



**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**

**AUTOR:** Padilla Camuendo José Luis

**DIRECTOR:** Ing. Franklin Hernández

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL:** Ing. Luis Manosalvas  
Ing. Marcelo Vacas  
Ing. Hernán Cadena

**Lugar de investigación:** Empresa Sumak Mikuy

**Beneficiarios:** Empresa Sumak Mikuy, UTN, investigador

IBARRA-ECUADOR

2014

## DATOS INFORMATIVOS



**APELLIDOS:** Padilla Camuendo

**NOMBRES:** José Luis

**C. CIUDADANIA:** 1714958434

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022360181

**TELÉFONO CELULAR:** 0990654218

**Correo electrónico:** padillajose03@gmail.com

**DIRECCIÓN:** Rocafuerte N1-46 y Libertad (Cayambe - Pichincha)

**FECHA:** 26 de Marzo del 2014.

## 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

## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UVILLA DESHIDRATADA, PARA LA EMPRESA SUMAK MIKUY

José Luis Padilla Camuendo<sup>1/\*</sup>, Franklin Hernández<sup>2</sup>

### 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.

**Palabras clave:** factibilidad, producción, comercialización, uvilla deshidratada, *Physalis peruviana* L.

---

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte, Ecuador

\*Correspondencia del autor. Correo electrónico: padillajose03@gmail.com

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte, Ecuador

## 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.

**Keywords:** feasibility, production, marketing, dried uvilla, *Physalis peruviana* L.

## INTRODUCCIÓN

La empresa Sumak Mikuy se encuentra ubicada en la parroquia El Sagrario, cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, a la empresa le proveen uvilla, los agricultores de la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi, cuyos terrenos se encuentran ubicados a lo largo de la zona andina de Cotacachi.

El cultivo de uvilla es uno de los más importantes de la zona; la falta de coordinación de este cultivo en este sector, ha ocasionado sobreproducción de uvilla en ciertas épocas del año y la empresa quiere darle valor agregado elaborando uvilla deshidratada.

La uvilla deshidratada es un producto elaborado a partir de uvilla (*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).

Según Murcia (2011), se entiende por proyecto a la unidad operacional de la planeación del desarrollo que vincula recursos para resolver necesidades sentidas en la comunidad.

Se hace necesario implementar un proyecto de inversión que permita el aprovechamiento del cultivo de uvilla del sector, para darle valor agregado a la misma, e impulsar y fomentar el desarrollo agroindustrial. Por lo cual se planteó el estudio de prefactibilidad para la elaboración y comercialización de uvilla deshidratada, para la empresa Sumak Mikuy, cuyos objetivos son:

- 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 generados por el proyecto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

- Ciudad de Quito
- Ciudad de Cotacachi

### Materiales

- Computador
- Cámara fotográfica
- Video cámara
- Papel, lápiz, esfero

### Métodos

#### Metodología del diagnóstico situacional

Para el diagnóstico situacional se recopiló información de fuentes primarias mediante la entrevista, que es una técnica de trabajo de campo.

La recopilación de información sobre la producción de uvilla de los agricultores, se realizó mediante una entrevista 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 aplicada a la Gerente.

#### Metodología del estudio de mercado

Para determinar la demanda actual de uvilla deshidratada e investigar el comportamiento del consumidor, se determinó el tamaño de la muestra, para la aplicación de encuestas a los consumidores.

Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula (Jácome, 2005):

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

## Simbología

n = Tamaño de la muestra

N = 1214702 habitantes

$Z^2 = 1.96$

$\delta^2 = 0.25$

E = 5% = 0,05

El tamaño de la muestra fue de 384 encuestas, que se aplicaron en la ciudad de Quito.

Para investigar la oferta actual, se realizó encuestas a los administradores de los locales que comercializan uvilla deshidratada en el sector urbano Quito.

## Metodología del estudio técnico

Para determinar la capacidad de la planta fue necesaria la información de disponibilidad de materia prima y demanda insatisfecha.

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

El balance de materiales se estableció con la respectiva práctica.

Para realizar el balance de energía en la deshidratación fue necesario el balance de materiales, análisis de humedad de uvilla y del producto terminado, especificaciones técnicas del deshidratador, además se realizó una práctica de curva secado.

Para establecer el suministro de energía se utilizó, el balance de energía, 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.

