



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

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

**CARRERA DE AGROINDUSTRIAS**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

**“DISEÑO DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO PARA CUYES”**

Autora: Jéssica Maricela Játiva Pozo

Director: Ing. Ángel Satama.

Asesores: Ing. Holguer Pineda

Ing. Rosario Espín

Ing. Jimmy Cuarán

Ibarra – Ecuador  
2017

**Lugar de investigación:** Provincia de Imbabura

## **DATOS INFORMATIVOS**



**APELLIDOS:** Jativa Pozo

**NOMBRES:** Jéssica Maricela

**C. CIUDADANIA:** 040201554- 9

**TELEFONO CELULAR:** 0997499588

**CORREO ELECTRÓNICO:** jessicajtv92@gmail.com

**DIRECCIÓN:** San Gabriel –Calle Los Andes y Manuel María Carrera

**AÑO:** 2017

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

FICAYA UTN

Fecha:17-03-2017

**JATIVA POZO JESSICA MARICELA.**DISEÑO DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO PARA CUYES / TRABAJO DE GRADO. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC 17-03-2017

**DIRECTOR :** Ing. Ángel Satama

El objetivo de la siguiente investigación fue Diseñar una planta para el faenamiento de cuy *Cavia porcellus*, entre los objetivos específicos se actualizo el estudio de oferta y demanda del cuy faenado y empacado, se diseñar el proceso de producción y estableció los balances de masa, se estableció la capacidad de planta y especificaciones técnicas de la maquinaria equipo y sistemas de servicios auxiliares, se diseñó el Layout e infraestructura física de la planta agroindustrial y se determinó costos de implementación de la planta.

Ibarra, 17de marzo del 2017



Ing. Ángel Satama  
**DIRECTOR DE TESIS**



Jéssica Játiva  
**AUTORA**

# “DISEÑO DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO PARA CUYES”

## RESUMEN

El proyecto se propuso con la finalidad de mejorar la comercialización y tecnificación del proceso del cuy procedente de los socios agricultores de la Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC). El inicio de la investigación fue el estudio de oferta y demanda, el mismo que se dio en la provincia de Imbabura, se realizaron encuestas para determinar el consumo carne de cuy. El estudio determinó que existe una demanda insatisfecha de 183244.46kg/año, de la cual se pretende cubrir un 7.01% con la implementación de la planta agroindustrial. Las capacidades de la maquinaria, equipos y sistemas auxiliares se basaron en la demanda insatisfecha que se pretende cubrir, además de la capacidad de la planta; es decir la cantidad de cuy faenado que se va a procesar diariamente. El Layout de la planta agroindustrial se diseñó de tal manera que se dará un sistema de distribución por producto y en base a la metodología SLP, se plantea un modelo de distribución en forma de “L”, debido a la forma de terreno, a las maquinarias y a las especificaciones de acuerdo a la normativa vigente. La infraestructura de la planta se basará en los principios de las BPM, con los que se garantiza que no exista contaminación con el producto. Finalmente el implementar la planta procesadora con lleva una inversión de 99.639, 27 USD, en esta cantidad incluye inversiones fijas, inversiones diferidas y capital de trabajo para un mes. Con esta inversión y después de realizar la evaluación financiera se concluye que el proyecto es factible, ya que el punto de equilibrio comercial es de 15343 unidades y muestra la cantidad de carne de cuy empacada que la organización deberá

vender al mes sin incurrir en pérdidas ni ganancias, el Valor Actual Neto VAN= 12257.5 USD, la Tasa Interna de Retorno TIR= 28%, la Relación Beneficio Costo B/C= 1.09 USD y el Período de Recuperación de la Inversión es de 3 años y 2 meses.

