



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO  
(*Cicer arietinum*), “VENOGA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros  
Agroindustriales

**Autores:**

Chicaiza Delgado Vilma Paulina

García Acurio Jhonatan Guillermo

**Tutor:**

Quím. Jaime Orlando Rojas Molina Mg.

Latacunga - Ecuador

Agosto 2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros Chicaiza Delgado Vilma Paulina y García Acurio Jhonatan Guillermo, declaramos ser autores del presente Proyecto de investigación INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS, LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*), “VENOGA”, siendo el Quím. Jaime Orlando Rojas Molina Mg. director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

---

Chicaiza Delgado Vilma Paulina

C.I. 050415401-4

---

García Acurio Jhonatan Guillermo

C.I. 050418149-6

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Chicaiza Delgado Vilma Paulina**, identificado con C.C. N° **050415401-4**, de estado civil soltera y con domicilio en Lasso, y **García Acurio Jhonatan Guillermo**, identificado con C.C. N° **050418149-6**, de estado civil soltero y con domicilio en Pujilí; a quienes en lo sucesivo se denominarán **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** son personas naturales estudiantes de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: Industrialización de leguminosas lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), “VENOGA”, el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Marzo – Julio 2012 hasta Marzo - Agosto 2017

Aprobación HCA.- --

Tutor.- Quím. Jaime Orlando Rojas Molina Mg.

Tema: Industrialización de leguminosas lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), “VENOGA”

**CLÁUSULA SEGUNDA.- EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autorizan a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfieren definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.-** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.-** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo a **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 02, días del mes de Agosto del 2017.

.....  
Chicaiza Delgado Vilma Paulina  
LA CEDENTE

.....  
García Acurio Jhonatan Guillermo.  
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
EL CESIONARIO

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*), “VENOGA”, de Chicaiza Delgado Vilma Paulina y García Acurio Jhonatan Guillermo, de la carrera Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto 2017

---

Quím. Jaime Orlando Rojas Molina Mg.

C.I: 050264543-5

Tutor

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes Chicaiza Delgado Vilma Paulina y García Acurio Jhonatan Guillermo con el título de Proyecto de Investigación “INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*), “VENOGA”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto 2017

Para constancia firman:

---

Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco Msc.

050188626-1

**Lector 1**

---

Ing. Ana Maricela Trávez Castellano Mg.

050227093-7

**Lector 2**

---

Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg.

050186485-4

**Lector 3**

## **AGRADECIMIENTO**

Dedico este proyecto de investigación a Dios, a mis padres y mi novio. A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. A mi novio por el gran amor que me tiene, por su confianza, paciencia y el apoyo incondicional, por ser la persona que me alienta a no rendirme nunca y ser mejor persona cada día. Es por ellos que soy lo que soy ahora. En fin son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

**Vilma Paulina Chicaiza Delgado**



## **AGRADECIMIENTO**

Me siento afortunado de poder expresar el profundo agradecimiento que siento hacia a toda mi familia quienes han estado apoyándome incondicionalmente durante toda mi vida estudiantil y durante la culminación del proyecto, pues han sido el pilar fundamental para seguir adelante.

**Jhonatan Guillermo García Acurio**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar el presente a Dios ya que gracias a él he logrado culminar mi carrera. A mis hermanos y mis sobrinos por sus palabras y compañía. Y entre varias a dos personas muy importantes en mi vida que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, consejos, comprensión y amor. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos.

Con todo cariño:

Mi padre y mi madre.

**Vilma Paulina Chicaiza Delgado**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo y todo mi esfuerzo se lo dedico a mi familia, a mi querida madre y hermana, a mis tías que me dieron su mano cuando fue necesario, a mi cuñado por su apoyo y a una persona especial que, aunque ya no se encuentra junto a mí, sé que estará orgullosa de por cumplir esta meta, todos son el motivo principal para continuar mi camino.

**Jhonatan Guillermo García Acurio**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECURIAS Y RECURSOS  
NATURALES.

**TÍTULO: “INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (*Lens culinaris*) Y  
GARBANZO (*Cicer arietinum*), “VENOGA”**

**Autores:**

**Chicaiza Delgado Vilma Paulina**

**García Acurio Jhonatan Guillermo**

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar un producto vegetal (embutido) a base de lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), se enfocó en la industrialización de dichas leguminosas las cuales están destinadas a la población que tiene un estilo de vida vegetariano o vegano, a deportistas o a quienes están encaminados a una vida saludable. La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. El producto vegetal se elaboró a partir de lenteja y el garbanzo, las cuales se utilizaron en mayor proporción en la formulación a fin de ser el sustituto de la carne; la combinación de leguminosas y cereales proporciona los aminoácidos esenciales para una adecuada nutrición por lo que fue necesaria la incorporación de harina de trigo y proteína de soya. Por otro lado, a fin de conseguir una pasta homogénea se optó por el uso de almidón de yuca y carragenina debido a su función aglutinante. Para su condimentación se usó comino, ajo, cebolla, sal y pimienta en polvo permitiendo de esta manera mantener el sabor del producto original. “VENOGA” se sometió a un análisis sensorial para obtener el mejor tratamiento con el cual mediante un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial de (3x2) se comprobó que el mejor tratamiento fue el  $t_3$  con una concentración de 50% de lenteja, 50% de garbanzo y a una temperatura de escaldado de 80 °C x 15 min. Siendo estas las variables ideales para obtener un producto de características similares a la de un embutido común. De acuerdo al análisis nutricional realizado en LABOLAB, el producto vegetal de 500 gr de muestra tubo los siguientes porcentajes 64,02% de humedad, 11,84% de proteína, 0,41% de grasa, 3,01% de ceniza, 0,02% de fibra, 0,00% de azúcares, 20,70% de carbohidratos totales, 188,72% de sodio, 0,00% colesterol y 0,48% de cloruro de sodio. El análisis microbiológico del mejor tratamiento nos indica que el producto vegetal está dentro de los límites establecidos por la norma INEN 1338 siendo un producto apto para el consumo. El rendimiento de las materias primas, insumos, condimentos y aditivos fue del 149,34%, esto debido a la ganancia de peso al incorporar agua en el proceso de coteriado. En cuanto al costo del mejor tratamiento se obtuvo un valor de PVP de \$1,88 en una presentación de 500 gr, llegando a la conclusión que el producto además de ser saludable tiene un precio accesible para aquellas personas que se alimentan de forma diferente.

Palabras clave: proteína, leguminosa, embutido

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES.

**TITLE: “INDUSTRIALIZATION OF LEGUMES, LENTIL (*Lens culinaris*) AND CHICKPEA (*Cicer arietinum*), “VENOGA”**

**Authors:**

**Chicaiza Delgado Vilma Paulina**

**García Acurio Jhonatan Guillermo**

## ABSTRACT

The following investigation was aimed to elaborate a vegetal product (sausage) based on lentil (*Lens culinaris*) and chickpea (*Cicer arietinum*), focused on the industrialization of these legumes which are aimed at the population that has a vegetarian lifestyle or vegan, athletes or those who are headed for a healthy life. The research was carried out in the Laboratory of Investigation of the Meat Industry of Agroindustrial Engineering Career. The vegetable product was made from lentil and chickpea, which were used in greater proportion in the formulation in order to be the meat substitute; the combination of legumes and cereals provides the essential amino acids for proper nutrition so it was necessary to incorporate wheat flour and soy protein. On the other hand, in order to obtain a homogeneous paste, the use of cassava starch and carrageenan was chosen due to its binder function. For its flavoring, cumin, garlic, onion, salt and pepper powder were used, thus allowing the taste of the original product to be maintained. "VENOGA" was subjected to a sensorial analysis to obtain the best treatment by means of a completely randomized block design with factorial arrangement of (3x2), it was verified that the best treatment was t<sub>3</sub> with a concentration of 50% of lentil, 50% of chickpea and at a blanching temperature of 80 ° C x 15 min. These are the ideal variables to obtain a product with characteristics similar to a common sausage. According to the nutritional analysis performed in LABOLAB, the vegetable product of 500 g of sample tube the following percentages 64.02% of humidity, 11.84% of protein, 0.41% of fat, 3.01% of ash, 0.02% fiber, 0.00% sugar, 20.70% total carbohydrate, 188.72% sodium, 0.00% cholesterol and 0.48% sodium chloride. The microbiological analysis of the best treatment indicates that the plant product is within the limits established by the INEN 1338 standard being a suitable product for consumption. The yield of raw materials, inputs, condiments and additives was 149.34%, due to the gain of weight when incorporating water in the “cuteriado” process. Talking about the cost of the best treatment was worth \$ 1.88 PVP in a presentation of 500 g that was obtained, reaching to the conclusion that the product in addition to being healthy is affordable with the price, for people who are fed differently.

**Key words:** protein, legume, sausage

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	I
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	V
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA.....	IX
DEDICATORIA.....	X
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT .....	XII
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	XIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XVIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XVIII
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XVIII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XX
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1. Beneficiarios directos .....	3
3.2. Beneficiarios indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:.....	5

5.1.	Objetivo General: .....	5
5.2.	Objetivos Específicos: .....	5
6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1.	Antecedentes: .....	7
7.2.	Fundamentación teórica:.....	8
7.2.1.	Leguminosas.....	8
7.2.2.	Lenteja .....	8
7.2.2.1.	Taxonomía.....	8
7.2.2.2.	Características morfológicas .....	9
7.2.2.3.	Contenido nutritivo para cada 100 gramos.....	9
7.2.2.4.	Características para su cultivo:.....	10
7.2.3.	Garbanzo.....	11
7.2.3.1.	Taxonomía.....	11
7.2.3.2.	Características morfológicas .....	11
7.2.3.3.	Contenido nutritivo para cada 100 gramos.....	12
7.2.3.4.	Características para su cultivo:.....	13
7.2.4.	Aditivos .....	13
7.2.4.1.	Justificación del uso de aditivos .....	13
7.2.5.	Colorantes.....	14
7.2.5.1.	Achiote .....	14
7.2.6.	Texturizantes .....	15
7.2.6.1.	Carragenina: .....	15
7.2.6.2.	Almidón de yuca.....	15
7.2.6.3.	Proteína de Soya.....	15
7.2.7.	Espicias y condimentos.....	15
7.2.7.1.	Condimentos (aliños, sazónador, adobo): .....	15
7.2.7.2.	Ajo deshidratado:.....	16
7.2.7.3.	Sal:.....	16

7.2.7.4.	Comino: .....	16
7.2.7.5.	Cebolla deshidratada: .....	16
7.2.8.	Tripa sintética: .....	16
7.2.9.	Veganismo .....	17
7.2.9.1.	Clases de vegetarianos.....	17
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS: .....	18
8.1.	Hipótesis Nula .....	18
8.2.	Hipótesis Alternativa .....	18
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	18
9.1.	Metodología.....	18
9.1.1.	Métodos utilizados: .....	18
9.1.2.	Tipos de investigación:.....	19
9.1.3.	Técnicas de investigación:.....	19
9.2.	Elaboración del producto vegetal (embutido) .....	20
9.2.1.	Materiales del proceso .....	20
9.2.2.	Equipos .....	21
9.2.3.	Materia prima, insumos, condimentos y aditivos .....	21
9.3.	Procedimiento.....	22
9.3.1.	Procedimiento para calcular la capacidad de absorción de agua.....	22
9.3.2.	Procedimiento de elaboración del producto .....	22
9.4.	Formulación.....	24
9.5.	Adición de agua .....	25
9.6.	Flujograma.....	26
9.6.1.	Diagrama de bloques .....	26
9.7.	Diseño experimental .....	27
9.8.	Variables e indicadores.....	28
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
10.1.	Resultados del cálculo de la capacidad de absorción de agua.....	29
10.2.	Influencia de las temperaturas de escaldado.....	44



10.3.	Resultados del análisis sensorial .....	45
10.4.	Análisis de laboratorio.....	59
10.4.1.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento .....	60
10.5.	Balance de materia del mejor tratamiento .....	61
10.6.	Costo del producto vegetal .....	63
11.	IMPACTOS .....	66
11.1.	Impacto Técnico .....	66
11.2.	Impacto Social .....	66
11.3.	Impacto Ambiental .....	66
11.4.	Impacto Económico.....	66
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	67
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	69
13.1.	CONCLUSIONES.....	69
13.2.	RECOMENDACIONES .....	70
14.	BIBLIOGRAFÍA .....	71
15.	ANEXOS .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	6
Tabla 2:	Taxonomía de la lenteja .....	8
Tabla 3:	Valor nutricional de la lenteja por cada 100g de producto .....	9
Tabla 4:	Aminoácidos en las lentejas .....	10
Tabla 5:	Características edafoclimáticas para el cultivo de la lenteja .....	10
Tabla 6:	Taxonomía del garbanzo .....	11
Tabla 7:	Valor nutricional del garbanzo por 100 g de producto.....	12
Tabla 8:	Aminoácidos en el garbanzo .....	12
Tabla 9:	Características edafoclimáticas para el cultivo del garbanzo .....	13

Tabla 10: Formulación de las materias primas, insumos y aditivos .....	24
Tabla 11: Cantidad de agua a incorporar a cada tratamiento por 2Kg de materia prima .....	25
Tabla 12: Niveles del Factor A.....	27
Tabla 13: Niveles del Factor B .....	27
Tabla 14: Tratamientos en estudio .....	27
Tabla 15: Operacionalización de variables.....	28
Tabla 16: Pesos de las muestras desecadas en estado original.....	29
Tabla 17: Porcentaje de humedad inicial de las muestras .....	31
Tabla 18: Pesos de las muestras desecadas .....	31
Tabla 19: Porcentaje de agua absorbida por la lenteja .....	37
Tabla 20: Porcentaje de agua absorbida por el garbanzo .....	43
Tabla 21: Pesos de las materias primas escaldadas a 80°C x 15min.....	44
Tabla 22: Pesos de las materias primas escaldadas a 90°C x 10min.....	44
Tabla 23: Análisis de la varianza del atributo color .....	46
Tabla 24: Test Tukey de atributo color .....	47
Tabla 25: Análisis de la varianza del atributo olor.....	48
Tabla 26: Test Tukey del atributo olor .....	49
Tabla 27: Análisis de la varianza del atributo sabor.....	51
Tabla 28: Test Tukey del atributo sabor.....	51
Tabla 29: Análisis de la varianza del atributo textura .....	53
Tabla 30: Test Tukey del atributo textura .....	54
Tabla 31: Análisis de la Varianza del atributo aceptabilidad .....	56
Tabla 32: Test Tukey del atributo aceptabilidad .....	56
Tabla 33: Medias de los tratamientos respecto a cada atributo .....	58
Tabla 34. Análisis Físico-Químico y Nutricional del mejor tratamiento .....	59
Tabla 35. Análisis microbiológico del t3 .....	60
Tabla 36. Gastos de la materia prima e insumos .....	63
Tabla 37. Depreciación de maquinaria.....	64
Tabla 38. Otros gastos .....	64
Tabla 39. Gastos totales.....	64
Tabla 40. Costo de producción.....	65

Tabla 41. Utilidad.....	65
Tabla 42: Presupuesto para la ejecución del proyecto.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de bloques de la elaboración del producto .....	26
--	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tendencia de Absorción de Agua de la lenteja durante 5 días.....	37
Gráfico 2: Tendencia de Absorción de Agua del garbanzo durante 5 días .....	43
Gráfico 3: Comparación de los promedios de absorción de agua en el escaldado .....	45
Gráfico 4: Comparación de medias del atributo color.....	47
Gráfico 5: Comparación de medias del atributo olor .....	50
Gráfico 6: Comparación de medias del atributo sabor .....	52
Gráfico 7: Comparación de medias del atributo textura.....	55
Gráfico 8: Comparación de medias del atributo Aceptabilidad .....	57
Gráfico 9: Promedio de los tratamientos .....	58

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Muestras de lenteja y garbanzo en la estufa electrónica de secado. ....	80
Fotografía 2. Muestras de lenteja y garbanzo desecas. ....	80
Fotografía 3. Tarado de crisoles en la mufla .....	80
Fotografía 4. Muestras en hidratación, materia prima día 1 .....	80
Fotografía 5. Muestras en hidratación, materia prima día 2.....	81
Fotografía 6. Muestras en hidratación, materia prima día 3 .....	81
Fotografía 7. Muestras en hidratación, materia prima día 4.....	81
Fotografía 8. Muestras en hidratación, materia prima día 5.....	81

Fotografía 9. Muestras desecas, día 1 .....	82
Fotografía 10. Muestras desecas, día 2 .....	82
Fotografía 11. Muestras desecas, día 3 .....	82
Fotografía 12. Muestras desecas, día 4 .....	82
Fotografía 13. Muestras desecas, día 5 .....	82
Fotografía 14. Pesaje de la lenteja .....	83
Fotografía 15. Pesaje del garbanzo .....	83
Fotografía 16. Pesaje de harina de trigo .....	83
Fotografía 17. Pesaje de almidón de yuca .....	83
Fotografía 18. Pesaje de proteína de soya .....	83
Fotografía 19. Pesaje de comino .....	83
Fotografía 20. Pesaje de ajo en polvo .....	84
Fotografía 21. Pesaje de cebolla en polvo .....	84
Fotografía 22. Pesaje de sal .....	84
Fotografía 23. Lavado de la lenteja .....	84
Fotografía 24. Lavado de garbanzo .....	84
Fotografía 25. Escaldado de la lenteja a 90°C por 10 minutos .....	85
Fotografía 26. Escaldado del garbanzo a 90°C por 10 minutos .....	85
Fotografía 27. Escaldado de la lenteja a 80°C por 15 minutos .....	85
Fotografía 28. Escaldado del garbanzo a 80°C por 15 minutos .....	85
Fotografía 29. Lenteja molida .....	85
Fotografía 30. Garbanzo molido .....	85
Fotografía 31. Adición de las materias primas en el cúter .....	86
Fotografía 32. Cutedado de las materias primas .....	86
Fotografía 33. Adición de insumos, aditivos y condimentos .....	86
Fotografía 34. Adición de annatto o achiote .....	86
Fotografía 35. Pasta elaborada .....	86
Fotografía 36. Embutido .....	87
Fotografía 37. Escaldado .....	87
Fotografía 38. Enfriamiento del producto final .....	87
Fotografía 39. Producto final .....	87

Fotografía 40. Catación grupo A .....	89
Fotografía 41. Catación grupo B .....	89
Fotografía 42. Catación grupo C .....	89
Fotografía 43. Catación grupo D .....	89

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Aval de traducción .....	75
Anexo 2. Ubicación Geográfica del campus Salache.....	76
Anexo 3. Equipo de trabajo .....	77
Anexo 4. Proceso de determinación de la CAA en las materias primas .....	80
Anexo 5. Proceso de elaboración del producto .....	83
Anexo 6. Hoja de catación.....	88
Anexo 7. Cataciones .....	89
Anexo 8. Análisis de Laboratorio.....	90
Anexo 9. NTE INEN 1338 .....	92

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS, LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*), “**VENOGA**”

**Fecha de inicio:** Octubre 2016

**Fecha de finalización:** Agosto 2017

**Lugar de ejecución:**

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache.