## Metodología del estudio económico financiero

Para realizar el estudio de la evaluación económica y financiera, se calculó las inversiones, el capital necesario para financiamiento, el presupuesto de ingresos y egresos, punto de equilibrio, estado de resultados, flujo de fondos; además se evaluó

varios indicadores financieros como son: TIR, VAN, relación beneficio/costo, período de recuperación de la inversión, los cuales permitieron determinar que el presente proyecto es económicamente viable.

Según Puentes (2011), "VAN es el valor monetario que resulta de la diferencia entre el valor actual de los ingresos y el valor actual de los egresos, calculados en el flujo financiero neto." (p. 134)

Para calcular el VAN se utiliza la siguiente fórmula (Fernández & Rodríguez, 2007):

$$VAN = -A + \frac{FNC_1}{(1+K)^1} + \frac{FNC_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+K)^n}$$

Simbología:

Inversión inicial = A

La tasa de descuento del proyecto: K = 0,15

Flujos de netos de los períodos 1,2,...,n = FNC<sub>1</sub>, FNC<sub>2</sub>,..., FNC<sub>n</sub>.

Coos (2005), 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." (p.73)

Según Puentes (2011), 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.

Tasa superior = T.S.

VAN tasa inferior = VAN (T.I.)

VAN tasa superior = VAN (T.S.)

## Metodología del estudio de impactos

De acuerdo Arboleda (2002), el estudio del impacto ambiental y social "Busca asegurar que el proyecto no traiga consigo impactos negativos sobre el medio ambiente, y trata de identificar quienes reciben los beneficios del proyecto". (p. 339)

Para el análisis de impactos del presente proyecto se utilizó la Matriz de Leopold, la cual permitió establecer cómo los factores ambientales-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.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Estudio de mercado

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 segmento de mercado 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, las cuales podrían comprar el producto.

La información sobre el comportamiento del consumidor, se obtuvo mediante el análisis de las variables utilizadas en las encuestas a los consumidores, para lo cual se empleó el programa SPSS:

Como se puede ver en la tabla 1, 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.

**Tabla 1.** Ingreso familiar mensual

	Entre 700 y 900	Entre 901 y 1200	más de 1200
Unidad	%	%	%
Consumidores	29,2	63,9	6,9

Fuente: Resultados de las encuestas a consumidores/  
Programa SPSS  
Elaborado por: El autor

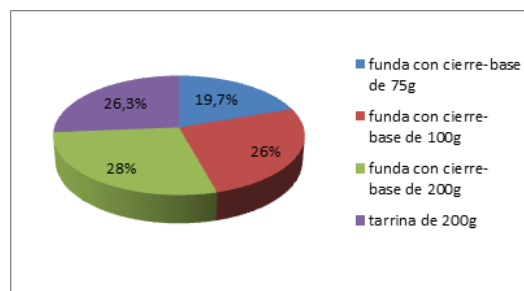
Según la tabla 2, a la mayoría de los encuestados les gustó mucho el producto independiente de la edad.

**Tabla 2.** Calificación del gusto por la uvilla deshidratada

	Mucho	Más o menos	Poco
Unidad	%	%	%
Consumidores	66,8	20,8	12,4

Fuente: Encuestas a consumidores/  
Programa SPSS  
Elaborado por: El Autor

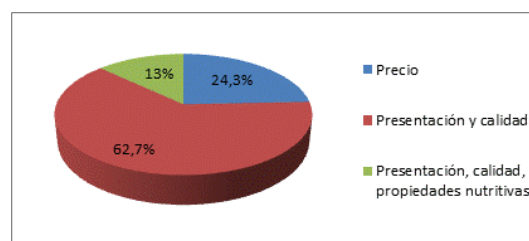
Según el gráfico 1, todas las presentaciones de uvilla deshidratada tuvieron aproximadamente el mismo porcentaje de aceptación por parte de los consumidores.



**Gráfico 1.** Preferencia del tipo de presentación.

Fuente: Encuestas a consumidores  
Elaborado por: El autor

Como se puede ver en el gráfico 2, 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. Por lo que la empresa tomará en cuenta estas características para fabricar el producto.



**Gráfico 2.** Características de la uvilla deshidratada para decidirse a comprar

Fuente: Encuestas a consumidores  
<sup>1</sup>Calidad respecto a características de sabor, textura, sanitaria

Según la tabla 3, el mayor porcentaje de encuestados consumirían el producto en toda ocasión. Por lo que el producto se puede comercializar en cualquier época del año.

