación de tiempo	Variación de humedad	Velocidad de secado
t	W	X	X <sub>i</sub>	Δt	ΔX <sub>i</sub>	R
horas	kg	kg H2O/kg ss	kg H2O/kg ss	horas	kg H2O/kg ss	kg H2O/(h*m <sup>2</sup> )
0	1,1	4	3,952	-1	0,34	0,441
1	1,0253	3,66	3,613	-1	0,34	0,441
2	0,9506	3,321	3,273	-1	0,34	0,441
3	0,8759	2,981	2,934	-1	0,34	0,441
4	0,8012	2,642	2,594	-1	0,34	0,441
5	0,7265	2,302	2,255	-1	0,34	0,441
6	0,6518	1,963	1,915	-1	0,34	0,441
7	0,5771	1,623	1,575	-1	0,34	0,441
8	0,5024	1,284	1,236	-1	0,302	0,392
9	0,436	0,982	0,934	-1	0,186	0,242
10	0,395	0,795	0,748	-1	0,164	0,213
11	0,359	0,632	0,584	-1	0,118	0,154
12	0,333	0,514	0,466	-1	0,114	0,148
13	0,308	0,4	0,352	-1	0,105	0,136
14	0,285	0,295	0,248	-1	0,091	0,118
15	0,265	0,205	0,157	-1	0,082	0,106
16	0,247	0,123	0,075	-1	0,07	0,092
17	0,2315	0,052	0,005	-1	0,003	0,004
18	0,231	0,05	0,002	-1	0,002	0,003
19	0,2305	0,048	0	-1	0	0
20	0,2305	0,048	0	-1		

Fuente: Datos de la práctica de velocidad de secado (anexo 16)/anexos 19-20  
Elaborado por el autor



**Gráfico 10.** Curva de velocidad de secado en función del contenido de humedad libre  
 Fuente: tabla 4 (anexo 16)  
 Elaborado por: el autor



**Gráfico 11.** Curva de secado, humedad libre en función del tiempo  
 Fuente: tabla 4 (anexo 16)  
 Elaborado por: el autor

Como se puede observar en la curva del gráfico 10 de este anexo, entre los puntos que corresponden a las humedades libre de 3,952 kg H<sub>2</sub>O/kg ss y 1,575 kg H<sub>2</sub>O/kgss, la velocidad de secado es constante e igual a 0,441 kg H<sub>2</sub>O/(h.m<sup>2</sup>). En el punto donde la humedad libre es de 1,575 kg H<sub>2</sub>O/kg ss, corresponde al contenido crítico de humedad (X<sub>c</sub>), ya que la velocidad de secado comienza a disminuir hasta el punto donde el contenido de humedad libre es cero y la velocidad de secado se detiene. En el punto donde la humedad libre es de 0,075 kg H<sub>2</sub>O/kgss corresponde a la humedad final que tendrá el producto o sea del 12% (anexo 20), y la velocidad de secado final (R<sub>f</sub>) corresponde a 0,092 kg H<sub>2</sub>O/(h.m<sup>2</sup>).

**Tabla 5.** Humedad de la uvilla durante el proceso de secado

Propiedad	Símbolo	Valor	Unidades
Humedad inicial	X <sub>o</sub>	3,952	KgH <sub>2</sub> O/Kg ss
Humedad critica	X <sub>c</sub>	1,575	Kg H <sub>2</sub> O/Kg ss
Humedad final	X <sub>f</sub>	0,075	Kg H <sub>2</sub> O/Kg ss

Fuente: Tabla 4 (anexo 16)/gráfico 10 (anexo 16).

Elaborado por: El autor

**Tabla 6.** Velocidad de secado

Velocidad	Símbolo	Valor	Unidades
Velocidad constante	R <sub>c</sub>	0,441	kg H <sub>2</sub> O/(h.m <sup>2</sup> )
Velocidad final	R <sub>f</sub>	0,092	kg H <sub>2</sub> O/(h.m <sup>2</sup> )

Fuente: Tabla 4 (anexo 16)/gráfico 10 (anexo 16).