(Anexo 2. Ubicación geográfica)

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Agroindustrial

**Proyecto de investigación vinculado:** Industrialización, Desarrollo, innovación de productos y sub productos para uso alimentario y no alimentario

**Equipo de Trabajo:**

**Investigadores:** (Anexo 3)

**Tutor:** Quím. Jaime Orlando Rojas Molina Mg. (Anexo 3.1)

**Investigador 1:** Chicaiza Delgado Vilma Paulina (Anexo 3.2)

**Investigador 2:** García Acurio Jhonatan Guillermo (Anexo 3.3)

**Área de Conocimiento:** Ingeniería, Industria y construcción

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se enfoca en la elaboración de un producto de origen vegetal que sustituya al embutido común, debido a la tendencia actual de consumo de productos más saludables, en el Ecuador un considerable número de personas a optado por un estilo de vida que excluyen de su dieta a productos de origen animal, entre ellos se puede mencionar a las personas que buscan alimentos sanos, vegetarianos y veganos, de fácil asimilación que les permita mantener su régimen alimenticio controlado, disminuyendo así el riesgo de enfermedades.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) el consumo de carne procesada se asoció con pequeños aumentos en el riesgo de cáncer. El riesgo generalmente aumentó con la cantidad de carne consumida. Un análisis de los datos de 10 estudios estima que cada porción de 50 gramos de carne procesada consumida diariamente aumenta el riesgo de cáncer colorrectal en aproximadamente un 18%.

La Encuesta Nacional de Salud (Ensanut 2014) cuantifica que 6 de cada 10 adultos ecuatorianos tienen sobrepeso u obesidad. El estudio revela que la obesidad es más alta en mujeres (27,6%) que en hombres (16,6%). En cuanto al sobrepeso, los hombres mantienen la prevalencia de 43,4% y las mujeres 37,9%. La obesidad y el sobrepeso, a diferencia de la desnutrición en edad escolar, no se relaciona con la pobreza.

Las leguminosas, son un grupo de alimentos realmente valioso para la dieta ya que entre sus múltiples beneficios se puede recalcar: Contienen vitamina B1, B2, ácido fólico, minerales como el hierro y calcio, si se consumen de forma moderada no engordan, pueden aportar hasta un 25% de fibra dietética, lo que ayuda a prevenir la obesidad, diabetes, estreñimiento, cáncer de colon, controla los niveles altos de colesterol, protegen la salud del corazón, entre otros.

Es importante recalcar que un alimento de buena calidad debe tener los 8 aminoácidos esenciales que son Isoleucina (Ile), Leucina (Leu), Lisina (Lys), Metionina (Met), Fenilalanina (Phe), Treonina (Thr), Triptófano (Trp), Valina (Val), sin embargo se pueden combinar diferentes alimentos para conseguir dicho valor nutricional como en el caso de la lenteja y el garbanzo junto con el trigo.

Con la implementación del proyecto se pretende demostrar a la población que es posible contar con alimentos de la misma o mejor calidad nutricional que los que ya conocemos y de una fuente más saludable, a los que generalmente se encuentran en productos derivados de la carne.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los principales beneficiarios de este proyecto serán mencionados a continuación:

#### **3.1. Beneficiarios directos**

Los principales beneficiarios constituyen personas con un estilo de vida saludable entre ellos también podemos incluir a vegetarianos o veganos además deportistas que incluyan en su dieta regular la ingesta elevada de proteínas.

Investigadores de Oregon State University y University of Mississippi encontraron que al menos el 38% de la población adulta se alimenta de forma saludable, aun cuando no hagan actividad física su dieta está enfocada en el incremento del consumo de leguminosas, frutas y verduras y la disminución de carnes y carbohidratos.

#### **3.2. Beneficiarios indirectos**

La población indirectamente beneficiaria constituyen los agricultores de la Provincia de Cotopaxi los cuales constituyen el 26,4% y 32,5% de la población trabajadora en hombres y mujeres respectivamente según los resultados del censo 2010 de población y vivienda, además de los proveedores de insumos, aditivos de grado alimentario, de maquinarias y de equipos necesarios.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

En Ecuador el consumo de cárnicos procesados y carnes rojas ha levantado alertas internacionales por su posible efecto cancerígeno, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los embutidos están entre los más demandados por los hogares ecuatorianos y pueden significar un gasto del 19% del ingreso de las familias, llegando su consumo a los tres kilos



por persona al año según el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), los embutidos más apetecidos son la mortadela y la salchicha, artículos que juntos representan el 75% de la producción local. La entidad agrega que la demanda del sector crece 5% cada año.

Un estudio publicado en la revista científica BMC Medicine confirma que una dieta que incluye el consumo frecuente de embutidos aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, cáncer y hasta causa muertes prematuras. La investigación muestra que el alto consumo de ese tipo de alimentos aumenta al 72% el riesgo de morir de una enfermedad del corazón y 11 % de morir de cáncer.

Los embutidos como la salchicha contienen hormonas que afectan significativamente la calidad en la producción de espermatozoides, lo cual reduce la fertilidad masculina, de acuerdo con un estudio realizado por Harvard School of Public Health. Estos alimentos están altamente procesados que estimulan la producción de dopamina, sustancia que genera placer, esa sensación hace que su consumo aumente y se cree una adicción, favoreciendo el aumento de peso. Además, contienen ácidos grasos saturados y colesterol, sustancias relacionadas con el sobrepeso, llevar una dieta rica en alimentos procesados aumenta las posibilidades de sufrir depresión,

Una dieta basada en alimentos naturales, libres de químicos genera beneficios para la salud. Proporciona energía y ayuda a tener una mejor digestión, lo cual nos mantiene más activos para desarrollar las actividades diarias de manera óptima.

Según el (Ministerio de Coordinación de la Producción, 2011) menciona que en Cotopaxi, al igual que en el resto de la región se cultivan productos transitorios y cultivos permanentes. Los cultivos transitorios más destacados son las hortalizas (cebolla, col, frejol, haba, lechuga, tomate, zanahoria amarilla, coliflor, brócoli, alcachofa, nabo, acelga, ají, pepino, entre otros), las leguminosas (fréjol, habas, arvejas y lenteja; tiernos o secos), los cereales (maíz suave, trigo, cebada, quinua), hierbas aromáticas y tubérculos (papas, ocas, mellocos).

En el Cantón Latacunga los cultivos tanto de lenteja y garbanzo son escasos, por ello sería una buena alternativa incentivar su cultivo, ya que en la actualidad estas leguminosas solo se los

consume de forma directa y son poco industrializadas; además de ello se daría un valor agregado a las materias primas y se podría contar con mayor variedad de productos en la zona.

Considerando todo lo mencionado se ha tomado como principal problemática el consumo inadecuado de carne procesada por parte de la población ecuatoriana, y el desconocimiento de las propiedades nutritivas y la poca industrialización por parte de los productores de lenteja y garbanzo.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1.Objetivo General:**

Elaborar un producto vegetal (embutido) a partir de lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) para aprovechar su valor nutricional, en el Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **5.2.Objetivos Específicos:**

- Determinar la capacidad de absorción de agua de las materias primas bajo condiciones de hidratación en remojo para establecer la cantidad de agua que se debe añadir a la formulación.
- Examinar la influencia de las temperaturas de escaldado con respecto a las concentraciones de las materias primas dentro de la pasta.
- Realizar un análisis sensorial del producto obtenido para determinar el mejor tratamiento.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento.
- Determinar el costo del producto vegetal a partir de lenteja y garbanzo.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1:** Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

<b>SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la Actividad</b>	<b>Descripción de la Actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Determinar la capacidad de absorción de agua de las materias primas bajo condiciones de hidratación en remojo para establecer la cantidad de agua que se debe añadir a la formulación.	Capacidad de absorción de agua en las materias primas.	Datos exactos para la adición de agua a la formulación.	Dejar en remojo las materias primas e ir controlando cuanto de agua absorbe durante 3 días.
Examinar la influencia de las temperaturas de escaldado con respecto a las concentraciones de las materias primas dentro de la pasta.	Control de temperaturas y tiempos de escaldado en las materias primas.	Pasta de buena calidad con la consistencia esperada.	Experimentación con tiempos, temperaturas y concentraciones hasta lograr conseguir una pasta de buena consistencia.
Realizar un análisis sensorial del producto obtenido para determinar el mejor tratamiento.	Análisis de aceptabilidad del producto obtenido mediante cataciones.	Obtención del mejor tratamiento.	Análisis sensorial.
Analizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento.	Muestreo del producto para realizar los análisis necesarios.	Muestra del producto final.	Resultados del Laboratorio LABOLAB según en comparación con la norma INEN 1338.
	Análisis del mejor tratamiento.	Datos obtenidos de las características del producto.	
	Comparación de los resultados obtenidos para realizar las respectivas conclusiones.	Informe garantizando resultados confiables que aseguren la inocuidad y calidad del producto.	
Determinar el costo del producto vegetal elaborado a partir de lenteja y garbanzo.	Determinar los costos desde la recepción de la materia prima hasta la finalización del proceso.	Proforma de los costos.	Análisis de los costos del mejor tratamiento.
	Compra de materias primas e insumos.	Gasto de compras realizadas.	
	Determinar el valor del producto.	Costo del producto elaborado.	

**Elaborado por:** Autores

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Antecedentes:

Podemos citar los siguientes:

Según Palacios Ana, Loyola William (2009), en su investigación “*Elaboración de chorizo y salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya (Glycinemax)*”(de la Universidad Politécnica Salesiana, sede matriz Cuenca), concluyeron que pudieron conseguir productos netamente de origen vegetal, los cuales contenían características nutricionales superiores a los elaborados con proteína cárnica, además obtuvieron un alto nivel de aceptabilidad de los productos elaborados donde realizaron sus entrevistas, tanto en personas vegetarianas como no vegetarianas al conocer su valor nutricional y aportes a la salud.

Según Tipán Andrés, Ushiña Verónica (2012), en su investigación “*Elaboración de un embutido vegetal, a partir de 2 variedades de champiñón (Agaricus bisporus), champiñón blanco y portabelo, mediante la utilización de dos pre- tratamientos*” (realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi), determinaron que los champiñones portabelo son ideales para hacer una salchicha parrillera, destacándose el champiñón portabelo por su sabor y textura, que además aporta un alto contenido de proteína en comparación al champiñón blanco. La cantidad de proteína existente en el producto final es significativamente alta puesto que por cada 200g se encuentran 10,63% si es de champiñón blanco y 12,33% si es de champiñón portabelo. Además la caracterización físico-química indicó que existen diferencias marcadas entre el champiñón blanco y portabelo en cuanto al contenido de humedad, proteína, fibra, ceniza pH.

Según Yumbo José (2014), en su investigación “*Elaboración y caracterización de un embutido vegetal a partir de la quinua y habas secas*” (realizado en la Universidad de Guayaquil), demostró que fue posible la realización del proyecto, debido a que las materias primas cuentan con un alto nivel de proteínas, lo cual es fundamental conocer para elaborar este tipo de productos. Por otro lado, de las formulaciones probadas se concluye que el porcentaje de agua a añadir juega un rol importante en relación a la textura que se consiga,

puesto que si se añade demasiada el resultante será muy blando, lo cual es una referencia importante en nuestra investigación.

## 7.2.Fundamentación teórica:

### 7.2.1. Leguminosas

Son un género botánico de plantas que dan semillas dentro de una vaina y no en espiga como los cereales. Las leguminosas incluyen las lentejas, guisantes, judías, e incluso la soya. Pueden consumirse en el momento de la cosecha, frescas: al ser demasiado ricas en agua, se conservan poco tiempo, como las verduras. Luego estarán disponibles todos los años deshidratados. (Liégeois, 2012)

### 7.2.2. Lenteja

Conjunto de granos pertenecientes a la familia de las leguminosas, de fruto en vaina pequeña, con dos o tres semillas en forma de disco, procedente de la especie *Lens sculenta, moench*. (INEN 1560, 1987)

#### 7.2.2.1. Taxonomía

Tabla 2: Taxonomía de la lenteja

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Fabales
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia:</b>	Faboideae
<b>Tribu:</b>	Fabeae
<b>Género:</b>	<i>Lens</i>
<b>Especie:</b>	<i>L. culinaris</i>

Fuente: (Medikus, 1787)

### 7.2.2.2. Características morfológicas

De acuerdo a Basantes (2015) la lenteja es una planta anual y herbácea (30 a 70 cm) con tallo débil, corto y ramificado. Las hojas son imparipinnadas con zarcillos y foliolos pequeños, ovales y alargados. Las flores están en racimos axilares de color azul blanquecino. El fruto está en forma de legumbre con 1-3 semillas que son las lentejas. La raíz es ramificada, profunda, desarrolla nódulos fijadores de nitrógeno.

### 7.2.2.3. Contenido nutritivo para cada 100 gramos

**Tabla 3:** Valor nutricional de la lenteja por cada 100g de producto

<b>Componentes de la lenteja</b>						
Agua (gr)	Energía (kg)	Proteína (gr)	Lípidos totales (gr)	Carbohidratos (gr)	Fibra total (gr)	Azúcares totales (gr)
8.26	352	24.63	1.06	63.35	10.7	2.03
<b>Minerales</b>						
Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	P (mg)	K (mg)	Na (mg)	Zn (mg)
35	6.51	47	281	677	6	3.27
<b>Vitaminas</b>						
Tiamina (B1) (mg)	Riboflavina (B2) (mg)	Niacina (B3) (mg)	Piridoxina (B6) (mg)	Ac. ascórbico (mg)	Folatos (µg)	Filoquinona (K) (µg)
0.873	0.211	2.605	0.540	4.5	479	5.0
<b>Lípidos</b>						
Saturados (g)			Monoinsaturados (g)			
0.154			0.193			

**Fuente:** Delgado-Andrade, Olías, Jiménez-López, & Clemente, (2016); como se citó de (USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 28, 2016)

**Tabla 4:** Aminoácidos en las lentejas

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Ácido aspártico</b>	2717 mg.	<b>Leucina</b>	1814 mg.
<b>Ácido glutámico</b>	3861 mg.	<b>Lisina</b>	1625 mg.
<b>Alanina</b>	1109 mg.	<b>Metionina</b>	189 mg.
<b>Arginina</b>	2150 mg.	<b>Prolina</b>	732 mg.
<b>Cistina</b>	215 mg.	<b>Serina</b>	1298 mg.
<b>Fenilalanina</b>	1204 mg.	<b>Tirosina</b>	722 mg.
<b>Glicina</b>	1118 mg.	<b>Treonina</b>	963 mg.
<b>Hidroxiprolina</b>	0 mg.	<b>Triptofano</b>	215 mg.
<b>Histidina</b>	610 mg.	<b>Valina</b>	1195 mg.
<b>Isoleucina</b>	1023 mg.		

Fuente: (Cervera, 2012)

**7.2.2.4. Características para su cultivo:****Tabla 5:** Características edafoclimáticas para el cultivo de la lenteja

<b>Zona De Cultivo:</b>	Provincias: Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar.
<b>Altitud:</b>	2400 a 2800 m
<b>Clima:</b>	Lluvia: 400 a 600 mm de precipitación en el ciclo. Temperatura: 13 a 17° C.
<b>Suelo:</b>	Franco, franco arenosos, con buen drenaje. pH: 5,5 a 7,5
<b>Variedades:</b>	Locales: Nacional, Alausí, Putza Mejoradas: Colección INIAP: E – 141, 406 E– 112 y E– 115.
<b>Ciclo de cultivo:</b>	125 a 140 días.

Fuente: (Peralta, y otros, 2010)

Elaborado por: Autores

### 7.2.3. Garbanzo

El garbanzo es una especie cuyas variedades proceden de una amplia zona que abarca desde la India hasta la cuenca Mediterránea. Se trata de una planta herbácea, de aproximadamente 50 cm de altura, con flores blancas o violetas que desarrollan una vaina en cuyo interior se encontrarán 2 ó 3 semillas como máximo. Su periodicidad es anual. Pertenece a la familia de las leguminosas, siendo su nombre botánico *Cicer arietinum* L. (Govantes & Montañes)

#### 7.2.3.1. Taxonomía

**Tabla 6:** Taxonomía del garbanzo

<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Fabales
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia:</b>	Faboideae
<b>Tribu:</b>	Cicereae
<b>Género:</b>	<i>Cicer</i>
<b>Especie:</b>	<i>Cicer arietinum</i>

Fuente: (Linnaeus, 1753)

#### 7.2.3.2. Características morfológicas

Es una planta anual diploide, su sistema de reproducción es fundamentalmente la autogamia, situándose el nivel de alogamia en torno al 1%. La planta puede alcanzar una altura de 60 cm. Tiene raíces profundas y tallos ramificados y pelosos, con numerosas glándulas excretoras. El tallo principal es redondeado y las ramas son cuadrangulares y nerviadas. Las hojas pueden ser paripinnadas o imparipinnadas. Los folíolos tienen el borde dentado. Las flores son axilares y solitarias normalmente y sus frutos son en vaina bivalva con una o dos semillas en su interior que suelen ser algo arrugadas. (Infoagro Systems)



### 7.2.3.3. Contenido nutritivo para cada 100 gramos

**Tabla 7:** Valor nutricional del garbanzo por 100 g de producto

<b>Componentes de la lenteja</b>						
Agua (gr)	Energía (kg)	Proteína (gr)	Lípidos totales (gr)	Carbohidratos (gr)	Fibra total (gr)	Azúcares totales (gr)
7.68	378	20.47	6.04	62.95	12.2	10.70
<b>Minerales</b>						
Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	P (mg)	K (mg)	Na (mg)	Zn (mg)
57	4.31	79	252	718	24	2.76
<b>Vitaminas</b>						
Tiamina (B1) (mg)	Riboflavina (B2) (mg)	Niacina (B3) (mg)	Piridoxina (B6) (mg)	Ac. ascórbico (mg)	Folatos (µg)	Filoquinona (K) (µg)
0.477	0.212	1.541	0.535	4.0	557	9.0
<b>Lípidos</b>						
Saturados (g)			Monoinsaturados (g)			
0.603			1.337			

**Fuente:** (Delgado-Andrade, Olías, Jiménez-López, & Clemente, 2016)

**Tabla 8:** Aminoácidos en el garbanzo

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Triptófano</b>	0,200g	<b>Valina</b>	0,865g
<b>Treonina</b>	0,766g	<b>Arginina</b>	1.939g
<b>Isoleucina</b>	0,882g	<b>Histidina</b>	0,566g
<b>Leucina</b>	1.465g	<b>Alanina</b>	0,882g
<b>Lisina</b>	1.377g	<b>Ácido Aspártico</b>	2.422g
<b>Metionina</b>	0.270g	<b>Ácido Glutámico</b>	3.603g
<b>Cistina</b>	0,279g	<b>Glicina</b>	0,857g
<b>Fenilalanina</b>	1.103g	<b>Prolina</b>	0,849g
<b>Tirosina</b>	0,512g	<b>Serina</b>	1.036g

**Fuente:** (Departamento de Agricultura de los Estados del Servicio de Investigación Agrícola, 2016)

### 7.2.3.4. Características para su cultivo:

**Tabla 9:** Características edafoclimáticas para el cultivo del garbanzo

<b>Zona De Cultivo:</b>	Provincias: Azuay, Imbabura y Loja.
<b>Altitud:</b>	1000 a 3000 m
<b>Clima:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia: precipitación del ciclo.</li> <li>• Temperatura: 25 y 35° C.</li> </ul>
<b>Suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silíceo-arcillosos o limo arcillosos, ricos en fósforo y potasio, de preferencia que no contengan partes de sulfato de cal (yeso).</li> <li>• pH: 6 y 9</li> </ul>
<b>Variedades:</b>	Locales: tipo desi, tipo kabuli

Fuente: (Euroagroweb , 2014)

### 7.2.4. Aditivos

Cualquier sustancia que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte (o pueda esperarse que razonablemente resulte) directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien afecte a sus características. (FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1999)

#### 7.2.4.1. Justificación del uso de aditivos

De acuerdo con la NTE INEN 2074 (2012), el uso de aditivos alimentarios está justificado únicamente si ello ofrece alguna ventaja, no presenta riesgos apreciables para la salud de los consumidores, no induce a error a éstos, y cumple una o más de las funciones tecnológicas establecidas por el Codex y únicamente cuando estos fines no pueden alcanzarse por otros medios que son factibles económica y tecnológicamente. Se pueden usar si cumplen alguna de las siguientes funciones:

- a) Conservar la calidad nutricional del alimento;

- b) Proporcionar los ingredientes o constituyentes necesarios para los alimentos fabricados para grupos de consumidores que tienen necesidades dietéticas especiales;
- c) Aumentar la calidad de conservación o la estabilidad de un alimento o mejorar sus propiedades organolépticas, a condición de que ello no altere la naturaleza, sustancia o calidad del alimento de forma que engañe al consumidor;
- d) Proporcionar ayuda en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento del alimento, a condición de que el aditivo no se utilice para encubrir los efectos del empleo de materias primas defectuosas o de prácticas (incluidas las no higiénicas) o técnicas indeseables durante el curso de cualquiera de estas operaciones.