**Tabla 3.** Ocasión de consumo de uvilla deshidratada

	Receso del trabajo	Vacaciones	Cualquier época
Unidad	%	%	%
Consumidores	16,50	1,20	82,40

Fuente: Encuestas a consumidores  
Elaborado por: El Autor

Según Hernández (2006), "La demanda insatisfecha es caracterizada porque lo producido no cubre los requerimientos del mercado" (p. 108). Baca (2013) manifiesta que "La demanda potencial insatisfecha se obtiene con una diferencia, año con año, del balance oferta-demanda."(p. 57)

Los resultados del análisis de oferta y demanda, determinaron que la demanda



insatisfecha del sector urbano de Quito es de 596 ton/año.

**Tabla 4.** Demanda Insatisfecha.

Año	Oferta en kg	Demanda en kg	Demanda Insatisfecha en kg
2014	863	597445	-596582

Fuente: Encuestas

El precio de comercialización del producto en el mercado, se investigó en base al precio al que venden los comercializadores, y tomando en cuenta márgenes de utilidad.

**Tabla 5.** Precios de comercialización, USD

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

Fuente: Entrevista a comercializadores

Elaborado por: el Autor

Según Baca (2013), “la base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia” (p. 63). El precio de la uvilla deshidratada que venderá la empresa a los canales de distribución está fijado en base al costo total de operación, más un margen de ganancia. Por lo que el precio de venta a los distribuidores en promedio será el siguiente:

**Tabla 6.** Precios de venta a los distribuidores, USD

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 al costo de operación

Elaborado por: el Autor

Córdova (2011), manifiesta que el sistema de comercialización “establece el medio por el que el producto pasará del productor al consumidor final, relación en la que pueden aparecer intermediarios.” (p. 79)

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.

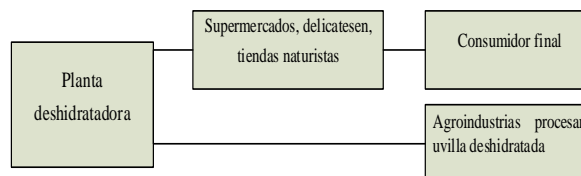
**Tabla 7.** Lugar de compra de uvilla deshidratada

	Supermercados	Supermercados y delicatessen	Supermercados y tiendas naturistas
U.	%	%	%
<sup>1</sup> C.	71,10	22,80	6,10

<sup>1</sup>Consumidores

Fuente: Encuestas a consumidores

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.



**Figura 1.** Sistema de distribución de uvilla deshidratada

### Análisis de la producción de uvilla

Las zonas de producción se encuentran en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Azuay (DET, 2011).

Las zonas de producción de uvilla se ubica entre los 1500 y 2600 msnm, tienen una precipitación entre 800 mm a 1500 mm, su temperatura media anual es de 13°C a 20°C, los suelos son francos arcillo-arenosos, ricos en materia orgánica, semiprofundos, con pH 5.5 a 7 (DET, 2011).

**Tabla 8.** Superficie sembrada y producción de uvilla 2011

Provincias	ha	Rendimiento Tm	Prod. 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

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 Cotacachi, el 20% de los agricultores de la UNORCAC tienen 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 (Vivero, 2013).

## Localización

### Macrolocalización

Cantón: Cotacachi.  
Provincia: Imbabura.

### Microlocalización

El área de producción de la materia prima en la cual se implementará el programa de abastecimiento, 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.

### Tamaño de la planta

De acuerdo con Baca (2013), cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, éste debe ser tal que sólo cubra un bajo porcentaje de la primera, no más de 10%.

Para determinar la capacidad de la planta se tomó en cuenta la demanda insatisfecha que es de 596000 kg de uvilla deshidratada al año, y la disposición 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 (Vivero, 1013), dando una disponibilidad eventual de 144000 kg/año.

La deshidratación tiene un rendimiento aproximado del 20%, por lo que se obtendrán 28800kg/año. Determinando que la empresa cubrirá aproximadamente el 4,83% de la demanda insatisfecha.