## SUMMARY

The project was implemented in order to improve marketing and modernization of Guinea pig coming from farmers the UNORCAC partners. The home of the research was the study of offer and demand, the same that is gave in the province of Imbabura, is conducted surveys to determine the consumption meat of Guinea pig. The study determined that there is a demand unsatisfied of 183244.46 kg / year, of which is aims to cover a 7.01% with the implementation of it plant agroindustrial. The capabilities of the machinery, equipment and ancillary systems were based on unmet demand which is intended to cover, in addition to the capacity of the plant; i.e. the amount of Guinea pig working on that is going to process daily. The Layout of the plant agroindustrial is designed of such way that is will give a system of distribution by product and based on the methodology SLP, is raises a model of distribution in form of "L", due to the form of land, to them machinery and to them specifications according to the normative existing. The infrastructure of the plant will be based on the principles of GMP, which ensures that product contamination there is no. Finally implement the processing plant involves an investment of 99639. 27 USD, this amount includes fixed investments, deferred investments and working capital for a month. With this investment, and after making the financial assessment concludes that the project is feasible, since the commercial balance point is 15343 units and shows the amount of packaged cuy meat that

the Organization must sell a month without incurring losses or gains, the VAN net current value = 34169 USD the internal rate of return IRR = 28%, the relationship benefit cost b/c = 1.09 USD and the investment recovery period is 3 years and 2 months.

## INTRODUCCIÓN

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú (Castillo, 2009). En estos países existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes, siendo el Perú el mayor productor y consumidor de este animal. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra casi en la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores.

EL cuy es animal originario de los Andes del Sur, conocido con los nombres de cobayo, Curie o conejillo de Indias. Tiene hábitos nocturnos es extremadamente nervioso, puede llegar a vivir hasta los 8 años pero su vida productiva es alrededor de 2 años

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Diseñar una planta para el faenamiento de cuy *Cavia porcellus*.

### Objetivos específicos

- Actualizar el estudio de oferta y demanda del cuy faenado y empacado.
- Diseñar el proceso de producción y establecer los balances de masa.
- Establecer la capacidad de planta y especificaciones técnicas de la maquinaria equipo y sistemas de servicios auxiliares.

- Diseñar el Layout e infraestructura física de la planta agroindustrial.
- Determinar costos de implementación de la planta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Caracterización del área de estudio

Provincia de Imbabura, Cantón Cotacachi.

Superficie: 1809 km<sup>2</sup>

Altitud: 2418 msnm

Temperatura: 14 °C

Población: 45.000 habitantes

Grupos étnicos: Indígenas, mestizos y afro ecuatorianos

Zonas Andina, Subtropical y Tropical

### Métodos

#### Estudio de oferta y demanda del cuy faenado y empacado.

- Demanda

Se utilizó una investigación descriptiva por medio de encuestas a consumidores Carne de cuy, Ibarra, Cotacachi, Otavalo, Pimampiro, Urcuqui y Atuntaqui, que permitieron determinar la demanda y observar estrategias de marketing, según las necesidades y gustos del consumidor final, las mismas que fueron levantadas en el año 2016. El tamaño de la muestra se obtuvo mediante el método probabilístico. Se aplicó la siguiente fórmula de muestreo:

Fórmula:

$$n = \frac{N \cdot d^2 \cdot Z^2}{e^2(N - 1) + d^2 \cdot Z^2}$$

**Ecuación 1:** Tamaño de la muestra

#### Dónde:

N = Tamaño del universo  
n = Tamaño de la muestra  
e = Error de estimación  
Z = Nivel de confianza  
d = Probabilidad a favor

**Tabla 1.** Tamaño de la muestra

Cantón	Total de hogares	%	Nº encuesta
Antonio Ante	48.666	47,24	41
Cotacachi	11.067	10,74	37
Otavalo	9.871	9,58	95
Pimampiro	25.556	24,81	14
Urcuqui	3.721	3,61	15
Ibarra	4.128	4,01	181
<b>TOTAL</b>	<b>103.009</b>	<b>100</b>	<b>383</b>

### **Oferta**

Se obtuvo información secundaria de revistas electrónicas y de páginas oficiales de cada una de las empresas; en las cuales se encontró los ingresos de cada empresa, marcas, productos y las presentaciones en las que se comercializa cada uno de los productos de interés. El comportamiento histórico de los productos en estudio se obtuvo de datos estadísticos, de páginas que reúnen datos del Banco Central del Ecuador y de Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca MAGAP, con el objeto de analizar la tendencia del mercado

### **Proceso de producción y establecer los balances de masa**

- **Diagramas de flujo**

Para la descripción de los procesos productivos de los productos a elaborarse se utilizaron los diagramas de recorrido sencillo y los diagramas de bloque.