#### **7.2.5. Colorantes**

Son sustancias que dan color a un alimento o le devuelven su color original; pueden ser componentes naturales de los alimentos y sustancias naturales que normalmente no se consumen como alimentos en sí mismas ni se emplean como ingredientes característicos de los alimentos. (Parlamento Europeo, 2008)

##### **7.2.5.1. Achiote**

El achiote es una especia de color rojizo-amarillento que se puede emplear como colorante y repelente. El color rojo se debe a varios compuestos carotenoides, principalmente apocarotenos, que se encuentran en la semilla. La bixina es el más cotizado e importante de éstos y presenta varias ventajas para ser utilizado en la industria, además de ser un colorante completamente inofensivo; la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce su nula toxicidad tanto para el consumo humano como para su aplicación en la piel. (Pérez, Cuen, & Becerra, 2003)

### **7.2.6. Texturizantes**

Son sustancias que intervienen en la modificación de las texturas o consistencias de los alimentos primarios para crear una forma nueva de ingerirlos. (Sosa Ingredients)

#### **7.2.6.1.Carragenina:**

La carragenina es un polisacárido natural que se obtiene a partir de algas marinas rojas comestibles. El nombre en inglés, carrageenan, se deriva de las especies de *Chondrus crispus* conocidas como musgo irlandés en Inglaterra y carragain en Irlanda. Crece a lo largo de las costas de Norteamérica y Europa. La carragenina se utiliza en una gran variedad de aplicaciones para alimentos como gelificante, espesante y estabilizante. (Nečas & Bartošíková, 2014)

#### **7.2.6.2.Amidón de yuca**

Este producto se usa en todo tipo de embutidos, su función es retener la humedad y apelmazamiento de la masa cárnica para mejor compactación del producto. (HELI, C.A., 2010)

#### **7.2.6.3.Proteína de Soya**

En productos cárnicos desmenuzados, las proteínas de soya promueven la absorción y retención de grasa, por lo tanto se disminuyen las pérdidas durante la cocción y se mantiene la estabilidad dimensional. (QuimiNet, 2005)

### **7.2.7. Especias y condimentos**

Son productos que se añaden a los alimentos para proporcionarles aromas, gusto y sabor. (Sanz, 2016)

#### **7.2.7.1.Condimentos (aliños, sazoador, adobo):**

Son productos constituidos por una o más especias u oleoresinas de especias, mezcladas con otras sustancias alimenticias, para mejorar y realzar el sabor, color y aroma de los alimentos. (NTE INEN 2532, 2010)

**7.2.7.2. Ajo deshidratado:**

Es el producto obtenido por eliminación parcial del agua de constitución del ajo (*Allium sativum L*) sano, libre de tierra, piel, tallo y raíz, usando métodos que permitan obtener las características del ajo fresco al ser rehidratado. (NMX-F-250-S-, 1980)

**7.2.7.3. Sal:**

Es un condimento de origen mineral, se utiliza para reforzar el sabor de los alimentos y como conservante, ya que impide el desarrollo de cualquier organismo vivo. (Sanz, 2016)

**7.2.7.4. Comino:**

Semilla de pequeño tamaño parecida al anís, aunque puntiaguda en sus extremos, de sabor picante y algo amargo. Se presenta en grano y molido. (Sanz, 2016)

**7.2.7.5. Cebolla deshidratada:**

Es el producto obtenido por la eliminación parcial del agua de los bulbos de cebolla (*Alliumcepa Linnaeus*) sana, libre de tierra, piel, tallo y raíz, La cebolla deshidratada, es el producto elaborado por eliminación del agua de la constitución de la cebolla mediante procedimiento tecnológico adecuado y apto para el consumo humano. (NMX-F-233, 1982)

**7.2.8. Tripa sintética:**

Es una tripa elaborada a partir de sustancias celulósicas o de polímeros de síntesis, mucho más resistente que la de colágeno y más barata, y para la elaboración de salchichas cocidas es muy utilizada. Están constituidas por celulosa regenerada y por un plastificante (glicerina). (Coronado)

### 7.2.9. Veganismo

Es un estilo de vida basado en el respeto hacia todo ser sintiente y no sólo se refleja en su alimentación exenta de cualquier producto del reino animal, sino que también en cómo vive, en su ética. (Alcaino, 2012)

#### 7.2.9.1. Clases de vegetarianos

Existen varias clases de vegetarianos dependiendo de los alimentos que incluyan o no en su dieta, desde los más estrictos a los menos.

La Unión Vegetariana Internacional (IVU), establece la siguiente clasificación de vegetarianos.

- a) **Vegano:** Excluye de su dieta toda la carne procedente de mamíferos, aves, pescados y marisco y productos animales como los lácteos o los huevos. No suelen incluir tampoco miel.
- b) **Vegetariano Lacto – ovo:** Éste no come ni carnes, ni pescados pero incluye en su dieta productos animales como los huevos y los lácteos.
- c) **Vegetariano Lacto:** Excluye todos los productos animales excepto los lácteos. De modo que no come ni carnes ni pescados ni huevos.
- d) **Semi-vegetariano:** Es el vegetariano menos estricto ya que come productos vegetales, lácteos, huevos, aves y pescados. Lo único que no come es carne.
- e) **Frutariano:** Se alimenta únicamente de frutas y frutos secos. Pero, además, estos sólo consumen frutas que no matan a las plantas.
- f) **Pescetariano:** Sigue una dieta similar al Vegano pero incluye en su dieta el pescado.
- g) **Crudívoro:** Son personas que comen todo crudo. No cocinan ni calientan los productos que consumen. Su menú está formado por frutas, verduras, semillas y leguminosas.

## 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

### 8.1.Hipótesis Nula

H0: La aplicación de diferentes tiempos - temperaturas de escaldado y las concentraciones de la materia prima en la formulación de la pasta NO influyen significativamente en las características organolépticas del producto vegetal.

### 8.2.Hipótesis Alternativa

H1: La aplicación de diferentes tiempos - temperaturas de escaldado y las concentraciones de la materia prima en la formulación de la pasta SI influyen significativamente en las características organolépticas del producto vegetal.

## 9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

### 9.1.Metodología

#### Ubicación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en el Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica de la carrera de Ingeniería agroindustrial.

#### 9.1.1. Métodos utilizados:

- a) **Deductivo:** Fue importante porque se pudo recurrir a varios antecedentes generales que ayudaron a despejar dudas y saber que la investigación planteada si llegaría a tener logros.
- b) **Matemático:** Fue puesto en práctica al momento de determinar la capacidad de retención de agua en las materias primas utilizadas.

- c) **Estadístico:** Se utilizó para generar la información resultante en el diseño experimental y obtener resultados confiables para saber cuál fue el mejor tratamiento mediante la aplicación del análisis sensorial a los estudiantes.

### 9.1.2. Tipos de investigación:

- a) **Explorativa.** - Esta investigación fue puesta en práctica en la identificación del problema, tema y variables.
- b) **Analítica.** – Se aplicó al momento de realizar los diferentes análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales, al igual que las cataciones para determinar el mejor tratamiento.
- c) **Experimental.** – Se empleó durante la elaboración del producto final, puesto que en el Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica se realizó múltiples pruebas en cuanto a la formulación con las variables a trabajar evaluando la significancia de las temperaturas de escaldado, siendo estas un papel importante para la obtención de una pasta estable.
- d) **Bibliográfica.** – Esta investigación fue de mucha importancia porque constituyó el fundamento teórico y los antecedentes de investigaciones referentes a la elaboración de productos vegetales (embutidos) a partir de materias primas de origen vegetal.

### 9.1.3. Técnicas de investigación:

- a) **Encuesta:** Mediante esta técnica se evaluó el nivel de aceptabilidad de los diferentes tratamientos del producto vegetal a 30 catadores.
- b) **Observación:** Dentro de esta técnica se utilizó la observación científica, puesto que al realizar la formulación se tuvo que observar cada proceso e ir corrigiendo errores para al final tener un producto de buenas condiciones y aptos para el consumo.



## **9.2.Elaboración del producto vegetal (embutido)**

### **9.2.1. Materiales del proceso**

**Para calcular la capacidad de absorción de agua de las materias primas:**

- Crisoles
- Estufa
- Desecador
- Espátulas
- Pinzas
- Balanza
- Vasos de precipitación

**Para elaborar el producto:**

- Termómetro
- Cronómetro
- Tripa artificial
- Cuchillos
- Tabla de picar
- Coladores
- Mesa de trabajo
- Funda de empaque al vacío
- Etiquetas

**Materiales de investigación**

- Lápices
- Libreta de apuntes
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Memoria Flash

### **9.2.2. Equipos**

- Balanza
- Cocina Industrial
- Molino
- Marmita
- Tanque de enfriamiento
- Cúter
- Embutidora
- Refrigerador
- Empacadora al vacío

### **9.2.3. Materia prima, insumos, condimentos y aditivos**

- Lenteja
- Garbanzo
- Almidón de trigo
- Proteína de soya
- Harina de trigo
- Ajo en polvo
- Carragenina
- Cebolla deshidratada
- Achiote
- Comino
- Sal

### 9.3.Procedimiento

#### 9.3.1. Procedimiento para calcular la capacidad de absorción de agua

Para formular adecuadamente la pasta del producto hay que conocer la capacidad de absorción de agua de las materias primas ya que con esa información sabremos la cantidad óptima de agua que debemos incorporar durante al proceso productivo. Se aplicó el método gravimétrico para determinar la pérdida de masa por secado tanto en la lenteja como en el garbanzo para calcular el porcentaje de humedad inicial de las mismas y establecer la CAA durante 5 días.

El procedimiento general fue el siguiente:

- Previamente pesar 30 gr de muestra, colocarla en 100 ml de agua destilada (por triplicado) y dejar reposar durante 24 horas.
- Tarar los crisoles en la mufla para eliminar toda la humedad presente a una temperatura de 500°C durante 1 hora.
- Pesar 5 gramos de muestra hidratada
- Triturar cuidadosamente a fin de evitar pérdida de agua y colocarla en los crisoles.
- Desecar las muestras en la estufa electrónica por 3 horas a 100°C.
- Pesar y registrar los resultados aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{Humedad} = \frac{\text{Peso antes de desecar} - \text{Peso después de desecar}}{\text{Peso antes de desecar}} * 100$$

- Repetir el procedimiento para los días siguientes.

#### 9.3.2. Procedimiento de elaboración del producto

Para obtener un buen producto acorde a las necesidades del consumidor es necesario desarrollar una labor de manera eficaz. Para esto se debe realizar su proceso de la siguiente manera:

- **Recepción**

Esta es la primera etapa de elaboración, donde verificó que se cuente con materias primas de calidad libres de defectos notorios y en buen estado.

- **Pesaje de las materias primas, aditivos, especias y condimentos**

Se pesó la cantidad exacta de lenteja y garbanzo a emplear respecto a cada tratamiento para la formulación, al igual que los aditivos, especias y condimentos.

- **Lavado**

Las materias primas son llevadas a un proceso de lavado con el fin de eliminar impurezas presentes en las mismas.

- **Escaldado:**

En esta etapa las materias primas se escaldaron a fin de pre cocerlas y acondicionarlas para los siguientes tratamientos. Se trabajó con los tratamientos descritos previamente a temperaturas de 90°C por 10 minutos y 80°C por 15 minutos para cada uno.

- **Molido**

Una vez escaldadas son molidas, ayudando a facilitar el trabajo de triturado en la cúter.

- **Cuteado**

Una vez molidas las materias primas, se realizó una pasta en la cúter, con adición de 392,7 gr de harina de trigo, 392,7 gr de proteína de soya, 190,75 gr de almidón de yuca, 112,35 gr de sal, 56 gr de comino en polvo, 39,2 gr de ajo en polvo, 33,6 gr de cebolla en polvo, 22,44 gr de annatto o achiote, 16,8 gr de carragenina y agua dependiendo el caso de concentración de materias primas.

- **Embutido**

Una vez conseguida la pasta se colocó en la embutidora evitando la formación de burbujas de aire. Se empleó tripas sintéticas para embutir, puesto que son mucho más resistentes que las de colágeno y más baratas, además de ser muy utilizadas en la elaboración de salchichas

- **Escaldado**

Una vez embutido se introdujo dentro de la marmita que contenga agua a una temperatura de 75°C por 25 minutos hasta que el interior del embutido alcance la misma temperatura del agua.

- **Enfriado**

Luego de la cocción trasladamos las salchichas a un tanque de enfriamiento a una temperatura de 7°C para generar un choque térmico, reduciendo la carga microbiana y conseguir una mejor consistencia del producto.

- **Refrigerado**

El producto es sometido a refrigeración a una temperatura de 3°C.

#### 9.4. Formulación

Como podemos observar, en nuestra formulación se utilizó ingredientes de origen vegetal y se evitó el uso de grasa a fin de conseguir un producto más saludable.

**Tabla 10:** Formulación de las materias primas, insumos y aditivos

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentaje equivalente en la pasta</b>
Lenteja + garbanzo (en sus diferentes concentraciones)	64,10%
Harina de trigo	11,22%
Proteína de Soya	11,22%
Almidón de yuca	5,45%
Sal	3,21%
Comino en polvo	1,60%
Ajo en polvo	1,12%
Cebolla en polvo	0,96%
Annatto o achiote	0,64%
Carragenina	0,48%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

Elaborado por: Autores

### 9.5. Adición de agua

La incorporación de agua dependerá de la concentración de las materias primas, puesto que en el proceso de escaldado cada una absorbe una cantidad de agua distinta, al igual que los insumos como la proteína de soya, la harina de trigo y el almidón de yuca, los cuales tienden en promedio absorber la misma cantidad de agua con respecto a su peso, y en el caso del almidón de yuca absorbe hasta el doble. A continuación se detalla la cantidad de agua que se debe incorporar a cada concentración de leguminosas tomando en cuenta los tiempos de escaldado en relación a 2 kilogramos de peso total de los componentes principales.

**Tabla 11:** Cantidad de agua a incorporar a cada tratamiento por 2Kg de materia prima

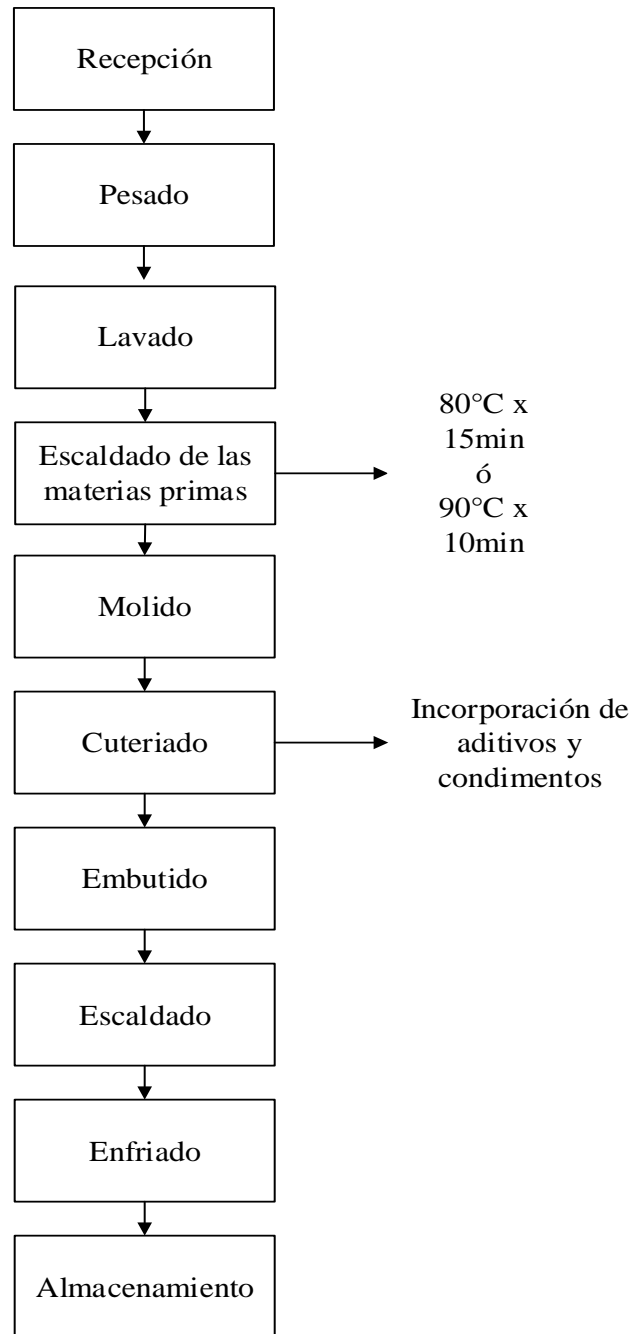
Tiempo-temperatura de escaldado	Concentración de lenteja y garbanzo en porcentaje	Agua a incorporar
80°C x 15min	50-50	0
		0,5
	80-20	0
		0,2
	20-80	0
		0,8
90°C x 10min	50-50	0,1
		0,64
	80-20	0,16
		0,26
	20-80	0,04
		1,02

**Elaborado por:** Autores

## 9.6. Flujograma

### 9.6.1. Diagrama de bloques

**Figura 1:** Diagrama de bloques de la elaboración del producto



Elaborado por: Autores

### 9.7. Diseño experimental

Para el diseño experimental acorde a la investigación se aplicó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con dos replicas. En el factor A 3 niveles, el B con dos niveles; dando un total de 12 pastas a poner a prueba en análisis sensorial.

En el Factor A se establecen las concentraciones de las materias primas para la pasta.

**Tabla 12:** Niveles del Factor A

Niveles	Concentraciones
a <sub>1</sub>	80% lenteja - 20% garbanzo
a <sub>2</sub>	50% lenteja - 50% garbanzo
a <sub>3</sub>	20% lenteja - 80% garbanzo

Elaborado por: Autores

El Factor B establece los tiempos y temperaturas de escaldado a aplicar a las materias primas:

**Tabla 13:** Niveles del Factor B

Niveles	Tiempos - temperaturas de escaldado
b <sub>1</sub>	80°C x 15min
b <sub>2</sub>	90°C x 10min

Elaborado por: Autores

De la interacción de los factores A x B se obtendrá los siguientes tratamientos

**Tabla 14:** Tratamientos en estudio

Réplicas	Tratamientos	Código	Descripción
I y II	1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	80% lenteja - 20% garbanzo, a 80°C x 15min
	2	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	80% lenteja - 20% garbanzo, a 90°C x 10min
	3	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	50% lenteja - 50% garbanzo, a 80°C x 15min
	4	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	50% lenteja - 50% garbanzo, a 90°C x 10min
	5	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	20% lenteja - 80% garbanzo, a 80°C x 15min
	6	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	20% lenteja - 80% garbanzo, a 90°C x 10min

Elaborado por: Autores



### 9.8. Variables e indicadores

A continuación se detallan las categorías de las variables e indicadores de un plano abstracto a uno concreto por medio de un proceso de reducción lógica para facilitar la recolección de información.