## Ingeniería del proyecto

### Balance de masa

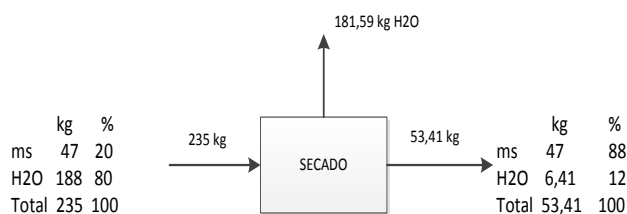


Figura 2. Balance de masa en el secado  
Fuente: Balance de materiales

## Balance de materiales

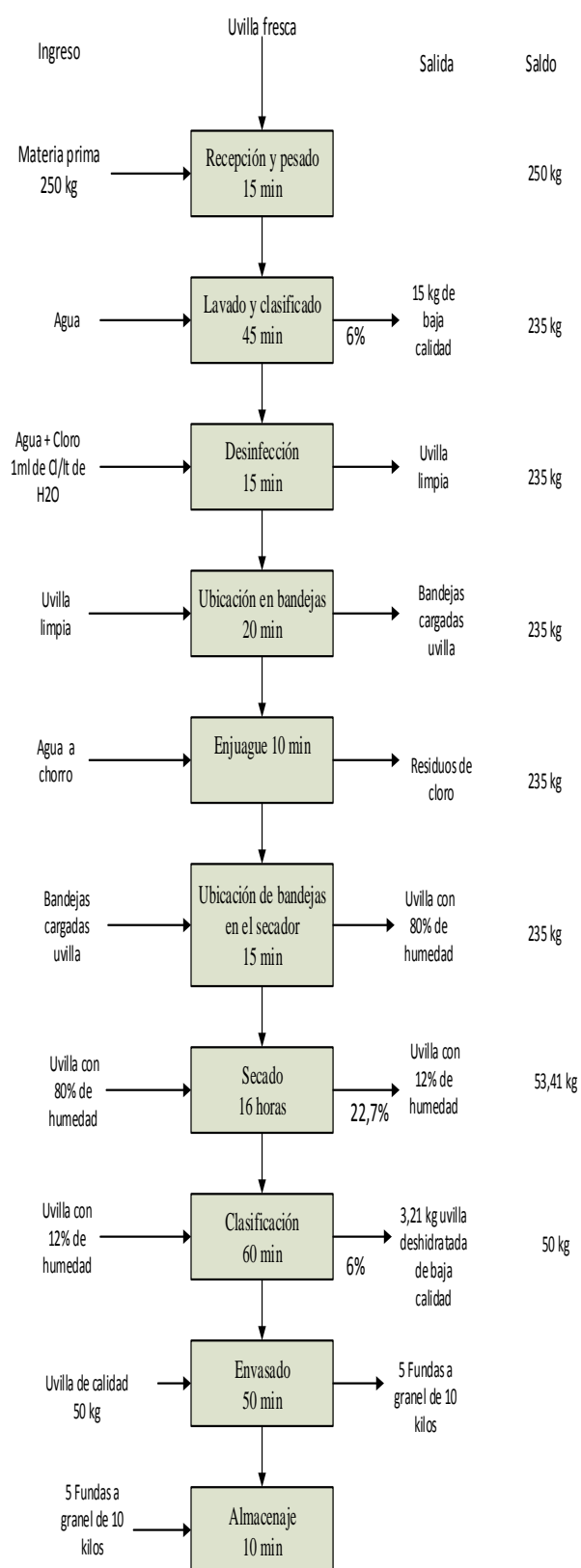


Figura 3. Balance de materiales  
Elaborado: Por el autor

### Calor específico de la uvilla

El calor específico de la uvilla se puede estimar si se conoce el porcentaje de humedad, utilizando la siguiente fórmula:

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

La uvilla tiene un porcentaje aproximado de humedad del 80%, por lo que el valor de  $p=80$ , con este dato se calculó el calor específico.

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

### Balance de energía

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

$$q + [P_e * \dot{V} * t] = [m_a * c_{pa} * (T_{as} - T_{sa})] + [m_{H_2O} * \lambda]$$

**Tabla 9.** Simbología y datos para el balance

	Símbolo	Valor	Unidad
Calor que cede las resistencias al aire	q		KJ
Presión estática del 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 <sup>o</sup> C
Temperatura del aire de secado <sup>2</sup>	T <sub>as</sub>	70	°C
Temperatura de la superficie del alimento <sup>6</sup>	T <sub>sa</sub>	38,5	°C
Masa del agua a evaporar <sup>4</sup>	m <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	181,59	kg
Calor latente a 38,33°C. <sup>7</sup>	λ	2409,58	KJ/kg