Elaborado por: El autor

### Rapidez de evaporación

Se calcula de la siguiente manera:

$$R = R_c * \frac{A_s}{3600}$$

**Tabla 7.** Simbología y datos para la rapidez de evaporación

	Símbolo	Valor	Unidades
Rapidez de evaporación	R		kg H <sub>2</sub> O/s
Velocidad de secado constante <sup>1</sup>	R <sub>c</sub>	0,441	kgH <sub>2</sub> O/h.m <sup>2</sup>
Área total de secado <sup>2</sup>	A <sub>s</sub>	36,19	m <sup>2</sup>

<sup>1</sup>dato obtenido de la tabla 6 (anexo 16)

<sup>2</sup>dato obtenido en el anexo 18

$$R = 0,441 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{h} * \text{m}^2} * 36,19\text{m}^2 * \frac{\text{h}}{3600 \text{ s}} = 0,0044333 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{s}}$$

### **Anexo 17. Área libre para el flujo de aire entre las bandejas del secador**

Las bandejas del secador (figura 8 del numeral 8.3.1.8.3) tienen la base de malla de acero inoxidable, para ofrecer mayor superficie de secado y mejorar la transferencia de calor.

La longitud obtenida cuando se unen dos bandejas por cada nivel es la suma de dos lados de cada una de estas.

$$L = l + l$$

Simbología y datos:

L= longitud resultante de la unión de dos bandejas

l = lado de la bandeja= 1,1m

$$L = 1,1m + 1,1m = 2,2m$$

Las bandejas son en total 22 (figura 8), y se acomodan en dos grupos sobre los soportes para formar un total de 11 niveles. El aire circula por la superficie superior e inferior de cada bandeja, por lo que existen 12 separaciones para la circulación del aire, y cada separación es de 0,04m.

El área total libre para el flujo de aire entre las bandejas se calcula así:

$$A_1 = L * s * N_s$$

Simbología y datos:

A<sub>1</sub>= Área total libre para el flujo de aire entre las bandejas

L = Longitud resultante de la unión de dos bandejas= 2,2m

s = Separación= 0,04m

N<sub>s</sub> = Número de separaciones= 12

$$A_1 = 2,2m * 0,04m * 12 = 1,056m^2$$

### Anexo 18. Área total de secado

Para determinar el área total de secado primero se calculó el área superficial de una uvilla considerando que es esférica, con la siguiente fórmula:

$$A_s = 4 * \pi * r^2$$

Simbología y datos:

$A_s$  = Área superficial de una uvilla

$\pi$  = 3,1416

$r$  = radio de una uvilla = 0,007m

$$A_s = 4 * \pi * (0,007^2) = 6,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

El total de área total de secado se calculó de la siguiente manera:

$$A = \frac{C_d * A_s}{P_u}$$

Simbología y datos:

$A$  = Área total de secado

$C_d$  = Carga de uvilla fresca en el deshidratador = 235kg

$A_s$  = Área superficial promedio de una uvilla =  $6,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$P_u$  = Peso promedio por unidad = 0,004kg

$$A = \frac{235\text{kg} * 6,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{0,004\text{kg}} = 36,19 \text{ m}^2$$

## Anexo 19. Análisis de humedad de uvilla fresca



Orden de trabajo N° 132493  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** JOSE PADILLA  
**DIRECCIÓN:** Cayambe Rocafuerte y Vargas  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de agosto del 2013  
**MUESTRA:** Uvilla fresca  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Fruta fresca color anaranjado  
**ENVASE:** Tarrina de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 13 de agosto del 2013  
**REFERENCIA:** 132494  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25°C 21%HR

### ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 1235	82.40

*Cecilia Amancio*  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  
LABOLAB  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

### INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versalles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax.: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Col.: 0999590-412  
e-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / oig@ecnet.ec  
www.labolab.com.ec  
Quito - Ecuador

## Anexo 20. Análisis de humedad de uvilla deshidratada



Orden de trabajo N° 132492  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** JOSE PADILLA  
**DIRECCIÓN:** Cayambe Rocafuerte y Vargas  
**FECHA DE RECEPCION:** 12 de agosto del 2013  
**MUESTRA:** Uvilla deshidratada  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Fruta seca color anaranjado  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** ----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 12 - 13 de agosto del 2013  
**REFERENCIA:** 132492  
**MUESTREO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25°C 21%HR

### ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 1235	12.05

  
Dr. Oscar Luzuriaga  
PRESIDENTE  


El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

### INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Av. Pérez Guerrero Oe 21-11 y Versailles - Of. 12 B - 2do. Piso - Telefax: 2563-225 / 2235-404 / 3214-333 / 3214-353 Cel.: 0999590-412