- **Balance de materia**

El balance de materiales de un proceso trata de expresar cuantitativamente todos los materiales que entran o salen de un proceso según Casp (2005), determinando los rendimientos del producto a elaborarse.

- **Dimensionamiento y selección de maquinaria y equipo**

La selección de equipo requiere considerar costo, calidad, capacidad y

flexibilidad (Heizer & Render, 2009). La capacidad de los equipos se determinó de acuerdo a la capacidad de inversión y de acuerdo al volumen de producción de los productos a elaborar, tomando en consideración balances de material de cada producto.

- **Layout o distribución en planta**

Se determinó cada una de las áreas de las que se encuentre constituida la planta agroindustrial, basándose en los locales del taller de elaboración de frutas y hortalizas según Paltrinieri (2007). El diseño de la planta se basó en la capacidad de la planta, dimensiones de la maquinaria y equipos, movilidad del personal y de las materias primas e insumos; tomando en cuenta BPM y la ingeniería del proceso, permitiendo así establecer un diseño adecuado, el mismo que se elaboró en planos arquitectónicos y estructurales.

- **Evaluación financiera**

La evaluación financiera se basó en las inversiones y financiamientos necesarios para la ejecución del proyecto, tales como: presupuesto de ingresos y egresos, condiciones financieras y estados de proforma. Además se analizó los indicadores financieros: Tasa de rendimiento medio, Valor actual neto, Tasa interna de retorno, Relación beneficio/costo, punto de equilibrio y análisis de sensibilidad, los mismo que determinan la viabilidad del proyecto. (Baca U, 2013)

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Estudio de oferta y demanda del cuy faenado y empacado.**

La demanda insatisfecha se dio por el resultado del balance positivo o negativo entre la oferta y la demanda, a continuación se presenta los resultados para el consumo de la carne de cuy

**Tabla2.** Calculo de oferta y demanda

AÑO	OFERTA kg	DEMANDA A kg	DEMANDA INSATISFECH A (Kg)
2016	318963,22	574676,93	178232,45
2017	328750,44	591654,97	183244,45
2018	338537,66	608633,02	188256,46
2019	348324,88	625611,06	193268,46
2020	358112,10	642589,11	198280,47
2021	367899,32	659567,15	203292,48
2022	377686,54	676545,20	208304,48
2023	387473,76	693523,25	213316,49
2024	397260,98	710501,29	218328,49
2025	407048,20	727479,34	223340,50
2026	416835,42	744457,38	228352,51