**Tabla 15:** Operacionalización de variables

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Dimensiones</b>
Producto vegetal embutido	FACTOR A: Concentración de materias primas	Características organolépticas del mejor tratamiento	Color Olor Sabor Textura Aceptabilidad
		Características nutricionales del mejor tratamiento	Proteína Grasa Fibra NaCl Colesterol Azúcares
	FACTOR B: Tiempos y temperaturas de escaldado	Características físico-químicas del mejor tratamiento	Humedad Ceniza
		Características microbiológicas del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aerobios mesófilos (ufc/g)</i></li> <li>• <i>Escherichia coli (ufc/g)</i></li> <li>• <i>Staphylococcus aureus (ufc/g)</i>"</li> <li>• <i>Salmonella spp (25 g)</i></li> </ul>
	Costo del producto	Precio de venta	

**Elaborado por:** Autores

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Resultados del cálculo de la capacidad de absorción de agua

**Datos obtenidos:**

**Pesos finales después de la desecación de la lenteja y el garbanzo**

**Tabla 16:** Pesos de las muestras desecadas en estado original

Muestras	Lenteja	Garbanzo
M1	4,47	4,59
M2	4,48	4,56
M3	4,48	4,55

Elaborado por: Autores

**Cálculo del porcentaje de humedad:**

**Lenteja**

Muestra 1:

$$\%H = \frac{5 - 4,47}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,53}{5} * 100$$

$$\%H = 10,6$$

Muestra 2:

$$\%H = \frac{5 - 4,48}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,52}{5} * 100$$

$$\%H = 10,4$$

Muestra 3:

$$\%H = \frac{5 - 4,48}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,52}{5} * 100$$

$$\%H = 10,4$$

### **Garbanzo**

Muestra 1:

$$\%H = \frac{5 - 4,59}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,41}{5} * 100$$

$$\%H = 8,2$$

Muestra 2:

$$\%H = \frac{5 - 4,56}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,44}{5} * 100$$

$$\%H = 8,8$$

Muestra 3:

$$\%H = \frac{5 - 4,55}{5} * 100$$

$$\%H = \frac{0,45}{5} * 100$$

$$\%H = 9$$

**Tabla 17:** Porcentaje de humedad inicial de las muestras

Muestras	Lenteja	Garbanzo
M1	10,6	8,2
M2	10,4	8,8
M3	10,4	9
Promedio	10,47	8,67

Elaborado por: Autores

De los valores obtenidos establecimos en promedio la humedad presente entre las muestras, determinando que la lenteja y el garbanzo con que trabajamos tienen en promedio 10,47% y 8,67% de humedad respectivamente. Esta información es necesaria para determinar la capacidad de absorción de agua de cada leguminosa por día hasta su saturación, pues al momento de pesar una muestra para desecar, ésta está constituida por: extracto seco + % de humedad inicial + agua absorbido, por lo que es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Agua Absorbida} = \frac{Pm - ((Pd * \%H) + Pd)}{(Pd * \%H) + Pd} * 100$$

Dónde:

Pm= peso de la muestra

Pd= peso de la muestra desecada

%H= porcentaje de humedad de la muestra

**Datos obtenidos:****Pesos después de desecar.****Tabla 18:** Pesos de las muestras desecadas

Días	Lenteja			Garbanzo		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
1	2,16	2,16	2,2	2,24	2,27	2,2
2	2,097	2,089	2,098	2,23	2,234	2,19
3	2,079	2,082	2,07	2,21	2,233	2,189
4	2,06	2,08	2,06	2,18	2,22	2,175
5	2,047	2,079	2,039	2,17	2,201	2,173

Elaborado por: Autores

**Desarrollo de la fórmula:****Lenteja****Día 1**

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,16 * 0,1047) + 2,16)}{(2,16 * 0,1047) + 2,16} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2262 + 2,16)}{(0,2262) + 2,16} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6138}{2,3862} * 100$$

$$\%AA = 109,54$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,16 * 0,1047) + 2,16)}{(2,16 * 0,1047) + 2,16} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2262 + 2,16)}{(0,2262) + 2,16} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6138}{2,3862} * 100$$

$$\%AA = 109,54$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,2 * 0,1047) + 2,2)}{(2,2 * 0,1047) + 2,2} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2303 + 2,2)}{(0,2303) + 2,2} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5697}{2,4303} * 100$$

$$\%AA = 105,73$$

### Día 2

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,097 * 0,1047) + 2,097)}{(2,097 * 0,1047) + 2,097} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2196 + 2,097)}{(0,2196) + 2,097} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6834}{2,3166} * 100$$

$$\%AA = 115,84$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,089 * 0,1047) + 2,089)}{(2,089 * 0,1047) + 2,089} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2187 + 2,089)}{(0,2187) + 2,089} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6923}{2,3077} * 100$$

$$\%AA = 116,66$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,098 * 0,1047) + 2,098)}{(2,098 * 0,1047) + 2,098} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2197 + 2,098)}{(0,2197) + 2,098} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6823}{2,3177} * 100$$

$$\%AA = 115,73$$

### Día 3

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,079 * 0,1047) + 2,079)}{(2,079 * 0,1047) + 2,079} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2177 + 2,079)}{(0,2177) + 2,079} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7033}{2,2967} * 100$$

$$\%AA = 117,71$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,082 * 0,1047) + 2,082)}{(2,082 * 0,1047) + 2,082} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,218 + 2,082)}{(0,218) + 2,082} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7}{2,3} * 100$$

$$\%AA = 117,39$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,07 * 0,1047) + 2,07)}{(2,07 * 0,1047) + 2,07} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2167 + 2,07)}{(0,2167) + 2,07} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7133}{2,2867} * 100$$

$$\%AA = 118,65$$

#### Día 4

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,06 * 0,1047) + 2,06)}{(2,06 * 0,1047) + 2,06} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2157 + 2,06)}{(0,2157) + 2,06} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7243}{2,2757} * 100$$

$$\%AA = 119,71$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,08 * 0,1047) + 2,08)}{(2,08 * 0,1047) + 2,08} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2178 + 2,08)}{(0,2178) + 2,08} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7022}{2,2978} * 100$$

$$\%AA = 117,6$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,06 * 0,1047) + 2,06)}{(2,06 * 0,1047) + 2,06} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2157 + 2,06)}{(0,2157) + 2,06} * 100$$



$$\%AA = \frac{2,7243}{2,2757} * 100$$

$$\%AA = 119,71$$

### Día 5

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,047 * 0,1047) + 2,497)}{(2,047 * 0,1047) + 2,497} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2143 + 2,047)}{(0,2143) + 2,047} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7387}{2,2613} * 100$$

$$\%AA = 121,11$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,079 * 0,1047) + 2,079)}{(2,079 * 0,1047) + 2,079} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2177 + 2,079)}{(0,2177) + 2,079} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7033}{2,2967} * 100$$

$$\%AA = 117,71$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,039 * 0,1047) + 2,039)}{(2,039 * 0,1047) + 2,039} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,2135 + 2,039)}{(0,2135) + 2,039} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,7475}{2,2525} * 100$$

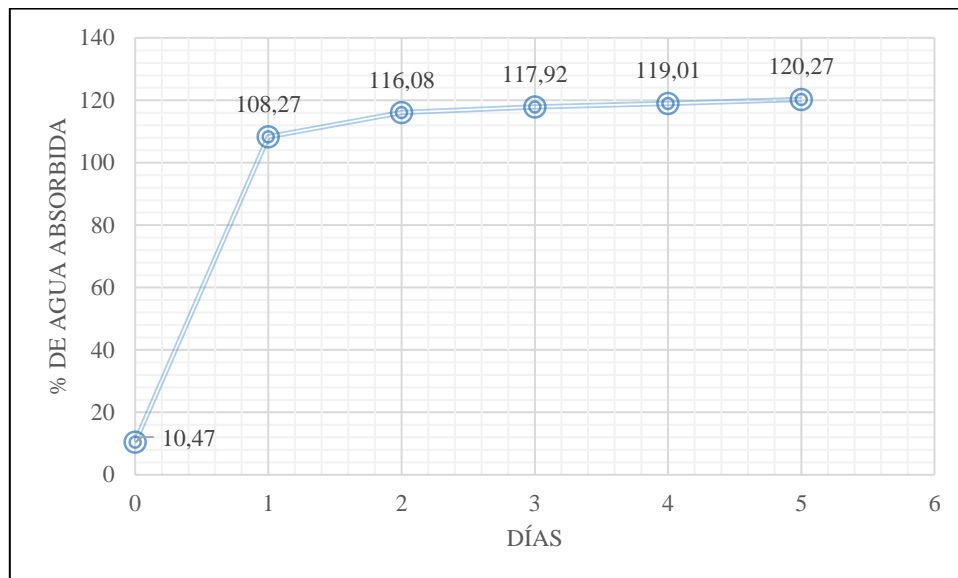
$$\%AA = 121,98$$

**Tabla 19:** Porcentaje de agua absorbida por la lenteja

<b>Lenteja</b>				
<b>Días</b>	<b>% de agua absorbido</b>			$\bar{x}$
	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	
1	109,54	109,54	105,73	108,27
2	115,84	116,66	115,73	116,08
3	117,71	117,39	118,65	117,92
4	119,71	117,6	119,71	119,01
5	121,11	117,71	121,98	120,27

Elaborado por: Autores

**Gráfico 1:** Tendencia de Absorción de Agua de la lenteja durante 5 días



Elaborado por: Autores

## Garbanzo

### Día 1

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,24 * 0,0867) + 2,24)}{(2,24 * 0,0867) + 2,24} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1942 + 2,24)}{(0,1942) + 2,24} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5658}{2,4342} * 100$$

$$\%AA = 105,41$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,27 * 0,0867) + 2,27)}{(2,27 * 0,0867) + 2,27} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1968 + 2,27)}{(0,1968) + 2,27} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5332}{2,4668} * 100$$

$$\%AA = 102,69$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,2 * 0,0867) + 2,2)}{(2,2 * 0,0867) + 2,2} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1907 + 2,2)}{(0,1907) + 2,2} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6093}{2,3907} * 100$$

$$\%AA = 109,14$$

### Día 2

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,23 * 0,0867) + 2,23)}{(2,23 * 0,0867) + 2,23} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1933 + 2,23)}{(0,193) + 2,23} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5767}{2,4233} * 100$$

$$\%AA = 106,33$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,234 * 0,0867) + 2,234)}{(2,234 * 0,0867) + 2,234} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1937 + 2,234)}{(0,1937) + 2,234} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5723}{2,4277} * 100$$

$$\%AA = 105,96$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,19 * 0,0867) + 2,19)}{(2,19 * 0,0867) + 2,19} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1899 + 2,19)}{(0,1899) + 2,19} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6201}{2,3799} * 100$$

$$\%AA = 110,1$$

### Día 3

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,21 * 0,0867) + 2,21)}{(2,21 * 0,0867) + 2,21} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1916 + 2,21)}{(0,1916) + 2,21} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5984}{2,4016} * 100$$

$$\%AA = 108,19$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,233 * 0,0867) + 2,233)}{(2,233 * 0,0867) + 2,233} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1936 + 2,233)}{(0,1936) + 2,233} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5734}{2,4266} * 100$$

$$\%AA = 106,05$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,189 * 0,0867) + 2,189)}{(2,189 * 0,0867) + 2,189} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1898 + 2,189)}{(0,1898) + 2,189} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6212}{2,3788} * 100$$

$$\%AA = 110,19$$

#### Día 4

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,18 * 0,0867) + 2,18)}{(2,18 * 0,0867) + 2,18} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,189 + 2,18)}{(0,189) + 2,18} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,631}{2,369} * 100$$

$$\%AA = 111,06$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,22 * 0,0867) + 2,22)}{(2,22 * 0,0867) + 2,22} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1925 + 2,22)}{(0,1925) + 2,22} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,5875}{2,4125} * 100$$

$$\%AA = 107,26$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,175 * 0,0867) + 2,175)}{(2,175 * 0,0867) + 2,175} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1886 + 2,2)}{(0,1886) + 2,2} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6364}{2,3636} * 100$$

$$\%AA = 111,54$$

### Día 5

- Muestra 1:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,17 * 0,0867) + 2,17)}{(2,17 * 0,0867) + 2,17} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1881 + 2,17)}{(0,1881) + 2,17} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6419}{2,3581} * 100$$

$$\%AA = 112,03$$

- Muestra 2:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,201 * 0,0867) + 2,201)}{(2,201 * 0,0867) + 2,201} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1908 + 2,27)}{(0,1908) + 2,27} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6082}{2,3918} * 100$$

$$\%AA = 109,05$$

- Muestra 3:

$$\%AA = \frac{5 - ((2,173 * 0,0867) + 2,173)}{(2,173 * 0,0867) + 2,173} * 100$$

$$\%AA = \frac{5 - (0,1884 + 2,173)}{(0,1884) + 2,173} * 100$$

$$\%AA = \frac{2,6386}{2,3614} * 100$$

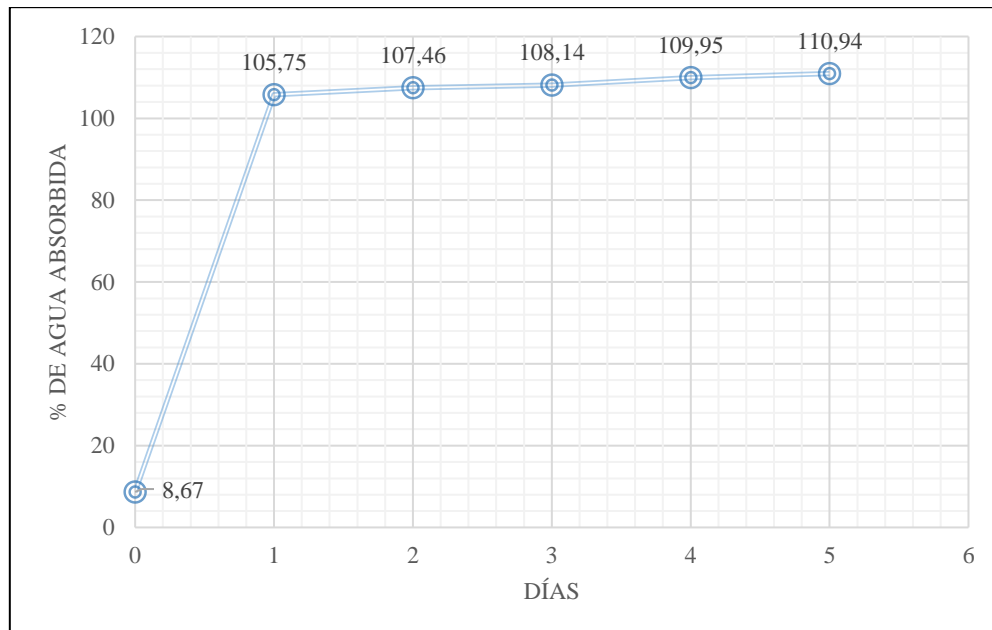
$$\%AA = 111,74$$

**Tabla 20:** Porcentaje de agua absorbida por el garbanzo

Garbanzo				
Días	% de agua absorbido			$\bar{x}$
	M1	M2	M3	
1	105,41	102,69	109,14	105,75
2	106,33	105,96	110,1	107,46
3	108,19	106,05	110,19	108,14
4	111,06	107,26	111,54	109,95
5	112,03	109,05	111,74	110,94

Elaborado por: Autores

**Gráfico 2:** Tendencia de Absorción de Agua del garbanzo durante 5 días



Elaborado por: Autores



De los resultados obtenidos concluimos que tanto la lenteja como el garbanzo absorben en promedio su propio peso en agua, por lo tanto, la relación de hidratación sería 1:1, es decir que por cada kilogramo de lenteja o garbanzo se debe incorporar un kilogramo de agua.

## 10.2. Influencia de las temperaturas de escaldado

A partir de los tiempos - temperaturas de escaldado establecidas para la materia prima se observó un incremento de peso en cada leguminosa a partir de 1 kilogramo cada leguminosa escaldada debido a la absorción de agua en esta parte del proceso, la cual se detalla a continuación:

- A 80°C x 15min

**Tabla 21:** Pesos de las materias primas escaldadas a 80°C x 15min

<b>Materia prima</b>	<b>Lenteja</b>	<b>Garbanzo</b>
<b>Peso</b>	2,01	1,49
<b>final</b>	2,14	1,51
<b>(Kg)</b>	1,97	1,54
<b>Promedio</b>	2,04	1,51

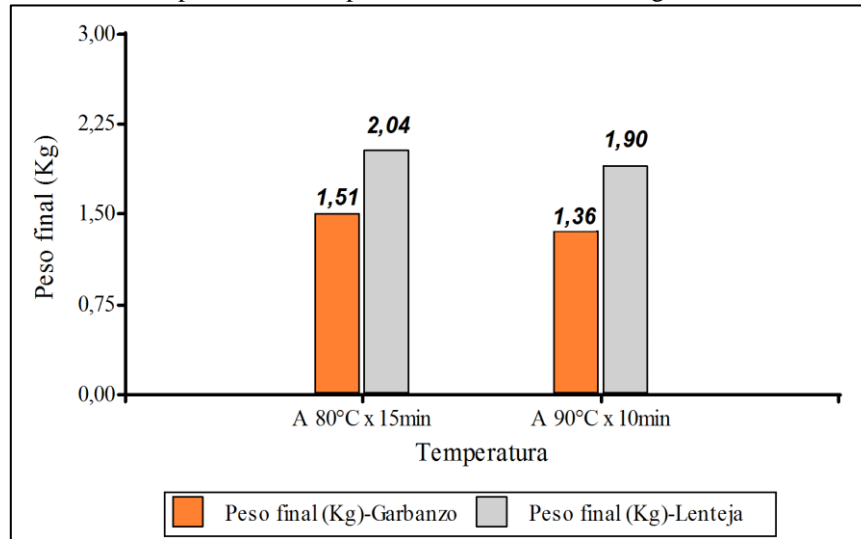
Elaborado por: Autores

- A 90°C x 10min

**Tabla 22:** Pesos de las materias primas escaldadas a 90°C x 10min

<b>Materia prima</b>	<b>Lenteja</b>	<b>Garbanzo</b>
<b>Peso final</b>	1,88	1,33
<b>(Kg)</b>	1,92	1,36
	1,91	1,4
<b>Promedio</b>	1,90	1,36

Elaborado por: Autores

**Gráfico 3:** Comparación de los promedios de absorción de agua en el escaldado

Elaborado por: Autores

Como podemos observar, en el proceso de escaldado existe diferencia significativa en la absorción de agua a las temperaturas – tiempos establecidos. A 80°C x 15min se produce una mayor absorción en cada leguminosa alcanzándose en promedio un incremento del 100,04% más del peso inicial para el caso de la lenteja y un 51% para el caso del garbanzo; por otro lado a 90°C x 10min la lenteja aumenta un 90% peso inicial y el garbanzo un 36%. En conclusión a una temperatura alta por un período de tiempo corto se absorbe menos agua que a una temperatura más baja por un período de tiempo un poco más prolongado.