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

e-mails: [secretaria@labolab.com.ec](mailto:secretaria@labolab.com.ec) / [servicioalcliente@labolab.com.ec](mailto:servicioalcliente@labolab.com.ec) / [olg@ecnet.ec](mailto:olg@ecnet.ec)  
Quito - Ecuador



**Anexo 21. Proformas de maquinarias y equipos**

***DESHIDRATADOR COTIZACIÓN.***

**Deshidratador: Frutas, Vegetales.**

DIMENSIONES	Altura: 1,60m. Ancho: 1,20m Fondo: 2,40m
MATERIAL.	Acero Inoxidable Mate.
Aislante térmico	Poliuretano (2 cm)
CAPACIDAD.	22 bandejas de 1,1m x 1.1 m
TIPO DE ENERGÍA.	ELÉCTRICA.
MEDIO DE PROCESO.	Aire caliente con recirculación.
SISTEMA DE CONTROL.	Micro computer.
TEMPERATURA MAX;	85° C
Voltaje:	220 VAC. Con conexión a tierra.

**COSTO TOTAL DEL EQUIPO: \$ 18290**

**ESTE PRECIO INCLUYE IVA**

**TIEMPO DE ENTREGA: 30 días.**

**Esta proforma es válida hasta el 27 de Octubre del 2013.**

**INFORMES, COTIZACIONES Y MODIFICACIONES.**

Ing. Alfonso Zambrano A.

Angelo Zambrano.

Telf. 042809191.

**CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL DESHIDRATADOR:**

Velocidad: 2 m/s

Flujo volumétrico: 2,275 m<sup>3</sup>/s

Presión estática: 156,96 Pa

Área de salida: 0,1362m<sup>2</sup>

**MESA DE TRABAJO**

Mesa de trabajo construida en Acero Inoxidable AISI 304 en tubería cuadrada de 40 mm. Superficie de trabajo en lamina de 1.5 mm.

Medidas de la mesa:

Largo: 2.36 mts.  
Ancho: 1.14 mts.

VALOR DEL EQUIPO OFERTADO ..... US\$ 1.500,00

**CONDICIONES DE LA OFERTA:**

DE LOS PRECIOS: El Precio no Incluye el 12% correspondiente al IVA.  
TIEMPO DE ENTREGA: 45 días hábiles  
FORMA DE PAGO: 60 % a la confirmación del pedido, 40 % contra entrega.  
GARANTIAS: INOXIDABLES MT garantiza durante un año el equipo por cualquier defecto de fabricación.  
NOTA: En el presente valor no se encuentran contemplados los rubros de transporte, instalación, obras civiles.

En espera de sus gratas órdenes, me suscribo,

Atentamente,

Ing. Miguel Tellez.  
Gerente General  
INOXIDABLES MT

Tel/Fax: 2807-875  
E-mail: [info@inoxidablesmt.com](mailto:info@inoxidablesmt.com)



[Ver más...](#)

TRM: 1800

**Contáctenos**

Quito: (2) 395 95 34  
(2) 332 58 42  
098-727 67 32

[comercio@viaindustrial.com.ec](mailto:comercio@viaindustrial.com.ec)  
[Contáctanos por Skype](#)  
[Contáctanos por MSN](#)

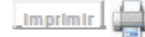



Buscar

[Catálogo de productos](#)

## Cotización Vigencia 15 días

No. 9422



Empresa:

Fecha: 06/06/2013

Empresa: José Luis Padilla Camuendo  
Aten: jose padilla  
Teléfono: 022360181  
E-mail: padillajose03@gmail.com

Comprar

Verifique el contenido de su cotización, las características de los productos, borre o agregue más productos y ordene su pedido presionando el botón [Comprar](#) o [contáctanos](#).