- <sup>1</sup>dato obtenido de las características del deshidratador  
<sup>2</sup>datos obtenidos en el secado  
<sup>3</sup>dato calculado a partir de la velocidad de secado  
<sup>4</sup>datos obtenidos del balance de masa  
<sup>5</sup>calor específico de la uvilla  
<sup>6</sup>temperatura del bulbo húmedo del aire caliente  
<sup>7</sup>obtenido de tablas de saturación del agua

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

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

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

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

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, por lo que la velocidad de transferencia de energía se calculó de la siguiente manera:

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

Datos y símbolos:

$\dot{Q}$ = Potencia.

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

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

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

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

### Dimensionamiento de la planta

**Tabla 10.** Dimensionamiento de las aéreas

Área de Construcción 201 m <sup>2</sup>	Área de recepción, pesado y control de calidad	20 m <sup>2</sup>	Planta baja
	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>	
Área de circulación de vehículos	80 m <sup>2</sup>	Planta baja	
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.

## Evaluación económica financiera

Después de realizar el análisis de inversiones, presupuesto de ingresos-egresos y el análisis económico financiero, se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 11.** Evaluación económica financiera

	Unidad	Valor
VAN	\$	31842,26
TIR	%	19
Relación beneficio/costo	\$	1,26

Fuente: Inversiones, Presupuesto de ingresos-egresos

El presente proyecto es viable debido a que se obtiene un valor positivo; la tasa interna de retorno 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.

## Evaluación ambiental y socioeconómica

Luego de elaborar la Matriz de Leopold, se realizó un análisis de afectación al medio ambiental y socioeconómico, por las actividades de la empresa.

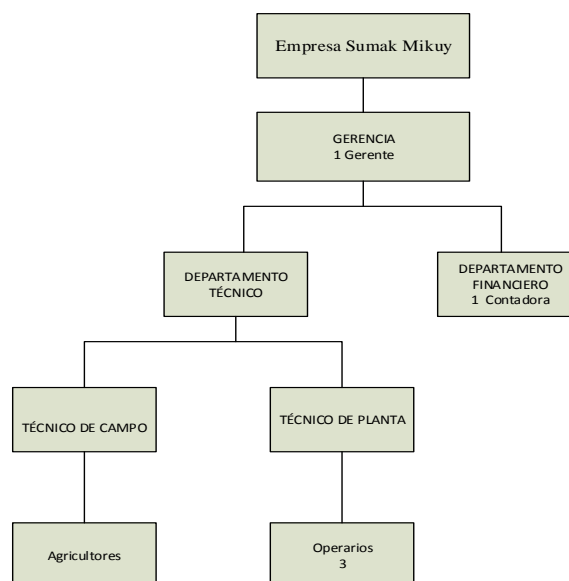
Como se observa en la tabla 12, los factores tanto ambientales como socioeconómicos, presentan un nivel positivo de afectación (por las actividades de la empresa).

**Tabla 12.** Nivel de afectación al medio por las actividades

Factores ambientales	Afectación al medio por actividades (%)	Valor
Suelo	+14,4	(+) No significativo
Agua	+3,5	(+) No significativo
Aire	+11	(+) No significativo
Flora	+1,5	(+) No significativo
Factores socioeconómicos		
Fuentes de trabajo	+14,7	(+) No significativo
Nivel de vida	+8	(+) No significativo
Fortalecimiento de la empresa	+14	(+) No significativo
Calidad del producto	+33,3	(+) Poco significativo

Elaborado por: el autor

## Organización de la empresa



**Figura 3.** Organigrama de la empresa

## 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 a 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 financiará 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 a 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.

### **Bibliografía citada**

Arboleda, G. (2002). *Proyectos: formulación, evaluación y control*. Colombia: AC Editores.

Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. México, D.F: Mc Graw Hill.

Coss, R. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa.

Córdova, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Colombia: Ecoe Ediciones.

Dirección de estudios técnicos (2011). *Estudio técnico del cultivo de uvilla*. MAGAP. Ecuador: Autor.

Fernández, L., Fernández, S. y Rodríguez, A. (2007). *La práctica de las finanzas de empresa*. Madrid, España: Delta publicaciones.

Hernández, G. (2006). *Diccionario de economía*. Medellín, Colombia: EUCC.