### 10.3. Resultados del análisis sensorial

A fin de establecer el nivel de aceptabilidad del producto, se procedió a una evaluación sensorial del mismo a un grupo de 30 catadores, buscando conocer su opinión respecto al color, olor, sabor, textura y aceptabilidad. El nivel de agrado o desagrado de los catadores hacia cada tratamiento se valora estableciendo una puntuación entre 1 a 5 donde 1 es el puntaje más negativo y 5 el más positivo para cada característica. A partir de ello se realizó un análisis de varianza en cada característica organoléptica evaluada, obteniendo los siguientes resultados:

- **Atributo color**

Análisis de varianza para el atributo color en el producto vegetal (embutido) elaborado a partir de dos temperaturas de escaldado para la lenteja y el garbanzo (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo).

**Tabla 23:** Análisis de la varianza del atributo color

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calculado</b>	<b>F crítico</b>	<b>p-valor</b>
<b>Tratamientos</b>	126,2667	5	25,2533	396,5776	2,2766	<0,0001 **
<b>Catadores</b>	2,3000	29	0,0793	1,2455	1,5458	0,1997
<b>Error</b>	9,2333	145	0,0637			
<b>Total</b>	137,8000	179				
<b>CV (%)</b>	9,3461					

**Elaborado por:** Autores

**\*\*:** Altamente Significativo

**CV (%):** Coeficiente de Variación

### **Análisis e interpretación de la tabla 23**

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 23, en el análisis de varianza del color se obtuvo que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al color, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significancia Tukey al 5%. Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,3461% van a ser diferentes y el 90,6539 % de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al color, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que las concentraciones de lenteja y garbanzo (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo) con la temperatura-tiempo de escaldado (80°C x 15 minutos – 90°C x 20 minutos) si influyen sobre el atributo color en la elaboración del producto vegetal (embutido) presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**Tabla 24:** Test Tukey de atributo color

Tratamientos	Medias	Grupos Homogéneos
t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	3,8000	A
t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,1333	B
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,1333	B
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	2,8667	C
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	2,0333	D
t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	1,2333	E

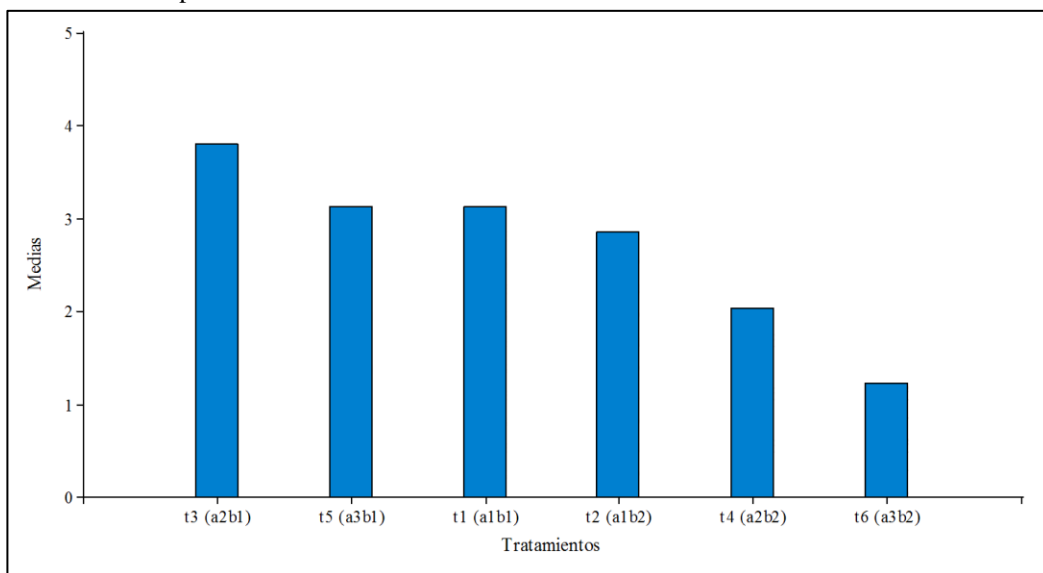
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Elaborado por:** Autores

### Análisis e interpretación de la Tabla 24

Con los datos obtenidos en la Tabla 24, se observa que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el  $t_3$  (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) que corresponde al embutido vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos, en donde pertenece al grupo homogéneo A, existiendo significancia entre los tratamientos.

En conclusión se menciona que las materias primas y la temperatura-tiempo de escaldado son aptas para la elaboración de un producto vegetal, con un color agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

**Gráfico 4:** Comparación de medias del atributo color

**Elaborado por:** Autores

Mediante los datos obtenidos en el gráfico 4, se observa el mejor tratamiento que es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) con un valor de 3,80 es decir con un color agradable de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar el mejor tratamiento.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un color característico a la de un embutido común debido a que es importante en la presentación y calidad del producto vegetal así obteniendo el mejor tratamiento el tres en el cual se utilizó como concentración 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

- **Atributo olor**

Análisis de varianza para el atributo olor en el producto vegetal (embutido) elaborado a partir de dos temperaturas de escaldado para la lenteja y el garbanzo (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo).

**Tabla 25:** Análisis de la varianza del atributo olor

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calculado</b>	<b>F crítico</b>	<b>p-valor</b>
<b>Tratamientos</b>	30,6278	5	6,1256	80,4615	2,2766	<0,0001 **
<b>Catadores</b>	1,8278	29	0,0630	0,8279	1,5458	0,7178
<b>Error</b>	11,0389	145	0,0761			
<b>Total</b>	43,4944	179				
<b>CV (%)</b>	7,8959					

**Elaborado por:** Autores

**\*\*:** Altamente Significativo

**CV (%):** Coeficiente de Variación

### **Análisis e interpretación de la Tabla 25**

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 25, en el análisis de varianza del olor se obtuvo que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al olor, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significancia Tukey al 5%. Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 7,8959% van a ser diferentes y el 92,1041% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los

tratamientos, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que las concentraciones de lenteja y garbanzo con la temperatura-tiempo de escaldado a 80°Cx 15 minutos si influyen sobre el atributo olor en la elaboración del producto vegetal (embutido) presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**Tabla 26:** Test Tukey del atributo olor

Tratamientos	Medias	Grupos Homogéneos
t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	4,1667	A
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,8000	B
t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,6667	B
t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	3,1667	C
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	3,1000	C
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	3,0667	C

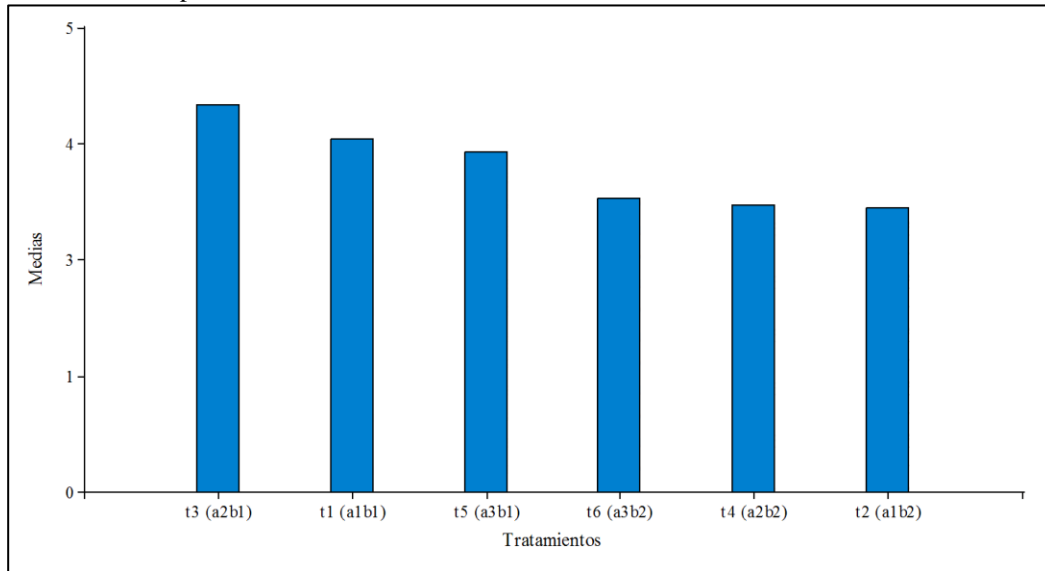
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Elaborado por:** Autores

### **Análisis e interpretación de la Tabla 26**

Con los datos obtenidos en la Tabla 26, se observa que el mejor tratamiento para el atributo olor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>3</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) que corresponde al embutido vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos, en donde pertenece al grupo homogéneo A, existiendo significancia entre los tratamientos.

En conclusión se menciona que las materias primas y la temperatura-tiempo de escaldado son aptas para la elaboración de un producto vegetal, con un olor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

**Gráfico 5:** Comparación de medias del atributo olor

**Elaborado por:** Autores

Mediante los datos obtenidos en el gráfico 5, se observa el mejor tratamiento que es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) con un valor de 3,80 es decir con un olor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar el mejor tratamiento.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un olor agradable debido a que es importante en la calidad del producto vegetal así obteniendo el mejor tratamiento el tres en el cual se utilizó como concentración 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

- **Atributo sabor**

Análisis de varianza para el atributo sabor en el producto vegetal (embutido) elaborado a partir de dos temperaturas de escaldado para la lenteja y el garbanzo (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo).

**Tabla 27:** Análisis de la varianza del atributo sabor

F.V.	SC	gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
<b>Tratamientos</b>	55,3611	5	11,0722	137,9403	2,2766	<0,0001 **
<b>Catadores</b>	1,9944	29	0,0688	0,8568	1,5458	0,6779
<b>Error</b>	11,6389	145	0,0803			
<b>Total</b>	68,9944	179				
<b>CV (%)</b>	9,7883					

**Elaborado por:** Autores

**\*\*:** Altamente Significativo

**CV (%):** Coeficiente de Variación

### Análisis e interpretación de la Tabla 27

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 27, en el análisis de varianza del sabor se obtuvo que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere al sabor, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significancia Tukey al 5%. Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 9,7883% van a ser diferentes y el 90,2117% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo al sabor, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que las concentraciones de lenteja y garbanzo con la temperatura-tiempo de escaldado a 80°Cx 15 minutos si influyen sobre el atributo sabor en la elaboración del producto vegetal (embutido) presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**Tabla 28:** Test Tukey del atributo sabor

Tratamientos	Medias	Grupos Homogéneos
t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	3,7333	A
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,2000	B
t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,1667	B
t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	2,8667	C
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	2,2667	D
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	2,1333	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Elaborado por:** Autores

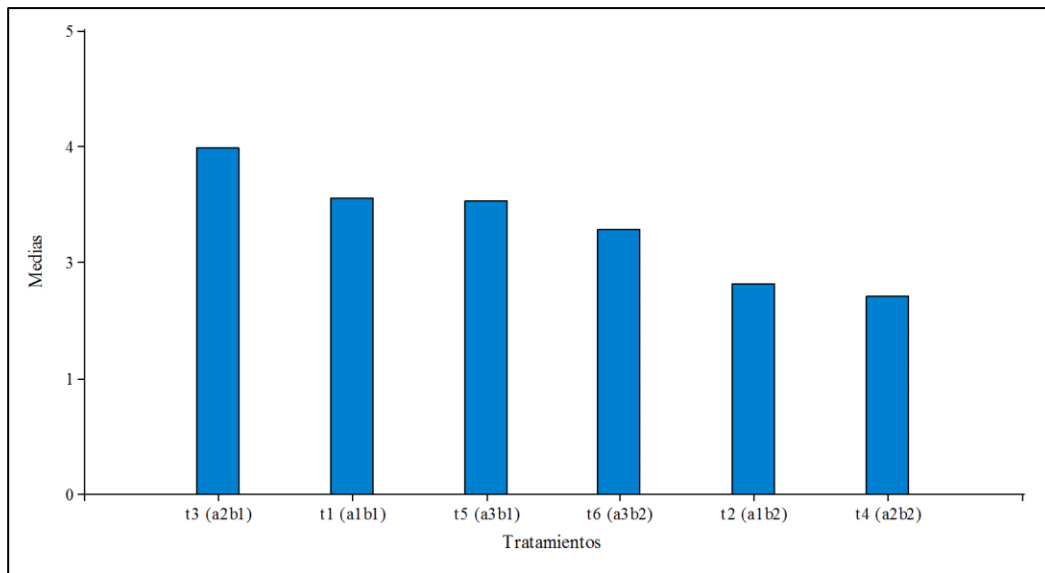


### Análisis e interpretación de la Tabla 28

Con los datos obtenidos en la Tabla 28, se observa que el mejor tratamiento para el atributo sabor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) que corresponde al embutido vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos, en donde pertenece al grupo homogéneo A, existiendo significancia entre los tratamientos.

En conclusión se menciona que las materias primas y la temperatura-tiempo de escaldado son aptas para la elaboración de un producto vegetal, con un sabor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

**Gráfico 6:** Comparación de medias del atributo sabor



**Elaborado por:** Autores

Mediante los datos obtenidos en el gráfico 6, se observa el mejor tratamiento que es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) con un valor de 3,80 es decir con un sabor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar el mejor tratamiento.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener un sabor agradable debido a que es importante en la calidad del producto vegetal así obteniendo el mejor tratamiento el tres

en el cual se utilizó como concentración 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

- **Atributo textura**

Análisis de varianza para el atributo textura en el producto vegetal (embutido) elaborado a partir de dos temperaturas de escaldado para la lenteja y el garbanzo (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo).

**Tabla 29:** Análisis de la varianza del atributo textura

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F-calculado</b>	<b>F crítico</b>	<b>p-valor</b>
<b>Tratamientos</b>	112,0944	5	22,4189	242,4919	2,2766	<0,0001 **
<b>Catadores</b>	1,9944	29	0,0688	0,7439	1,5458	0,8230
<b>Error</b>	13,4056	145	0,0925			
<b>Total</b>	127,4944	179				
<b>CV (%)</b>	8,9576					

**Elaborado por:** Autores

**\*\*:** Altamente Significativo

**CV (%):** Coeficiente de Variación

### **Análisis e interpretación de la Tabla 29**

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 29, en el análisis de varianza de la textura se obtuvo que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la textura, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significancia Tukey al 5%. Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,9576% van a ser diferentes y el 91,0424% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la textura, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que las concentraciones de lenteja y garbanzo con la temperatura-tiempo de escaldado a 80°Cx 15 minutos si influyen sobre el atributo textura en la elaboración del producto vegetal (embutido) presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**Tabla 30:** Test Tukey del atributo textura

Tratamientos	Medias	Grupos Homogéneos
t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	4,7000	A
t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,8000	B
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	3,6667	B
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,1667	C
t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	2,8333	D
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	2,2000	E

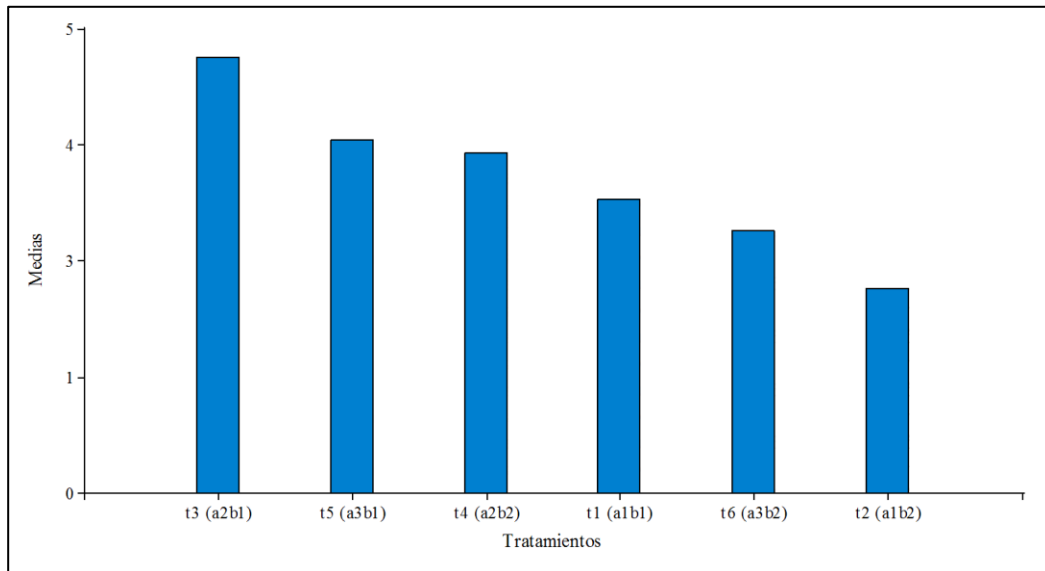
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Elaborado por:** Autores

### **Análisis e interpretación de la Tabla 30**

Con los datos obtenidos en la Tabla 30, se observa que el mejor tratamiento para el atributo textura de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t<sub>3</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) que corresponde al embutido vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos, en donde pertenece al grupo homogéneo A, existiendo significancia entre los tratamientos.

En conclusión se menciona que las materias primas y la temperatura-tiempo de escaldado son aptas para la elaboración de un producto vegetal, con una textura aceptable, aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

**Gráfico 7:** Comparación de medias del atributo textura

**Elaborado por:** Autores

Mediante los datos obtenidos en el gráfico 7, se observa el mejor tratamiento que es el  $t_3$  (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>) con un valor de 3,80 es decir con una textura aceptable de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar el mejor tratamiento.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener una textura aceptable debido a que es importante en la calidad del producto vegetal así obteniendo el mejor tratamiento el tres en el cual se utilizó como concentración 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

- **Atributo aceptabilidad**

Análisis de varianza para el atributo aceptabilidad en el producto vegetal (embutido) elaborado a partir de dos temperaturas de escaldado para la lenteja y el garbanzo (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo).

**Tabla 31:** Análisis de la Varianza del atributo aceptabilidad

F.V.	SC	gl	CM	F-calculado	F crítico	p-valor
Tratamientos	126,6736	5	25,3347	366,0824	2,2766	<0,0001 **
Catadores	3,8069	29	0,1313	1,8969	1,5458	0,0074
Error	10,0347	145	0,0692			
Total	140,5153	179				
CV (%)	8,6646					

Elaborado por: Autores

\*\* : Altamente Significativo

CV (%): Coeficiente de Variación

### Análisis e interpretación de la Tabla 31

De acuerdo a los datos obtenidos en la Tabla 31, en el análisis de varianza de la aceptabilidad se obtuvo que el F calculado es mayor que el F crítico, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, en lo que se refiere a la aceptabilidad, por tal razón es necesario aplicar la prueba de significancia Tukey al 5%. Además se puede constatar que el coeficiente de variación es confiable lo que significa que de 100 observaciones el 8,6646% van a ser diferentes y el 91,3354% de observaciones serán confiables, estos serán valores iguales para los tratamientos de acuerdo a la aceptabilidad, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control sobre la investigación.

En conclusión se menciona que las concentraciones de lenteja y garbanzo con la temperatura-tiempo de escaldado a 80°Cx 15 minutos si influyen sobre el atributo aceptabilidad en la elaboración del producto vegetal (embutido) presentando diferencias entre los tratamientos de la investigación.