Imagen	Código / Ref	Descripción	Cant.	Precio / Unitario	Precio / Total	Borrar
	<a href="#">230503</a> MIX-A-300	Balanza digital de precisión, 300 g, 0,01 g, g, cl, lb, oz, dr, gn, ozt, dwl, Salida a PC RS232 (Accesorios no incluidos), Plato 11,5 cm diámetro, LEXUS, Entrega: Inmediata	1	US\$ 183,33	US\$ 183,33	<input type="button" value="Borrar"/>
	<a href="#">283013</a> FG-102	Retractometro analogo portatil Brix, 0-20% Brix, 0,1% Brix, Calculo con tabla, Estuche plastico, pipeta plastica y paño	1	US\$ 170,07	US\$ 170,07	<input type="button" value="Borrar"/>



Quito, 3 de Junio del 2013

GC-14-FL-01

Señor  
**JOSÉ PADILLA**

COT-2013-655

Presente.-

Por medio de la presente, me es grato presentar a usted la cotización referente a la construcción de un cuarto de REFRIGERACIÓN, con las siguientes características:

**CUARTO DE REFRIGERACIÓN (opción No.1): USD 5.100,00 + IVA**

Medidas externas:	2,28m x 2,28m x 2,40 H m
Medidas internas:	2,08m x 2,08m x 2,30 H m
Volumen interno:	9,95m <sup>3</sup>
Temperatura de cámara:	2° C
Capacidad de almacenamiento:	1.500Kg
Temperatura de ingreso del producto:	8° C
Equipo:	Una unidad compacta MGM 110 de 1 HP

**CUARTO DE REFRIGERACIÓN (opción No.2): USD 5.800,00 + IVA**

Medidas externas:	2,28m x 2,85m x 2,40 H m
Medidas internas:	2,08m x 2,65m x 2,30 H m
Volumen interno:	12,68m <sup>3</sup>
Temperatura de cámara:	2° C
Capacidad de almacenamiento:	2.200Kg
Temperatura de ingreso del producto:	8° C
Equipo:	Una unidad compacta MGM 213 de 1.5 HP

**NOTA:**

El costo incluye transporte e instalación del cuarto frío.

**AISLAMIENTO PAREDES Y TECHO**

Se realizará con paneles marca Instapanel con norma ISO 9001 y 4001 fabricados en POLIESTIRENO de 100mm de espesor forrados con planchas prepintadas de 0,5mm de espesor y protegidas por una película plástica. Los paneles son instalados sobre perfiles sanitarios.

**PUERTA**

Se instalará una puerta con bisagra de 0,80m x 1,90m de alto, aislada térmicamente con marco de aluminio, sistema de herrajes marca Caffsa con norma ISO 9001, y sistema de apertura interna. El agujero de la puerta con perfil sanitario para evitar el puente térmico

La puerta incluye cortina térmica de PVC traslapadas al 50 %.

QUITO: Calderón, Panamericana Norte Km. 14 1/2 # 1546 y Pasaje Genipa TELF: (005 2) 2820509 Fax: ext. 16 Cel: 0995128501 e-mail: [info@corarefrigeracion.com](mailto:info@corarefrigeracion.com)  
QUAYAZULI: Hbl. 10 1/2 vía Duda, lado derecho Avda. Hacia los Yaguales, Mz. 255 sector 08 TELF: (061 4) 3830340 / 3830320 Cel: 0999220100

[ventas.quayazuli@corarefrigeracion.com](mailto:ventas.quayazuli@corarefrigeracion.com)

[www.corarefrigeracion.com](http://www.corarefrigeracion.com)

## **EQUIPO**

El equipo es tipo compacto marca ZANOTTI de procedencia Italiana con norma ISO 9001. Estos tipos de equipos vienen ensamblados completamente desde Italia, a tal punto que ya están cargados de refrigerante. Adicionalmente vienen con controladores electrónicos con múltiples funciones como: termómetro, termostato, timer de descarchamiento, temporizador, alarmas visuales de alta y baja temperatura, terminales de salida para poder instalar alarmas sonoras y visuales, etc.

### **ALGUNAS VENTAJAS DE ESTE TIPO DE EQUIPOS:**

**Descarche por gas caliente:** En las unidades tradicionales el descarche es por resistencia eléctrica, esto significa que se demora en limpiar el evaporador **mínimo en 30 minutos**, en cambio con gas caliente el tiempo es **máximo dos minutos**

- **Tubería de cobre estriada:** Con esta nueva tecnología se logra equipos mucho más compactos y eficientes (35 %), lo que se traduce en ahorro de consumo de energía eléctrica.
- **Sueldas comprobadas con radiografía industrial:** Con esto se reduce los problemas por fugas de refrigerante.
- **Carga de refrigerante electrónica:** La carga de refrigerante para este tipo de unidades se calcula en bancos de prueba y luego se carga electrónicamente, con lo que se garantiza una máxima eficiencia del equipo.
- **Reducción de mantenimiento:** Al ser equipos listos para funcionar y probados en fábrica, se reduce en un 70 % los costos de mantenimiento.
- **Equipos ecológicos:** Utilizan gas refrigerante R404A que no destruyen la capa de ozono ni perjudican al efecto invernadero

**FORMA DE PAGO:** 50 % a la orden; 50 % a la entrega

**TIEMPO DE ENTREGA:** 5 días previa coordinación de trabajos

**NOTA:** No incluye ninguna obra civil y la acometida eléctrica con caja térmica con su respectivo breaker, puesta a tierra y protector de voltaje.