Fuente: Encuestas, 2016

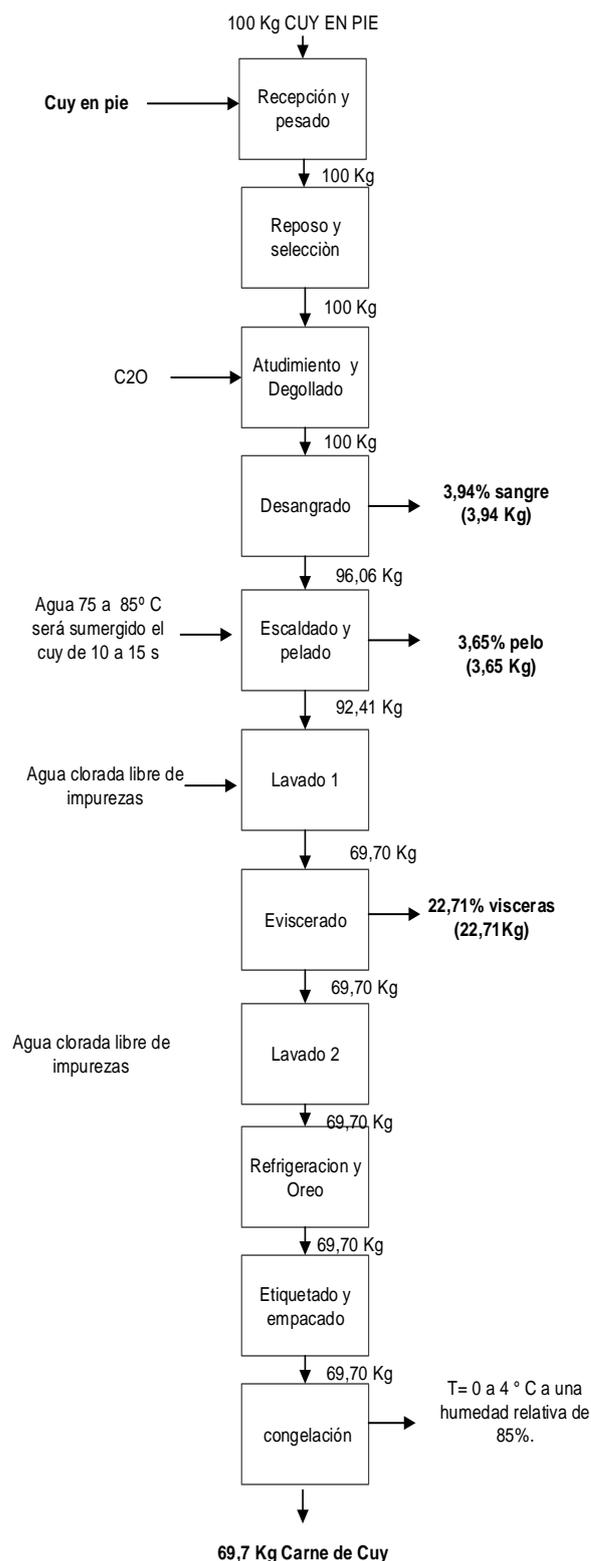
**Diseñar el proceso de producción y establecer los balances de masa.**

- **Diseño del proceso de producción**

De acuerdo a la disponibilidad de la materia prima a cargo de los socios productores de la UNORCAC y tomando en cuenta la optimización de tiempo en el proceso se ha optado por la implementación del método industrial de faenamiento de cuyes. Se indica en la Figura 1.

- **Balance de masa**

El balance de materia del proceso de faenamiento de cuyes en el cual se observó un rendimiento a ala canal de 69,7 % , se muestras en las operaciones en el siguiente esquema Figura 1.



**Figura 1:** Balance de masa

Elaborado por: La Autora, 2016

### 1.1.1. CAPACIDAD DE LA PLANTA

Se estableció captar de la demanda insatisfecha, el 7.01% para cuy faenado y empacado ya que la demanda insatisfecha es (178232,45 kg/año

**Tabla 3.** Capacidad de planta faenadora para cuyes

	PRODUCTO UNIDAD	CARNE DE CUY EMPACADO
Demanda insatisfecha	Kg/ año	178232,45 13
Capacidad de la planta por producto (7.01% Demanda Insatisfecha)	Kg/ año	12476,3
capacidad de la planta	Kg/mes	1039,7
	Kg/semana	260
	Kg/día	65
	Kg/hora	6.50

Elaborado: la autora 2016

Para el cálculo de la capacidad de la planta agroindustrial, se aplicó la siguiente fórmula:

$$capacidad_{planta} = \frac{kilogramo / año}{N^{\circ} horas \times N^{\circ} días \times N^{\circ} semanas}$$

#### Datos:

Cantidad producida: 12476 Kg/año

Nº horas trabajo: 8 h

Nº días trabajo: 5 días

No semanas trabajo: 48 semanas

$$capacidad_{planta} = 6.67 \text{ Kg producto terminado /hora}$$

- **Especificaciones técnicas de la maquinaria equipo**

Para la selección de la maquinaria y equipo se consideró una capacidad utilizada de los mismos del 75%, tomando en cuenta una incrementación en la producción; además se tomó en cuenta: facilidad de adquisición, construcción compacta, simplicidad operacional, bajo costo de mantenimiento y existencia de repuestos.