**Tabla 32:** Test Tukey del atributo aceptabilidad

Tratamientos	Medias	Grupos Homogéneos				
t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	4,0667	A				
t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	3,7667		B			
t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	3,4667			C		
t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	3,0000				D	
t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	2,2000					E
t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )	1,7167					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

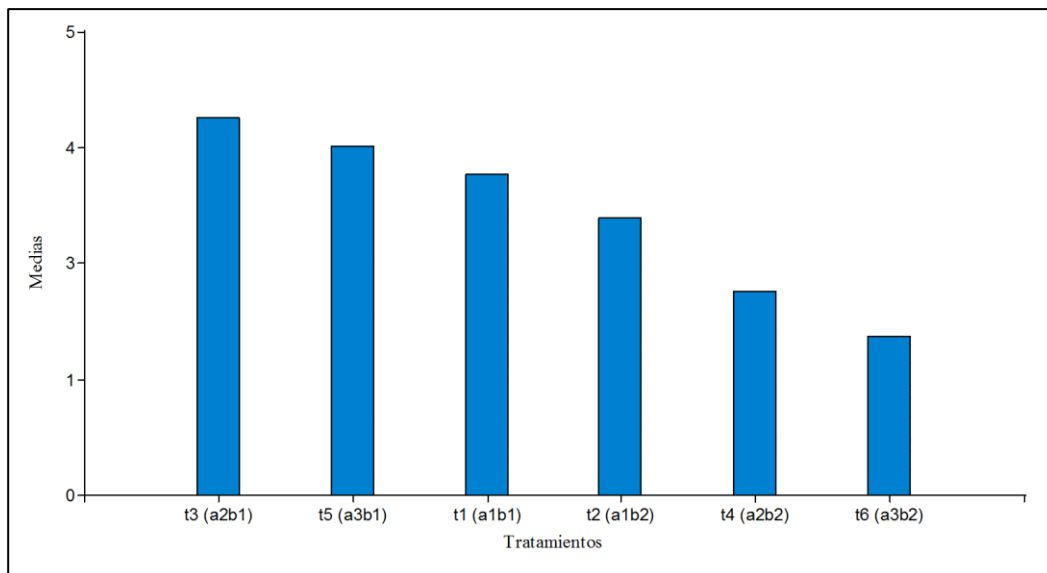
Elaborado por: Autores

- **Análisis e interpretación de la Tabla 32**

Con los datos obtenidos en la Tabla 32, se observa que el mejor tratamiento para el atributo aceptabilidad de acuerdo a la valoración de la encuesta es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) que corresponde al embutido vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos, en donde pertenece al grupo homogéneo A, existiendo significancia entre los tratamientos.

En conclusión se menciona que las materias primas y la temperatura-tiempo de escaldado son aptas para la elaboración de un producto vegetal, con una aceptabilidad pronunciada por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

**Gráfico 8:** Comparación de medias del atributo Aceptabilidad



**Elaborado por:** Autores

Mediante los datos obtenidos en el gráfico 8, se observa el mejor tratamiento que es el  $t_3$  ( $a_2b_1$ ) con un valor de 3,80 es decir con una aceptabilidad pronunciada de acuerdo a las encuestas realizadas, en el mismo que se puede determinar el mejor tratamiento.

En conclusión, se observa que los tratamientos deben tener una aceptabilidad considerada debido a que es importante en la calidad del producto vegetal así obteniendo el mejor

tratamiento el tres en el cual se utilizó como concentración 50% de lenteja (*Lens culinaris*) y 50% de garbanzo (*Cicer arietinum*) a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

- **Identificación del mejor tratamiento**

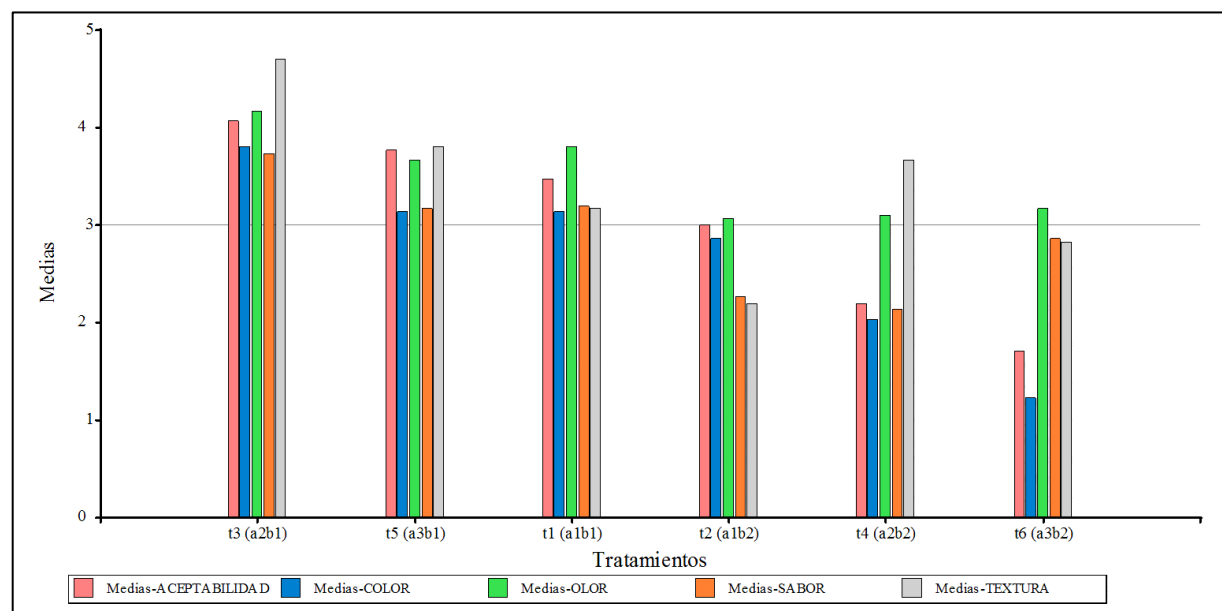
De acuerdo a los análisis de varianza y medias obtenidas en la presente investigación del producto vegetal (embutido) a partir de lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), escaldadas a dos tiempos - temperaturas (a 80°C x 15min y a 90°C x 10min) y tres concentraciones de las mismas dentro de la pasta (80% lenteja - 20% garbanzo, 50% lenteja - 50% garbanzo y 20% lenteja - 80% garbanzo) se procede a la clasificación del mejor tratamiento.

**Tabla 33:** Medias de los tratamientos respecto a cada atributo

ATRIBUTOS	TRATAMIENTOS					
	t1 (a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> )	t2 (a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> )	t3 (a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> )	t4 (a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> )	t5 (a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> )	t6 (a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> )
COLOR	3,1333	2,8667	3,8000	2,0333	3,1333	1,2333
OLOR	3,8000	3,0667	4,1667	3,1000	3,6667	3,1667
SABOR	3,2000	2,2667	3,7333	2,1333	3,1667	2,8667
TEXTURA	3,1667	2,2000	4,7000	3,6667	3,8000	2,8333
ACEPTABILIDAD	3,4667	3,0000	4,0667	2,2000	3,7667	1,7167

Elaborado por: Autores

**Gráfico 9:** Promedio de los tratamientos



Elaborado por: Autores

Mediante los datos obtenidos en el Gráfico 9, se describe el análisis de las medias para determinar el mejor tratamiento que se obtuvo en el análisis de varianza de las características organolépticas en el producto final, y se determinó que el mejor tratamiento de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t3 (a2b1), corresponde al producto vegetal elaborado a partir de 50% de lenteja y 50% de garbanzo a una temperatura de escaldado de 80°C x 15 minutos.

#### 10.4. Análisis de laboratorio

De acuerdo a los análisis realizados al mejor tratamiento se presentan los siguientes resultados:

**Tabla 34.** Análisis Físico-Químico y Nutricional del mejor tratamiento

TRATAMIENTO	PARÁMETRO	RESULTADO
3	% Humedad	64.02
	% Proteína	11.84
	% Grasa	0.41
	% Ceniza	3.01
	% Fibra	0.02
	% Azúcares	0.00
	% Carbohidratos totales	20.70
	Sodio (mg/100 gr)	188.72
	Colesterol (mg/100 gr)	0.00
	% Cloruro de sodio	0.48

Elaborado por: Autores

#### Conclusión

En la tabla de resultados podemos darnos cuenta que el producto vegetal presenta un 64.02% de humedad, no contiene porcentaje elevado de grasa, lo cual indica que es saludable. El porcentaje de azúcares son nulos y no presenta contenido de colesterol.



Los valores de ceniza del mejor tratamiento están dentro de los requisitos bromatológicos de ceniza de salchichas cocidas en las normas INEN 786 de embutidos cuyo valor máximo es del 5% y nuestro producto presenta 3,01%.

Comparando una salchicha de proteína vegetal que presenta un porcentaje de 7,24% de proteína de acuerdo al análisis bromatológico de salchichas vegetales elaboradas por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León-México y a los análisis de Labolab de nuestro producto vegetal específicamente el t3 que presenta un 11,84%, concluimos que el producto vegetal (embutido) presenta valores de proteína considerables y superiores al de una salchicha de soya además estos valores están dentro de los requisitos bromatológicos de proteína de salchichas cocidas en las normas INEN 781. En cuanto respecta a la humedad el mismo presenta el 64.02%

Los valores de fibra del mejor tratamiento están en el rango aceptable según los requisitos bromatológicos de salchichas de proteína vegetales de la Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León en México que es de 0,021%.

#### 10.4.1. Análisis microbiológico del mejor tratamiento

**Tabla 35.** Análisis microbiológico del t3

Parámetro	Resultado	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos	
		m	M
<i>Aerobios mesófilos</i> ,* ufc/g	$1,0 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$
<i>Escherichia coli</i> ufc/g*	< 10	< 10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g	< 10	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
<i>Salmonella</i> 1/25 g**	No detectado	Ausencia	

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

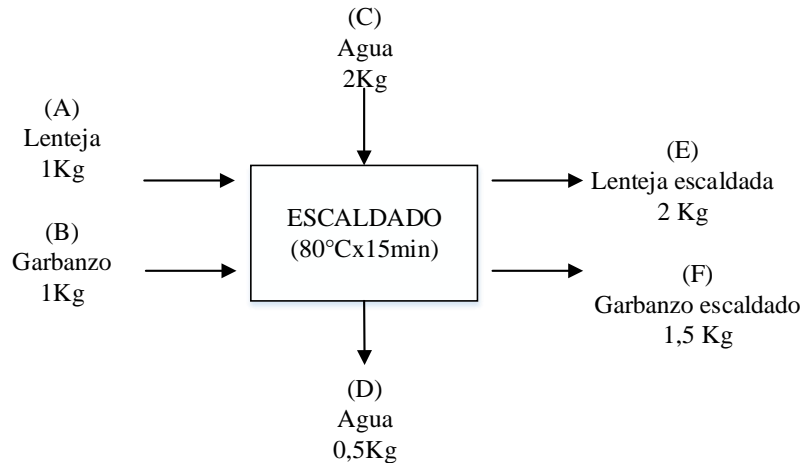
Elaborado por: Autores

#### Conclusión

Los análisis microbiológicos demostraron que el producto vegetal (embutido) fue elaborado asépticamente y están dentro de las normas INEN 1338 de carne y productos cárnicos, salchichas, establecidas en cuanto a la inocuidad de un producto alimenticio.

## 10.5. Balance de materia del mejor tratamiento

### Balance de materia en el escaldado



### Balance total

$$A + B + C = D + E + F$$

$$4 = 4$$

En este proceso, las materias primas aumentan su peso por absorción de agua, el cual varía dependiendo de la leguminosa. Para este caso la lenteja absorbe el 100% de su peso en agua, y el garbanzo el 50%.

### Rendimiento de las materias primas

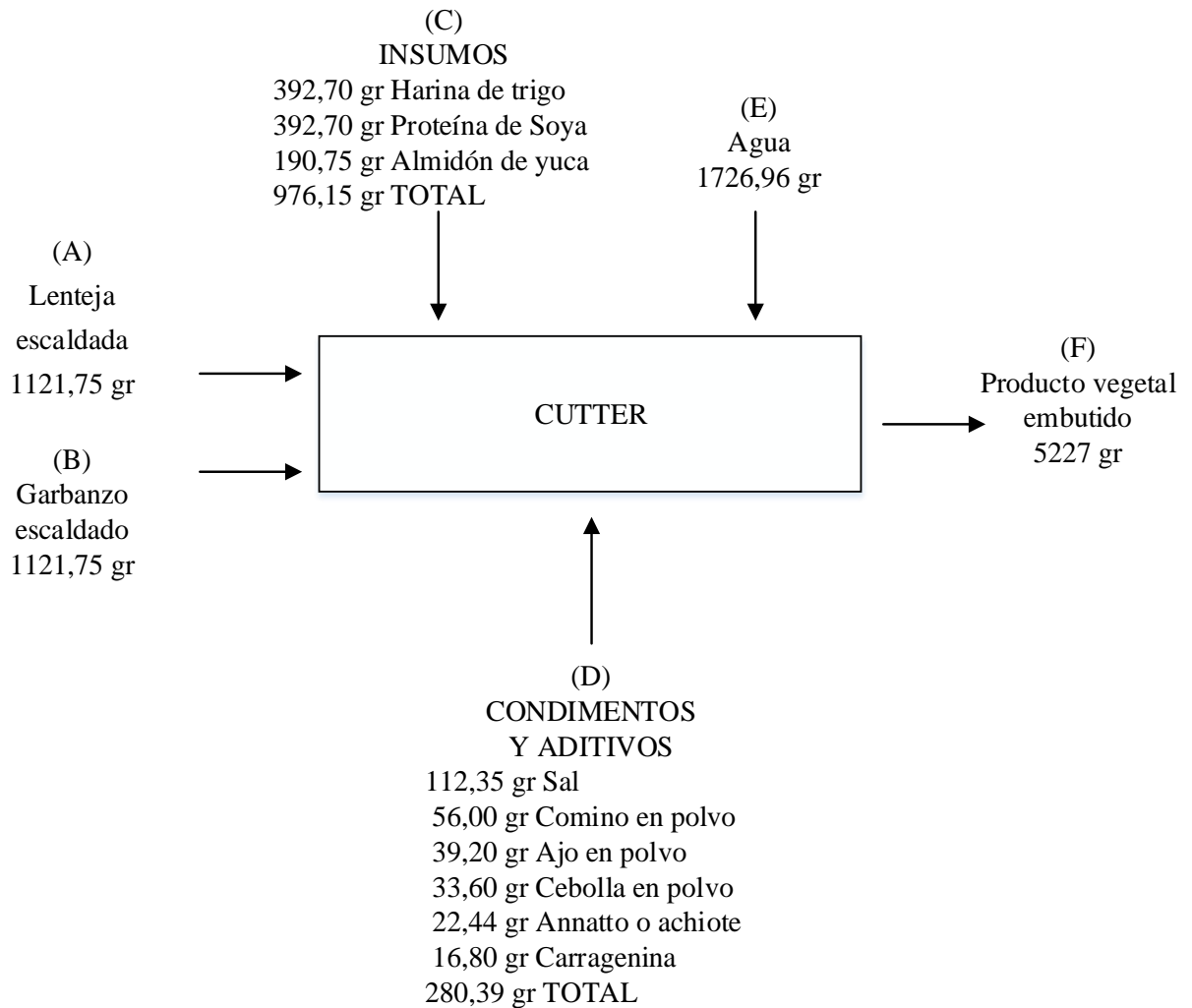
$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{3,5}{2} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 175$$

Este rendimiento indica que la ganancia de peso al final del proceso alcanza un 175%, siendo un valor óptimo al no registrarse pérdidas dentro de esta etapa.

### Balance de materia en el cuteriado



### Balance total

$$A + B + C + D + E = F$$

$$1121,75 + 1121,75 + 976,15 + 280,39 + 1726,96 = 5227$$

$$5227 = 5227$$

En este proceso no se produce ninguna pérdida, el procedimiento es óptimo, la ganancia de peso en las materias primas e insumos se ve reflejada en la incorporación del agua incrementando el rendimiento.

**Rendimiento de las materias primas, insumos, condimentos y aditivos (A+B+C+D) respecto al producto final.**

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{5227}{3500,04} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 149,34$$

**Rendimiento del proceso (A+B+C+D+E)**

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{5227}{5227} * 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 100$$

**10.6. Costo del producto vegetal**

**a) Gastos de la materia prima y aditivos**

**Tabla 36.** Gastos de la materia prima e insumos

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total
Lenteja	1	Kg	\$ 1,79	1121,75	\$ 1,97
Garbanzo	1	Kg	\$ 3,60	1121,75	\$ 1,97
Harina de trigo	1	Kg	\$ 1,25	392,7	\$ 0,49
Proteína de soya	1	Kg	\$ 8,26	392,7	\$ 0,49
Almidón de yuca	1	Kg	\$ 8,00	190,75	\$ 1,53
Sal	1	Kg	\$ 1,00	112,35	\$ 0,11
Comino en polvo	1	Kg	\$ 3,00	56	\$ 0,17
Ajo en polvo	1	Kg	\$ 3,50	39,2	\$ 0,14
Cebolla en polvo	1	Kg	\$ 3,00	33,6	\$ 0,10
Annatto o achiote	500	MI	\$ 3,50	22,44	\$ 0,16
Agua	1	galón	\$ 3,00	1726,96	\$ 1,37
Carragenina	1	Kg	\$ 8,26	16,8	\$ 0,14
Tripa sintética	40	M	\$ 0,35	4	\$ 1,40
Etiqueta para el producto	10	-	\$ 0,10	10	\$ 1,00
<b>Total</b>					<b>\$ 11,04</b>

Elaborado por: Autores

### b) Depreciación de maquinaria

**Tabla 37.** Depreciación de maquinaria

Activo fijo	Costo	Depreciación %	Anual	Mensual	Diario
Molino	\$ 3600	10%	\$ 360	\$ 29,59	\$ 0,99
Embutidora	\$ 5580	10%	\$ 558	\$ 45,86	\$ 1,53
Marmita	\$ 2700	10%	\$ 270	\$ 22,19	\$ 0,74
Ollas	\$ 50	10%	\$ 5,00	\$ 0,41	\$ 0,013
Mesa de trabajo	\$ 1350	10%	\$ 135	\$ 11,10	\$ 0,37
Balanza	\$ 200	10%	\$ 20	\$ 1,64	\$ 0,05
Tanque de enfriamiento	\$ 1080	10%	\$ 108	\$ 8,88	\$ 0,30
Cocina Industrial	\$ 75	10%	\$ 7,5	\$ 0,62	\$ 0,021
Refrigerador	\$ 250	10%	\$ 25,00	\$ 2,05	\$ 0,07
Empacadora al vacío	\$ 1500	10%	\$ 150	\$ 12,33	\$ 0,41
Termómetro	\$ 15	10%	\$ 1,5	\$ 0,12	\$ 0,0041
<b>Total</b>					<b>\$ 4,49</b>

Elaborado por: Autores

### c) Otros gastos

**Tabla 38.** Otros gastos

<b>Transporte</b>	100%	\$ 4,49
	10%	<b>X= 0,449</b>
<b>Agua</b>	100%	\$ 4,49
	0,48%	<b>X= 0,0215</b>
<b>Mano de obra</b>	100%	\$ 4,49
	10%	<b>X= 0,449</b>

Elaborado por: Autores

### d) Gastos totales

**Tabla 39.** Gastos totales

Total de gastos materia prima e insumos	\$ 11,04
Transporte	\$ 00,449
Depreciación de maquinaria	\$ 04,49
Agua	\$ 00,0215
Mano de obra	\$ 00,449
<b>Total</b>	<b>\$ 16,45</b>

Elaborado por: Autores

### e) Costo de producción

**Tabla 40.** Costo de producción

<b>Costos totales</b>	5227g	\$ 16,45
	500g	<b>X = 1,57</b>
<b>Costo de producción (500 gr)</b>	<b>X = 1,57</b>	

Elaborado por: Autores

### f) Utilidad

**Tabla 41.** Utilidad

<b>Costos totales</b>	100%	\$ 1,57
	20%	X= 0,31
<b>Costo de venta al público (500 gr)</b>	<b>PVP = 1,88</b>	

Elaborado por: Autores

En las tablas se detalla los costos totales de la materia prima, aditivos y demás materiales que se emplearon en la elaboración del producto vegetal (embutido) “VENOGA” a partir de lenteja (*Lens culinaris*) y garbanzo (*Cicer arietinum*), es decir que para producir 5227g de producto se requiere de una inversión de \$16,45, y el precio de venta al público para una presentación de 500g considerando una utilidad del 20% será de \$1,88.