**GARANTÍA:** Un año, que cubre cualquier defecto de fabricación o montaje de los equipos.

**MANTENIMIENTOS DENTRO DE LA GARANTÍA:** Un mantenimiento a los seis meses **sin costo** tanto en materiales y mano de obra, cabe resaltar que dentro de este periodo se contemplan los arreglos por defectos de fabricación o montaje de los equipos.

**MANTENIMIENTO FUERA DEL AÑO DE GARANTÍA:** Como evidencia del compromiso con nuestros clientes, por nuestro Sistema de Calidad certificado y como recomendación del fabricante de los equipos para su correcto funcionamiento de los mismos es **indispensable** realizar un mantenimiento preventivo dos veces al año, el cual tendría un costo de **USD 140,00 + IVA**, el mismo que incluye la visita técnica y materiales básicos del mantenimiento.

El mantenimiento preventivo que ofrecemos verifica las actividades de funcionamiento, seguridad industrial, ajustes, análisis, limpieza, lubricación, medición, y calibración de temperatura, en base a un plan establecido lo que permitirá evitar daños futuros y prevenir fallas que ocasionan una disminución de la vida útil de los equipos y pérdidas económicas.



**HANNA Instruments** [Ver más...](#)

**Contáctenos**

Quito: (2) 395 95 49  
(2) 332 58 42  
098-727 67 32

[comercio@viaindustrial.com.ec](mailto:comercio@viaindustrial.com.ec)  
[Contáctanos por Skype](#)  
[Contáctanos por MSN](#)

[Catálogo de productos](#)

## Cotización Vigencia 15 días

# No. 9222



Empresa:

Fecha: 29/05/2013  
 Empresa: José Luis Padilla Camuendo  
 Aten: jose padilla  
 Teléfono: 022360181  
 E-mail: padillajose03@gmail.com

Comprar

Verifique el contenido de su cotización, las características de los productos, borre o agregue mas productos y ordene su pedido presionando el botón **Comprar** o **contáctanos**.

Imagen	Código / Ref	Descripción	Cant.	Precio / Unitario	Precio / Total	Borrar
	<a href="#">233245</a> CONVERX-806-600	Basculas digitales alta capacidad Estructura y Cubierta Pintada, 600 Kg, 100 g Clase III, Kg, Lb, Conteo por muestra, cambio de unidad, límites de peso, salida RS232 (Accesorios no Incluidos), Plato 60x80 cm, LE>US, Entrega: INMEDIATA	1	792,00	792,00	<input type="button" value="Borrar"/>

[Agregar otros productos](#)

**Cotización Vigencia 15 días**

**No. 11762**

**Fecha: 19/09/2013**

**Empresa: José Luis Padilla Camuendo**

**Teléfono: 022360181**

**E-mail: padillajose03@gmail.com**



**283013**

**FG-102**

**Refractómetro análogo portatil Brix, 0-20% Brix, 0,1% Brix, Cálculo con tabla,  
Estuche plástico, pipeta plástica y paño para limpieza, Ø 29 x 160 mm, ZHIFONG,  
Entrega: Inmediata**

**1**

**US\$ 170,07**

FERRAGUI CIA. LTDA.  
ASCAZUBI 1505 Y 24 DE MAYO  
CAYAMBE  
2360808  
RUC N.- 1791715829001

PROFORMA N.-  
19696  
FECHA: 20 de  
septiembre 2013

CLIENTE: CONSUMIDOR FINAL

DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO UNIT	TOTAL
Sellador de fundas 8 pulgadas			1	30	30
Sellador de fundas 16 pulgadas			1	120	120
				total con IVA	150



**Anexo 22. Proforma de empaques**

# COTIZACIÓN ALITECNO

Adjunto la cotización solicitada:

Referencia	Precio por Centena
Flex up zipper 10x12	\$6.60 + IVA
Flex up zipper 10x18	\$7.70 + IVA
Flex up zipper 13.3x21	\$11.80 + IVA
Bolsa Cojín 50x70	\$ 44 +IVA

**Anexo 23. Proforma de embalaje.**

# COTIZACIÓN

Atención: Sr. José Padilla

Fecha: 20 de septiembre de 2013

Para Cartonera del Austro es un placer hacerle llegar nuestra mejor oferta para la provisión de cartón corrugado, seguros de que la misma será de su completo agrado a continuación el detalle:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS mm			TEST	FLAUTA	COLOR	500 unidades
	LARGO	ANCHO	ALTO				VALOR UNIT
CAJA REGULAR 1	230	200	180	150	C	KRAFT	\$0.335
CAJA REGULAR 2	320	160	100	150	C	KRAFT	\$0.28

VALIDEZ DE LA COTIZACIÓN 2 DÍAS

**Fecha de entrega:** 15 días laborables.

**Forma de pago:** A convenir

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

**Transporte:** Cartonera del Austro.

**Adicional:** Todos los pedidos tienen un 10%+ o – de producción.

Atentamente,

Juan Carlos González

Cartonera del Austro

[jgonzalez@cartoneraelaustro.com](mailto:jgonzalez@cartoneraelaustro.com)

## Anexo 24. Proformas de iluminarias y equipo de seguridad

FERRAGUI CIA. LTDA.  
ASCAZUBI 1505 Y 24 DE MAYO  
CAYAMBE  
2360808  
RUC N.- 1791715829001

PROFORMA N.-  
19696  
FECHA: 20 de  
septiembre 2013

CLIENTE: CONSUMIDOR FINAL

DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO UNIT	TOTAL
Tubo fluorescente 40W SILVANIA			19	1,4	26,6
Extintor recarga 1,2 kg (polvo)			1	50	50
Detector de humo JEML C/Bateria 9V			1		15
				total con IVA	91,6

  
**COPRISEG**COMPAÑÍA LIMITADA  
DE SEGURIDAD PRIVADAOficina Ibarra: José  
Lequerica N917 y Pedro  
Rodríguez*Proforma*N.- Proforma 005  
RUC 1090109495001

Cantidad	Descripción	Precio unidad	Total
1	Sistema de alarma (incluye instalación)		\$200
		Total incluido IVA	\$200



**Anexo 25. Proforma de materiales de producción.**

SUMIPLAST  
 SUMIOFFICE  
 TERESA ALMEIDA  
 AYALA  
 RUC: 1701853895001

Dirección: JUNNÍN Y  
 RESTAURACIÓN  
 Telfs: 363-442  
 COTIZACIÓN:  
 00003676

Cliente: Consumidor final		FECHA: 01/06/13		
CODIGO	PRODUCTO	CANT.	UNITARIO	TOTAL
04GBC15	Guante master C-35 N.-81/2	3	2,1	6,3
6179	Delantal indus.enigma S/M/L	3	3,13	9,38
901715	Tacho magnum B+T PK	6	26,74	160,45
8421	Recogedor basura M/largo 58PE	2	1,34	2,68
914201	Tacho step-on	3	5,63	16,88
958002	Manguera jardín	10	0,49	4,91
13375	gaveta pequeña	6	2,86	17,16
901535	tazón ideal 26 cm	6	1,12	6,7
901349	recogedor granos	8	1,2	9,64
Subtotal: 234,07		IVA: 28,08	TOTAL: 262,16	

**Anexo 26. Proforma de bienes muebles y equipo de oficina.**

**COMERCIAL CENTURY**

**RUC: 1001494366001**

**Rocafuerte 1332 y 24 de Mayo Tel: (02) 2363173 CAYAMBE-ECUADOR**

**PROFORMA: 000100**

Cliente: Consumidor final

Fecha: 02/06/2013

Descripción	Cant.	Precio unitario	Total
Mesa de madera	1	50	50
Estantería	1	70	70
Escritorio	3	150	450
Silla	6	25	150
Archivador	3	90	270
Mesa de material mixto	1	100	100
Computadores marca hp	3	425	1275
Impresora Epson	2	85	170
Teléfono	1	36	36
Total			2571

Estos precios incluyen IVA

---