**Tabla 1.** Capacidad de maquinaria

Detalle	Capacidad
Balanza de piso digital	3000 Kg
Balanza electrónica	300kg
Capacidad	300kg
Cámara de aturdimiento	270 kg
Banda transportadora	2 a 3 kg por riel
Empacadora al vacío doble sellado	300 kg
Peladora de cuyes	500kg
Escaldadora	100 kg
Congelador	1200kg
Cuarto de refrigeración	6000kg

#### Evaluación financiera

Los resultados obtenidos en cuanto a los indicadores financieros son positivos, el cual asegura que la inversión es viable

**Tabla 5.** Análisis financiero del proyecto

Descripción	Resultado
VAN	34169
TIR	28%
Relación B/C	1.09
Punto de equilibrio	15343 unidades
Tiempo de retorno del capital	3años, 2meses y 17 días

Elaborado: autora 2016

### CONCLUSIONES

1. Los resultados del estudio de oferta y demanda del cuy faenado y empacado en la provincia de Imbabura determina que el 88,69% de los hogares consumen carne de cuy, de este el 87,34% le agrada una nueva presentación como es “la carne de cuy empacado”. Debido a que conserva mejor las características de calidad y mejora la presentación del producto
2. El proceso para balances de masa se establece con las operaciones que intervienen en la industrialización del cuy, ejecutado con la demanda de la

- provincia de Imbabura correspondiente a 260 kg de carne por semana con un rendimiento a la canal de 69,7% y peso vivo de 1300g
3. La capacidad máxima de la planta agroindustrial es de 17798Kg/año de carne de cuy con capacidad de uso de las instalaciones del 100%.
  4. Los equipos y maquinaria que soportan la ejecución del procesos de faenamiento y empacado de carne de cuy tiene una capacidad máxima de producción 500 Kg por semana.
  5. La línea de producción de la planta faenadora de cuyes mediante el método SLP se define en L guardando funcionalidades e inocuidad en las áreas, evita posibles contaminaciones de las áreas por la adecuada distribución de planta
  6. El estudio financiero revela que la inversión del proyecto es factible dentro de un periodo de 3 años 2 meses y 17 días para recuperar la inversión, la Taza Interna de Retorno es del 28%, y Valor Actual Neto de más de 34169 dólares, estos indicadores demuestran la viabilidad del proyecto.

## **RECOMENDACIONES**

1. Aplicar técnicas mercadeo como “Promociones del producto, degustaciones en lugares de mayor recurrencias, análisis de deseos y demandas de los potenciales consumidores que tiene la carne de cuy en ventajas competitivas que la diferencien de la competencia.
2. Desde el principio de la ejecución del proyecto se deben estructurar controles de calidad por los productos que entran

salen de la planta para asegurar la calidad de los procesos productivos.

3. Trabajar con estricto control de limpieza cumpliendo con los sistemas de calidad, seguridad industrial, normas BPMs , HACCP para la infraestructura física de la planta faenadora.
4. La generación de una planta procesadora implica tener un estudio de impacto ambiental, por lo que se recomienda que al ejecutar el proyecto se realice el mencionado estudio.
5. Respecto a los desechos orgánicos que genera la planta procesadora, se recomienda a los administradores del proyecto utilizar el área de almacenamiento temporal de desechos para luego a través de un estudio utilizarlo en la industrialización para harina en alimentación animal o bioabono.