Comparando el precio del producto con dos del mercado, uno de origen cárnico “Don Diego” y otro de origen vegetal “Cordon Green Products”, se puede apreciar que el kg de salchicha de pollo tiene un P.V.P. de \$10,37 y los 300 gr de salchicha de proteína de soya tiene un P.V.P. de \$4,11 representando un costo elevado para su compra, además se pudo comparar el valor nutricional concluyendo que por sus componentes “VENOGA” es muy competitivo y al alcance de toda la población.

## **11. IMPACTOS**

### **11.1. Impacto Técnico**

Este impacto es importante pues ayuda a entender si el proyecto es innovador o simplemente un estudio para conocer ventajas y desventajas de algún avance tecnológico ya existente, en este caso el proyecto es innovador porque ayudaría a generar nuevos productos dándole un valor agregado a cada una de las materias primas.

### **11.2. Impacto Social**

El impacto social influye de manera positiva en la población, permitiendo ofrecer un producto saludable a personas que tienen una alimentación diferente en cuanto se refiere al consumo de carne. Por otro lado, beneficia a los productores de lenteja y garbanzo, generando más cultivo, fuentes de empleo e incentivando a conocer más sobre los beneficios que ofrece el consumo de lenteja y garbanzo.

### **11.3. Impacto Ambiental**

La ejecución del proyecto no genera contaminación ambiental, puesto que durante todo el proceso de producción del embutido vegetal no se desarrollan desperdicios. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el consumo de agua dentro de toda empresa de alguna manera siempre será un impacto ambiental negativo, debido que se usa en la elaboración de algún alimento o la limpieza de las maquinarias, originando grandes pérdidas.

### **11.4. Impacto Económico**

El proyecto de investigación en su fase inicial no requiere de una inversión alta ya que se lo realizó en el Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además se considera que la materia prima es parte de la producción nacional y local por lo tanto sus costos no son muy altos aún más cuando se realiza un cotejo con los productos que provienen de origen animal, sin embargo al momento de industrializar los costos se incrementarían por la adquisición de maquinaria y adaptación de la planta de producción.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

**Tabla 42:** Presupuesto para la ejecución del proyecto

<b>Equipo</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Molino	1	-	360	360
Embutidora	1	-	558	558
Marmita	1	-	270	270
Ollas	2	-	5,00	5,00
Mesa de trabajo	1	-	135	135
Balanza	1	-	20	20
Tanque de enfriamiento	1	-	108	108
Cocina Industrial	1	-	7,5	7,5
Refrigerador	1	-	25,00	25,00
Empacadora al vacío	1	-	150	150
Termómetro	1	-	1,5	1,5
<b>Sub Total</b>				<b>1640</b>
<b>Materiales E Insumos</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Materia prima (lenteja)	15	Kg	1,79	26,86
Materia prima (garbanzo)	15	Kg	3,60	54,00
Harina de trigo	7	Kg	1,25	8,75
Almidón de yuca	7	Kg	8,00	56,00
Proteína de soya	7	Kg	8,26	57,82
Carragenina	7	Kg	8,26	57,82
Ajo en polvo	7	Kg	3,50	24,50
Cebolla en polvo	7	Kg	3,00	21,00
Comino	7	Kg	3,00	21,00
Pimienta negra	7	Kg	3,25	22,75
Achiote o annatto	500	MI	3,50	3,50
Sal	7	Kg	1,00	7,00
Tripa sintética	40	M	0,35	14,00
Botellas de agua	5	Galón	3,00	15,00
Vasos plásticos	50	-	0,03	1,50
Platos desechables	50	-	0,02	1,10
Fundas de empaque	30	-	0,15	3,75
<b>Sub Total</b>				<b>396,35</b>



<b>Movilización y Alimentación</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Movilización al Laboratorio de Investigación de Industria Cárnica y a la revisión del proyecto.	50	Días	4,00	200,00
Alimentación	50	Días	5,00	250,00
<b>Sub Total</b>				<b>450,00</b>
<b>Material Bibliográfico e Impresiones</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Hojas de papel bond	2	Resma	3,50	7,00
Otras impresiones y copias	250	Hojas	0,10	25,00
Anillados	10	-	6,50	65,00
Empastados	2	-	22,00	44,00
Libreta de apuntes	1		1,25	1,25
Grapadora	1		3,50	3,5
Computadora	1		600,00	600,00
Memoria USB	1		8,00	8,00
CD	2		1,50	3,00
Lápices y esferos	4		0,30	1,20
Carpeta	1		0,75	0,75
<b>Sub Total</b>				<b>758,7</b>
<b>Análisis del Mejor Tratamiento</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
Análisis microbiológico	1	-	63,84	63,84
Análisis nutricional	1	-	151,2	151,2
Transporte	2	-	15,00	30,00
Alimentación	2	-	15,00	30,00
<b>Sub Total</b>				<b>275,04</b>
<b>Total</b>				<b>3520,09</b>

Elaborado por: Autores

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. CONCLUSIONES

- La capacidad de absorción de agua de las materias primas tuvieron un promedio general de 120,27% para la lenteja y 110,94% para el garbanzo, lo cual indica que por cada kilogramos de lenteja o garbanzo utilizado en la elaboración del producto vegetal se debía incorporar un kilogramo de agua para controlar la consistencia deseada en la pasta.
- En el proceso de escaldado existe diferencia significativa en la absorción de agua en las temperaturas – tiempos establecidos. Considerando que a una temperatura alta por un período de tiempo corto se absorbe menos agua que a una temperatura más baja por un período de tiempo un poco más prolongado.
- La temperatura-tiempo de escaldado adecuado que ayudó a controlar el sabor de las materias primas es de 80°C por 15 minutos, puesto que a esta temperatura tanto la lenteja como el garbanzo se escaldan apropiadamente y se facilita el molido disminuyendo el tiempo al momento de elaborar el producto vegetal.
- Mediante los análisis sensoriales realizados se determinó que el mejor tratamiento es el t3, ya que la concentración de las materias primas empleadas en la formulación de la pasta es de lenteja 50% y garbanzo 50%, con una temperatura de escaldado de 80°C por 15 minutos, el cual alcanzó un rendimiento en las materias primas, insumos, condimentos y aditivos del 149,34%, debido a la ganancia de peso al incorporar agua en el proceso de coteriado.
- De acuerdo al análisis nutricional realizado en LABOLAB, el producto vegetal de 500 gr de muestra tubo los siguientes porcentajes 64,02% de humedad, 11,84% de proteína, 0,41% de grasa, 3,01% de ceniza, 0,02% de fibra, 0,00% de azucares, 20,70% de carbohidratos totales, 188,72% de sodio, 0,00% colesterol y 0,48% de cloruro de sodio. El análisis microbiológico del mejor tratamiento nos indica que el producto vegetal está

dentro de los límites establecidos por la norma INEN 1338 siendo un producto apto para el consumo.

- El presupuesto para la ejecución del proyecto tiene un valor de 3520,09 dólares, en el cual consta los gastos de equipos, materiales e insumos, movilización y alimentación, material bibliográfico e impresiones y los análisis del mejor tratamiento. En cuanto al costo del mejor tratamiento se obtuvo un valor de PVP de \$1,88 en una presentación de 500 gr, llegando a la conclusión que el producto además de ser saludable tiene un precio accesible para aquellas personas que se alimentan de forma diferente.
- Luego del proceso se determinó que la materia prima empleada fue la apropiada, ya que con ella se obtuvo altos índices de rendimiento y su composición nutricional aportó en la diferenciación del producto.

### **13.2.RECOMENDACIONES**

- Realizar más ensayos para mejorar el color del producto vegetal, puesto que lograr la tonalidad propia de un embutido resulta difícil, tomando en cuenta que las materias primas empleadas en el proyecto de investigación absorben el colorante en su totalidad durante su oxidación y estas al momento de ser llevadas a un escaldado generan un cambio de color, lo cual no ayuda en la apariencia a verse como un embutido similar a otros.
- Incentivar al cultivo de lenteja y garbanzo en la sociedad, ayudando a generar productos innovadores y saludables que se encuentren a disposición de personas que optan por una alimentación libre de carne.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- Aditivos Alimentarios. (Enero de 2014). *Lista de Aditivos Alimentarios*. Obtenido de E202 - Sorbato de Potasio: <http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e202-sorbato-potasio.html>
- Artacho, A. M., Artacho, J. A., & Leal, R. L. (s.f.). *La preelaboración de los alimentos en la cocina profesional*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=2uQDXimAn50C&pg=PA89&dq=definicion+de+especias+y+condimentos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQ-7ba3pPSAhUKOSYKHTjCJIQ6AEIKDAB#v=onepage&q=definicion%20de%20especias%20y%20condimentos&f=false>
- Basantes, E. (Junio de 2015). *MANEJO DE CULTIVOS ANDINOS DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- CEDECARNE - AFCA - AESAN. (2014). *Manual de Buenas Prácticas de Elaboración*. Obtenido de [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/noticias/2014/MANUAL\\_GRASA\\_SAL.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/noticias/2014/MANUAL_GRASA_SAL.pdf)
- Cervera, M. (26 de Julio de 2012). *Garbanzos: Contenido en proteínas*. Obtenido de Consejo Nutricional: <https://consejonutricion.wordpress.com/2012/07/26/garbanzos-contenido-en-proteinas/>
- Cervera, M. (22 de Julio de 2012). *Lentejas: Contenido en proteínas*. Obtenido de Consejo Nutricional: <https://consejonutricion.wordpress.com/2012/07/22/lentejas-contenido-en-proteinas/>
- Delgado-Andrade, C., Olías, R., Jiménez-López, J., & Clemente, A. (2016). *Aspectos de las legumbres nutricionales y beneficiosos para la salud humana*. Obtenido de *Arbor*, 192 (779): a313: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2117/2775>
- Estudio sobre la caracterización, producción, análisis de mercado y rentabilidad del cultivo de la cebolla*. (Marzo de 1999). Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=mbsqAAAAYAAJ&pg=PA2&dq=cebolla+deshidr>

- atada&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwix1ZTM7pPSAhWE5yYKHTveB1oQ6AEIQDAF#v=onepage&q=cebolla%20deshidratada&f=false
- Euroagroweb . (27 de Mayo de 2014). *El cultivo del garbanzo*. Obtenido de <http://euroagroec.com/el-cultivo-del-garbanzo/>
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1999). *Depósito de Documentos de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/w5975s/w5975s08.htm#definiciones> de los términos del análisis de riesgos relativos a l
- Govantes, F., & Montañes, J. (s.f.). *El Cultivo del Garbanzo*. Obtenido de MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION ESPAÑA: [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1982\\_05.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1982_05.pdf)
- HELI, C.A. (2010). *COMERCIALIZADORA DE ALIMENTOS HELITRADINGS*. Obtenido de FÉCULAS DE PAPA Y YUCA: <http://www.helitradings.com/home/node/202>
- Hinojosa, I. (30 de Septiembre de 2012). *Elaboración de embutidos escaldados*. Obtenido de Elaboración de salchicha: [https://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/elaboracin-de-salchicha?from\\_action=save](https://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/elaboracin-de-salchicha?from_action=save)
- INDIAS. (s.f.). *Aditivos*. Obtenido de Fórmula para la elaboración de salchicha tipo viena: <http://www.indias.com.ar/espaniol/adit26.htm>
- INEN 1560. (1987). *NTE INEN 1560*. Obtenido de Granos y cereales. Lenteja en grano.
- Infoagro Systems. (s.f.). *EL CULTIVO DEL GARBANZO*. Obtenido de Agricultura, El cultivo del garbanzo: <http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>
- Liégeois, V. (2012). *Las Legumbres y los Frutos Secos. Una alternativa para comer sano*. Ciudad de México: De Vecchi Ediciones.
- Linnaeus, C. v. (1 de Mayo de 1753). *Tropicos*. Obtenido de <http://www.tropicos.org/Name/13045294>
- Medikus, F. K. (1787). *Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador*. Obtenido de <http://www.tropicos.org/Name/13021779?projectid=2>
- MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA. (JULIO de 2009). *MIDEPLAN*. Obtenido de Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo : <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>

- Moreno, V. (1 de Agosto de 2012). *CONSERVANTES*. Recuperado el 30 de Junio de 2016, de Los agentes conservantes en los alimentos: [http://currodpv.es/Html/higiene/pdf\\_higiene/NUTRICIONAL/CONSERVANTES%20EN%20LOS%20ALIMENTOS.pdf](http://currodpv.es/Html/higiene/pdf_higiene/NUTRICIONAL/CONSERVANTES%20EN%20LOS%20ALIMENTOS.pdf)
- Nečas, J., & Bartošiková, L. (1 de Octubre de 2014). *Virtual Pro Porcesos Industriales*. Obtenido de Tecnología de alimentos: <http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/carragenina-una-revision>
- NMX-F-250-S-. (1980). *AJO DESHIDRATADO*. Obtenido de <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-250-S-1980.PDF>
- NTE INEN 2074. (2012). *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN*. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2074.2012.pdf>
- NTE INEN 2532. (2010). *Tecnología de alimentos, especias y condimentos, aditivos alimenticios, requisitos*. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2532.2010.pdf>
- Palacios, A., & Loyola, W. (2009). *Elaboración de chorizo y salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya (Glycinemax)*. Obtenido de Repositorio UPS: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4741/1/UPS-CT001721.pdf>
- Parlamento Europeo. (16 de Diciembre de 2008). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Obtenido de REGLAMENTO (CE) No 1333/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:354:0016:0033:es:PDF>
- Peralta, E., Murillo, Á., Mazón, N., Monar, C., Pinzón, J., & Rivera, M. (Septiembre de 2010). *MANUAL AGRÍCOLA DE FRÉJOL Y OTRAS LEGUMINOSAS*. Obtenido de iniap.gob.ec: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20FREJOL%20Y%20LEGUMIN%202010.pdf>
- Peralta, R., & Veas, R. (2014). *Garbanzo: Usos alternativos para generar valor agregado al descarte*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos: [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1808/Peralta%20\\_%20Veas%20-%20Garbanzo.pdf?sequence=1](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1808/Peralta%20_%20Veas%20-%20Garbanzo.pdf?sequence=1)

- Pérez, S., Cuen, M., & Becerra, M. (2003). *El Achiote*. Obtenido de Biodiversitas: <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv46art2.pdf>
- Pillou, J.-F. (Julio de 2014). *CCM*. Obtenido de <http://salud.ccm.net/faq/17754-sorbato-de-potasio-definicion>
- Pino, P. (2012). *ESTUDIO DEL USO DE ADITIVOS EN ALIMENTOS TERMINADOS ENCONTRADOS EN GÓNDOLAS DE SUPERMERCADOS EN ECUADOR Y ARGENTINA*. Buenos Aires, Argentina.
- Sanz, J. L. (2004). *Procesos de cocina*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=EvCQuu3POPcC&pg=PA61&dq=definicion+de+especias+y+condimentos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQ-7ba3pPSAhUKOSYKHTjCJIQ6AEIRzAH#v=onepage&q=definicion%20de%20especias%20y%20condimentos&f=false>
- Sosa Ingredients. (s.f.). *Sosa Ingredients*. Obtenido de Texturizantes y nuevas tecnologías de los sabores: [http://www.sosa.cat/catalogues/TEXTURIZANTES\\_NUEVAS\\_TECNOLOGIAS\\_SABORES.pdf](http://www.sosa.cat/catalogues/TEXTURIZANTES_NUEVAS_TECNOLOGIAS_SABORES.pdf)
- Thinking Foods. (s.f.). *Thinking Foods*. Obtenido de El almidón de la harina de trigo: <http://www.thinkingfoods.com/es/blog-item-es/item/146-el-almidon-de-la-harina-de-trigo-y-su-funcion-en-la-masa-de-pizza>
- Tipán, A., & Ushiña, V. (2012). *Elaboración de un embutido vegetal, a partir de 2 variedades de champiñón (Agaricus bisporus), champiñón blanco y portabelo, mediante la utilización de dos pre-tratamientos*. Obtenido de Repositorio UTC: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/919/1/T-UTC-1225.pdf>
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. (Mayo de 2016). *Valor nutricional para 100g de semilla cruda, ligeramente modificada*. Obtenido de <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>
- Yumbo, J. (2014). *Elaboración y caracterización de un embutido vegetal a partir de la quinua y habas secas*. Obtenido de Repositorio UG: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12698/1/TESIS%20EMBUTIDOS%20DE%20OVEJETAL.pdf>

## 15. ANEXOS

## Anexo 1. Aval de traducción



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## Anexo 1. Aval de traducción

***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de titulación al Idioma Inglés presentado por los Srs. Egresados de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **GARCÍA ACURIO JHONATAN GUILLERMO** y **CHICAIZA DELGADO VILMA PAULINA**, cuyo título versa **“INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (*Lens culinaris*) Y GARBANZO (*Cicer arietinum*)**, **“VENOGA”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Agosto del 2017

Atentamente,

Lic. Patricia Marcela Chacón Porras  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS UTC**  
C.C.



## Anexo 2. Ubicación Geográfica del campus Salache

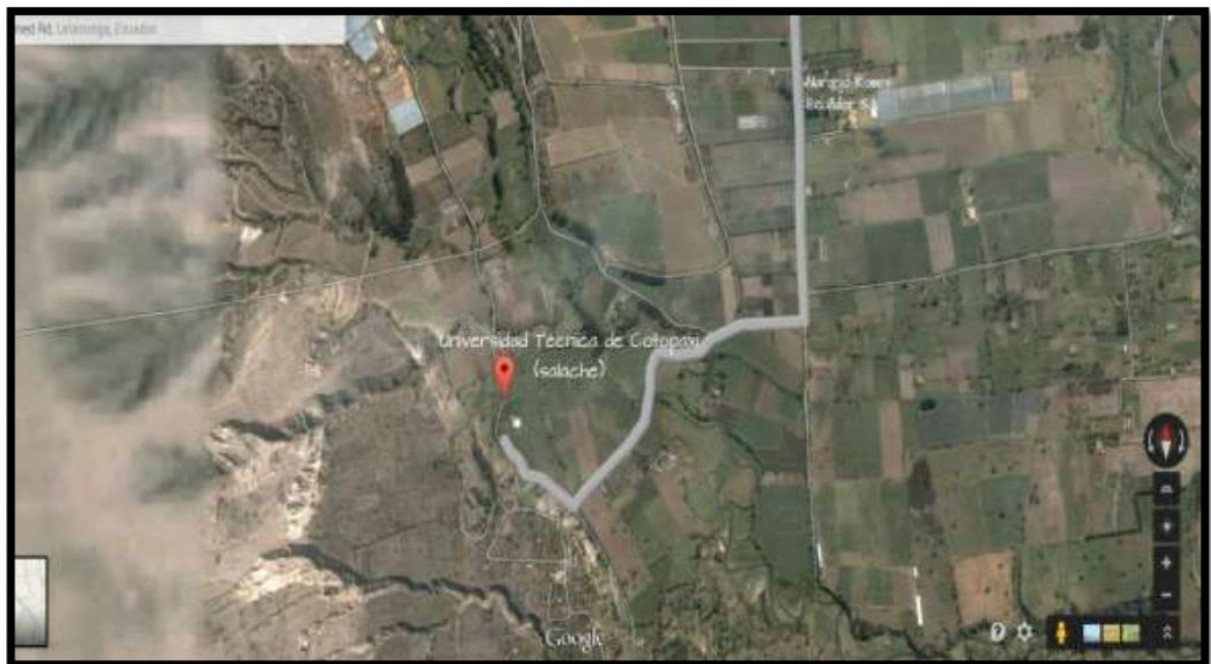
### Mapa Físico

Vista físico de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.



### Mapa Satelital

Vista satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutará el proyecto de investigación.



**Anexo 3. Equipo de trabajo****Anexo N° 3.1 (Tutor de Titulación)****HOJA DE VIDA**

<p><b>ROJAS MOLINA JAIME ORLANDO</b>  <b>Dirección:</b> Latacunga, La Merced  <b>Tel:</b> 0999084592  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:jaime.rojas@utc.edu.ec">jaime.rojas@utc.edu.ec</a></p>	
---	---

**DATOS PERSONALES:**

<b>Número de cédula:</b>	0502645435
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana
<b>País de residencia:</b>	Ecuador
<b>Provincia de Nacimiento:</b>	Cotopaxi
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	15/10/1984
<b>Lugar de Nacimiento:</b>	La matriz
<b>Estado Civil:</b>	Soltero

**GRADO ACADÉMICO:**

- 2007, Químico en Alimentos
- INSTITUCIÓN: Universidad Central del Ecuador
- MAESTRÍA EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

**EXPERIENCIA PROFESIONAL**

- 2014-Actual  
Fuentes San Felipe S.A.  
Responsable Técnico
  - Mayo 2013 – Septiembre 2013  
EQF el Queso Francés CIA. LTDA.  
Responsable de Calidad
  - Mayo 2013 – Septiembre 2013  
Deli Mundo CIA. LTDA.  
Responsable de Calidad
  - 2010 – 2012  
Colegio Nacional Primero de Abril. (Bachillerato Internacional)  
Docente
  - 2009 – 2010  
Athletic Sportin
-

**Anexo N° 3.2**  
**(Estudiante)**  
**HOJA DE VIDA**

**CHICAIZA DELGADO VILMA PAULINA**

**Edad:** 23 años  
**Dirección:** Lasso Sector el Indulac  
**Tel:** 0983577753  
**E-mail:** [vilma.chicaiza4@utc.edu.ec](mailto:vilma.chicaiza4@utc.edu.ec)



**DATOS PERSONALES:**

<b>Número de cédula:</b>	050415401-4
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana
<b>País de residencia:</b>	Ecuador
<b>Provincia de Nacimiento:</b>	Pichincha
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	11/12/1993
<b>Lugar de Nacimiento:</b>	Quito San Blas
<b>Estado Civil:</b>	Soltera

**ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>Estudios Primarios:</b>	Escuela “Elvira Ortega”
<b>Estudios Secundarios:</b>	Colegio “Victoria Vasconez Cuvi” Bachiller en Químico Biólogo
<b>Estudio Superior:</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi

---

**Anexo N° 3.3**  
**(Estudiante)**  
**HOJA DE VIDA**

**GARCÍA ACURIO JHONATAN GUILLERMO**

**Edad:** 22 años

**Dirección:** Pujilí - Barrio Isinche de Cofines

**Tel:** 0984913856

**E-mail:** [jhonatan.garcia6@utc.edu.ec](mailto:jhonatan.garcia6@utc.edu.ec)



**DATOS PERSONALES:**

<b>Número de cédula:</b>	050418149-6
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana
<b>País de residencia:</b>	Ecuador
<b>Provincia de Nacimiento:</b>	Cotopaxi
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	22/03/1994
<b>Lugar de Nacimiento:</b>	Pujilí – La Matriz
<b>Estado Civil:</b>	Soltero

**ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>Estudios Primarios:</b>	Escuela “Antonio Aristarco Jácome”
<b>Estudios Secundarios:</b>	Colegio Nacional “Provincia de Cotopaxi”
<b>Estudio Superior:</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi

---

#### Anexo 4. Proceso de determinación de la CAA en las materias primas

**Fotografía 1:** Muestras de lenteja y garbanzo en la estufa electrónica de secado.



Elaborado por: Autores

**Fotografía 2.** Muestras de lenteja y garbanzo desecas.



Elaborado por: Autores

**Fotografía 3.** Tarado de crisoles en la mufla



Elaborado por: Autores

**Fotografía 4.** Muestras en hidratación, materia prima día 1



Elaborado por: Autores



**Fotografía 5.** Muestras en hidratación, materia prima día 2



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 6.** Muestras en hidratación, materia prima día 3



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 7.** Muestras en hidratación, materia prima día 4



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 8.** Muestras en hidratación, materia prima día 5



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 9.** Muestras desecas, día 1



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 10.** Muestras desecas, día 2



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 11.** Muestras desecas, día 3



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 12.** Muestras desecas, día 4



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 13.** Muestras desecas, día 5

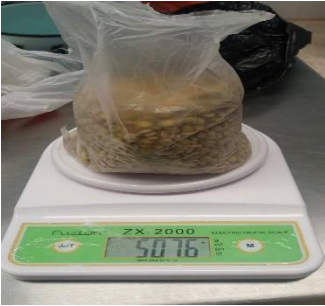


**Elaborado por:** Autores

## Anexo 5. Proceso de elaboración del producto

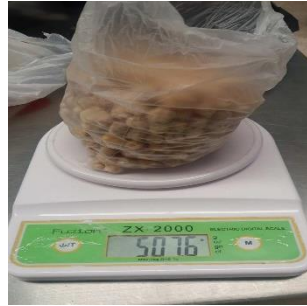
### Pesaje de materias primas e insumos

**Fotografía 14.** Pesaje de la lenteja



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 15.** Pesaje del garbanzo



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 16.** Pesaje de harina de trigo



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 17.** Pesaje de almidón de yuca



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 18.** Pesaje de proteína de soya



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 19.** Pesaje de comino



**Elaborado por:** Autores



**Fotografía 20.** Pesaje de ajo en polvo



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 21.** Pesaje de cebolla en polvo



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 22.** Pesaje de sal



**Elaborado por:** Autores

## Lavado de las materias primas

**Fotografía 23.** Lavado de la lenteja



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 24.** Lavado de garbanzo



**Elaborado por:** Autores

## Escaldado de las materias primas

**Fotografía 25.** Escaldado de la lenteja a 90°C por 10 minutos



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 26.** Escaldado del garbanzo a 90°C por 10 minutos



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 27.** Escaldado de la lenteja a 80°C por 15 minutos



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 28.** Escaldado del garbanzo a 80°C por 15 minutos



**Elaborado por:** Autores

## Molido

**Fotografía 29.** Lenteja molida



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 30.** Garbanzo molido.



**Elaborado por:** Autores

## Cuteado

**Fotografía 31.** Adición de las materias primas en el cúter



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 32.** Cuteado de las materias primas



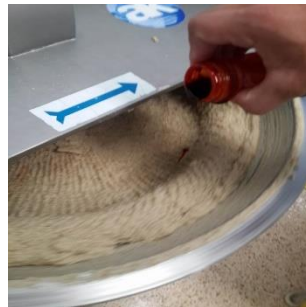
**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 33.** Adición de insumos, aditivos y condimentos



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 34.** Adición de annatto o achiote



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 35.** Pasta elaborada



**Elaborado por:** Autores

### **Embutido**

**Fotografía 36.** Embutido



**Elaborado por:** Autores

### **Escaldado**

**Fotografía 37.** Escaldado



**Elaborado por:** Autores

### **Enfriamiento**

**Fotografía 38.** Enfriamiento del producto final



**Elaborado por:** Autores

### **Producto final**

**Fotografía 39.** Producto final



**Elaborado por:** Autores



**Anexo 6. Hoja de catación**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:**

- Deguste las diferentes muestras de un producto embutido que se le van a presentar.
- Enjuáguese la boca antes de probar cada muestra.
- Marque con una x la alternativa que sea de su agrado.

**ANÁLISIS SENSORIAL**

Características	Alternativas		Muestra					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
COLOR	1	Muy oscuro						
	2	Oscuro						
	3	Muy claro						
	4	Claro						
	5	Normal						
OLOR	1	Muy desagradable						
	2	Desagradable						
	3	Ni agrada ni desagrada						
	4	Agradable						
	5	Muy agradable						
SABOR	1	Muy desagradable						
	2	Desagradable						
	3	Ni agrada ni desagrada						
	4	Agradable						
	5	Muy agradable						
TEXTURA	1	Muy blando						
	2	Blando						
	3	Duro						
	4	Muy duro						
	5	Normal						
ACEPTABILIDAD	1	Desagrada mucho						
	2	Desagrada poco						
	3	Ni agrada ni desagrada						
	4	Gusta poco						
	5	Gusta mucho						

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

Muchas Gracias

## Anexo 7. Cataciones

**Fotografía 40.** Catación grupo A



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 41.** Catación grupo B



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 42.** Catación grupo C



**Elaborado por:** Autores

**Fotografía 43.** Catación grupo D



**Elaborado por:** Autores



## Anexo 8. Análisis de Laboratorio

# LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 174201  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** JHONATAN GUILLERMO GARCIA ACURIO  
**DIRECCIÓN:** Pujili  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 17 de julio del 2017  
**MUESTRA:** Embutido vegetal "Venoga"  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Embutido homogéneo color café anaranjado  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 13 de julio del 2017  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** -----  
**LOTE:** -----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 17 - 28 de julio del 2017  
**REFERENCIA:** 174201  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 23°C 39%

**ANÁLISIS QUÍMICO:**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN ISO 1442	64.02
Proteína (%):	PEE/LA/01 INEN ISO 937	11.84
Grasa (%):	PEE/LA/05 AOAC 960.39	0.41
Ceniza (%):	PEE/LA/03 INEN ISO 936	3.01
Fibra (%):	NTE INEN 522	0.02
Azúcares (%):	Fehling	0.00
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	20.70
Sodio (mg/100 g):	Electrodo selectivo	188.72
Colesterol (mg/100g):	Liebermann Bourchard	0.00
Cloruro de sodio (%)	AOAC 983.14	0.48

  
Dra. Cecilia Luzuriaga  
GERENTE GENERAL

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 NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503; 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

**INFORME DE RESULTADOS**

Orden de trabajo N° 174201  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** JHONATAN GUILLERMO GARCIA  
**DIRECCIÓN:** Pujili  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 17 de julio del 2017  
**MUESTRA:** Embutido vegetal "Venoga"  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Embutido homogéneo color café anaranjado  
**ENVASE:** Funda de polietileno  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 13 de julio del 2017  
**FECHA DE VENCIMIENTO:** -----  
**LOTE:** -----  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 18 - 21 de julio del 2017  
**REFERENCIA:** 174201  
**MUESTREADO:** Por cliente  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 24°C 54%HR

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	1.0 x 10 <sup>5</sup>
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10
Detección de <i>Salmonella spp</i> (25 g)	PEEMi/LA/05 INEN ISO 6579	No detectado
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (ufc/g)*	PEEMi/LA/04 AOAC 2003.07	< 10

\* "Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

*Cecilia Luzuriaga*  
Dra. Cecilia Luzuriaga  
GERENTE GENERAL

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 NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Teff. : 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 999 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecialuzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

Edición: 3 / Abril de 2017



## Anexo 9. NTE INEN 1338

**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA****NTE INEN 1338:2012**  
**Tercera revisión**

---

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS  
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y  
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS.  
REQUISITOS.****Primera Edición**MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED  
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

**DESCRIPTORES:** Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos  
curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

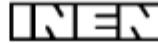
AL 03.02-403

CDU: 637.5

CIIU: 3111

ICS: 67.120.10

CDU: 637.5  
ICS: 67.120.10



CIU: 3111  
AL 03.02-403

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	<b>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.</b>	<b>NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p><b>2.1</b> Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.</p> <p><b>2.2</b> Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p><b>3.1</b> Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:</p> <p><b>3.1.1</b> <i>Producto cárnico procesado.</i> Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.</p> <p><b>3.1.2</b> <i>Productos cárnicos crudos.</i> Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.</p> <p><b>3.1.3</b> <i>Productos cárnicos curados - madurados.</i> Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.</p> <p><b>3.1.4</b> <i>Productos cárnicos precocidos.</i> Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.</p> <p><b>3.1.5</b> <i>Productos cárnicos cocidos.</i> Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.</p> <p><b>3.1.6</b> <i>Producto cárnico acidificado.</i> Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.</p> <p><b>3.1.7</b> <i>Producto cárnico ahumado.</i> Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.</p> <p><b>3.1.8</b> <i>Producto cárnico rebozado y/o apanado.</i> Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.</p> <p><b>3.1.9</b> <i>Producto cárnico congelado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.</p> <p><b>3.1.10</b> <i>Producto cárnico refrigerado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C – 4 °C</p> <p><b>3.1.11</b> <i>Productos cárnicos preformados.</i> Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeo.</p> <p><b>DESCRIPTORES:</b> Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.</p>		

**3.1.12** *Productos cárnicos recubiertos.* Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

**3.1.13** *Jamón.* Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

**3.1.14** *Pasta de carne (paté).* Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.15** *Tocineta (tocino o panceta).* Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

**3.1.16** *Salami o salame.* Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.17** *Salchichón.* Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.18** *Queso de cerdo (queso de chancho).* Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

**3.1.19** *Chorizo.* Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

**3.1.20** *Salchicha.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

**3.1.21** *Morcillas de sangre.* Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

**3.1.22** *Mortadela.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

**3.1.23** *Pastel de carne.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

**3.1.24** *Fiambre.* Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

**3.1.25** *Hamburguesa.* Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

**3.1.26** *Aditivo alimentario.* Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

**3.1.27** *Espicias.* Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

**3.1.28 Fermentación.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

**3.1.29 Maduración.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

**3.1.30 Cadena de frío.** Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

**3.1.31 Productos marinados neutros.** Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

**3.1.32 Productos adobados.** Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

**3.1.33 Cortes enteros.** Son los cortes primarios y secundarios.

**3.1.34 Cortes primarios.** Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

**3.1.35 Cortes secundarios.** Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

**3.1.36 Carne.** Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

**3.1.37 Trimming.** Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos

#### 4. CLASIFICACIÓN

**4.1** De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

**4.1.1** TIPO I

**4.1.2** TIPO II

**4.1.3** TIPO III

#### 5. DISPOSICIONES GENERALES

**5.1** La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

**5.2** El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

**5.3** El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)



**5.4** Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

**5.5** Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

**5.6** En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

**6.1.1** Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

**6.1.2** El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

**6.1.3** Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

**6.1.4** Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

**6.1.5** En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

**6.1.6** El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

**6.1.7** Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

**6.1.8** Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

**6.1.9** Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

**TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

**TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

**TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

**TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

**TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

**TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	14	-	
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida			

(Continúa)

**TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

**TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

**6.1.10** Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

**TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos**

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

**TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos**

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g**	10	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

(Continúa)

**TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados**

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-18
Salmonella <sup>1</sup> /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

**TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados**

REQUISITO	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	1,0 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

## 6.2 Requisitos complementarios

**6.2.1** Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

**6.2.2** La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

**6.2.3** Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

## 7. INSPECCIÓN

### 7.1 Muestreo

**7.1.1** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

**7.1.2** La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)



**7.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

### **8. ROTULADO**

**8.1** El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

**8.2** En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

**8.3** En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

*(Continúa)*

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776	<i>Carne y productos cárnicos. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108	<i>Agua potable. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217	<i>Carne y productos cárnicos. Definiciones.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2	<i>Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2346	<i>Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empacados.</i>
Ley 2007-76	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1-2001	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas</i>
Codex Alimentarius CAC/LMR 02-2005	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios</i>
Codex Stan 193-1995 (Rev.2-2006)	<i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos</i>
Método AOAC 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli Counts in foods Dry Rehydratable Film Methods.</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

*Reglamento de Alimentos*, Decreto Ejecutivo No. 4114 de 1988-07-13, publicado en el Registro Oficial No. 984 de 1988-07-22. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Quito 1988.

Instituto Colombiano de Normalización, ICONTEC, NTC 1325 (quinta actualización). *Productos cárnicos procesados no enlatados. Requisitos*, Bogotá 2008.

Normas españolas,

Instituto Nacional de Normalización - INN Norma oficial chilena NCh2776.Of2002 *Longaniza, chorizo y choricillo – Requisitos*, Santiago de Chile 2003.

ICMSF *Microorganisms in Foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2nd Ed.* International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

*Codex Standard for luncheon meat* Codex Stan 89-1981 (Rev. 1 - 1991).

*Norma del Codex para la carne tipo "Corned beef"* Codex Stan 88-1981 (Rev. 1 - 1991).

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 1338 Tercera revisión	<b>TÍTULO:</b> CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS. MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS	<b>Código:</b> AL 03.02-403
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISION:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA Por Resolución No. 069-2010 de 2010-07-14 Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02	
<b>Fechas de consulta pública:</b> de		a
<b>Subcomité Técnico:</b> CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS		
Fecha de iniciación: 2011-07-08		Fecha de aprobación: 2011-08-02
Integrantes del Subcomité Técnico:		
<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>	
Dr. Aaron Redrovan (Presidente)	PRONACA	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS	
Dra. Lorena Varela	PRONACA	
Dra. María Angélica Madera	ADIMAQ	
Ing. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	
Ing. Wilber Padilla	FCA, JURIS CIA. LTDA.	
Dra. Jimena Raza	FCA, JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Lucía Navas	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Andrea Camacho	ECARNI S.A.	
Ing. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dr. David Villegas	MIPRO	
Ing. Talía Palacios	MIRPO - DIDECO	
Ing. Luis Cárdenas	JAMONES LA ANDALUZA	
Sra. Karla M. Cedeño	JAMONES LA ANDALUZA	
Ing. Eduardo Castro	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Ximena Robalino	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Francisco de Villa	EMBUTIDOS LA ITALIANA	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Ing. Xavier Garrido	FEDERER CIA. LTDA.	
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
2012-01-25		
Dra. Matilde Moreta (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Ing. Jenny Barbosa	ECARNI S.A.	
Dr. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Dra. Margarita Ordóñez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Angélica Tutasi	SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD - MIPRO	
Sr. Martín Chamorro	ELANCER (FAENPROCA)	
Dra. Ximena Coba	FOOD SANU	
Dr. Aaron Redrovan	PRONACA	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Ximena Raza	FABRICA JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Wilber Padilla	FABRICA JURIS CIA. LTDA.	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Dra. Paulina Cela	LABORATORIOS LASA	
Dr. Francisco De Villa	ITALIMENTOS	
Dr. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
Otros trámites: Esta NTE INEN 1338:2012 (Tercera Revisión), reemplaza a las NTE INEN 1337:1996, NTE INEN 1339:1996, NTE INEN 1340:1994, NTE INEN 1341:1996, NTE INEN 1342:1996, NTE INEN 1343:1996, NTE INEN 1344:1996, NTE INEN 1345:1996, NTE INEN 1347:1985 y a la NTE INEN 1338:2010 (Segunda revisión).		
♦ <sup>10</sup> Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue <b>DESREGULARIZADA</b> , pasando de <b>OBLIGATORIA</b> a <b>VOLUNTARIA</b> , según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.		
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma		
Oficializada como: Obligatoria	Por Resolución No. 12 080 de 2012-03-22	
Registro Oficial No. 684 de 2012-04-17		

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: E-Mail: [direccion@inen.gov.ec](mailto:direccion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inenlaboratorios@inen.gov.ec](mailto:inenlaboratorios@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: E-Mail: [inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: E-Mail: [inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)