

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria**



**“OBTENCIÓN DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO-  
NEGRA (*Hermetia illucens* L.) Y SU APLICACIÓN EN GALLETAS”**

**"OBTAINING FLOUR OF BLACK-SOLDIER FLY LARVAE  
(*Hermetia illucens* L.) AND ITS APPLICATION IN COOKIES"**

Tesis presentada por los Bachilleres:

**Cerdán Quispesivana, Guadalupe**

**Jaquehua Tarqui, José Antonio**

Para optar el Título Profesional de:

**Ingeniero en Industria Alimentaria**

**Asesor:**

Mgter. Mori Núñez, Carlos Luis

**Arequipa – Perú**

**2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA  
ACTA DE REVISIÓN DE BORRADOR DE TESIS DE INVESTIGACIÓN

BACHILLER(ES):

1. Cerdan Quispesivana Guadalupe
2. Jaquelin Tarqui Jose Antonio

MIEMBROS DEL JURADO:

1. PRESIDENTE Nicolas Ognio Solis
2. MIEMBRO Martha Arenas Rodriguez
3. SECRETARIO Danissa Paredes Munoz

ASESOR:

1. Carlos Mori Nuñez

DICTAMEN:

Realizada la revisión pertinente por los miembros del jurado del Borrador de Tesis de Investigación titulada: Obtención de harinas de larvas de mosca soldado-negro (*Hermetia illucens* L.) y su aplicación en galletas.

De acuerdo al análisis del documento, presentamos la siguiente calificación:



Procede sin observaciones y se autoriza la sustentación de la Tesis de Investigación



Procede con observaciones, para una nueva revisión del documento

Se indica absolver las siguientes observaciones:

1. ....
2. ....
3. ....



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA  
ACTA DE REVISIÓN DE BORRADOR DE TESIS DE INVESTIGACIÓN

4. ....  
.....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....  
.....
6. ....  
.....  
.....  
.....

Arequipa, 17 de Octubre 2019

Presidente

Miembro

Secretario

Asesor

Alumno 1

Alumno 2

Instrucciones:

- Llenar el presente formato en forma clara y legible
- Marcar con un aspa según corresponda (Procede sin observaciones ó Procede con observaciones)

## PRESENTACIÓN

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Sr. Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria

Sres. Miembros del Jurado Dictaminador

Cumpliendo con lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de Tesis de investigación, titulado:

**“OBTENCIÓN DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO-NEGRA  
(*Hermetia Illucens L.*) Y SU APLICACIÓN EN GALLETAS”**

El mismo que de ser aprobado nos permitirá optar el Título Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo lo siguiente:

Elaborar galletas a partir de harina de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia Illucens*).

Queda en el trabajo aquí presentado, como testimonio de gratitud y reconocimiento a la Universidad Católica de Santa María de Arequipa y en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Atentamente,

Guadalupe Cerdán Quispesivana

José Antonio Jaquehua Tarqui

**Bachilleres de Ing. de Industria Alimentaria**



## DEDICATORIA

***A Dios,***

*Por habernos permitido llegar hasta este punto, por enseñarnos que sus tiempos son perfectos y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

***A nuestras familias,***

*Porque ellos siempre estuvieron a nuestro lado brindándonos su apoyo y sus consejos para hacer de nosotros mejores personas.*

***A la investigación,***

*Ya que día a día nos abre nuevas puertas para innovar y encontrar soluciones a toda la problemática de mala alimentación a nivel mundial.*

**“Continúa a pesar de que todos esperen que abandones. No dejes que se oxide el hierro que hay en ti.”  
Madre Teresa de Calcuta**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios,

Por darme la vida, por estar conmigo en todo momento y darme las fuerzas necesarias para salir adelante ante cualquier situación, este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco padre mío.

A mi madre,

Estela Quispesivana, mamita eres una gran mujer, te amo y no habrá manera de devolverte tanto que me has dado. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a duda ha sido en gran parte gracias a ti. Gracias por cada palabra de aliento, por tu compañía, por tus enseñanzas y por tu infinito amor.

A mis hermanos,

Joel Cerdán, por estar a mi lado en las buenas y en las malas y por todos los momentos de alegría.

Roberto Cerdán, por cada palabra de aliento y motivación para seguir adelante.

A mis cuñadas,

Rossemay Condori, que poco a poco te ganaste todo mi cariño y aprecio por estar siempre pendiente y por cada palabra de aliento. Gracias.

María Elena Jiménez, por estar pendiente de cada paso doy. Gracias por todo tu apoyo.

A mis sobrinos,

Camila y Fabián, porque son la alegría e inocencia de mi hogar, aunque son un dolor de cabeza, hicieron de mi vida la más bella, llenándome de alegría con cada una de sus travesuras.

A mis amigos,

Azioli, Brenda, Massiel, Noelia, Rosa, Heydi y Dante, gracias por brindarme su amistad, cada experiencia vivida jamás será borrada de mi mente.

A nuestro amigo Félix

Por brindarnos su amistad desde el primer momento, por todo tu tiempo y apoyo brindado, siempre dándonos buenos consejos, eres una gran persona y te deseamos lo mejor en la vida.

A mi segunda familia,

Raúl Jaquehua e Hilda Tarqui, por todo el apoyo brindado y estar siempre pendiente de nosotros. Gracias por tanto cariño.

Fabián Jaquehua, porque tus ocurrencias son únicas, gracias por cada sonrisa, eres mi hermanito menor.

A mi gran amor,

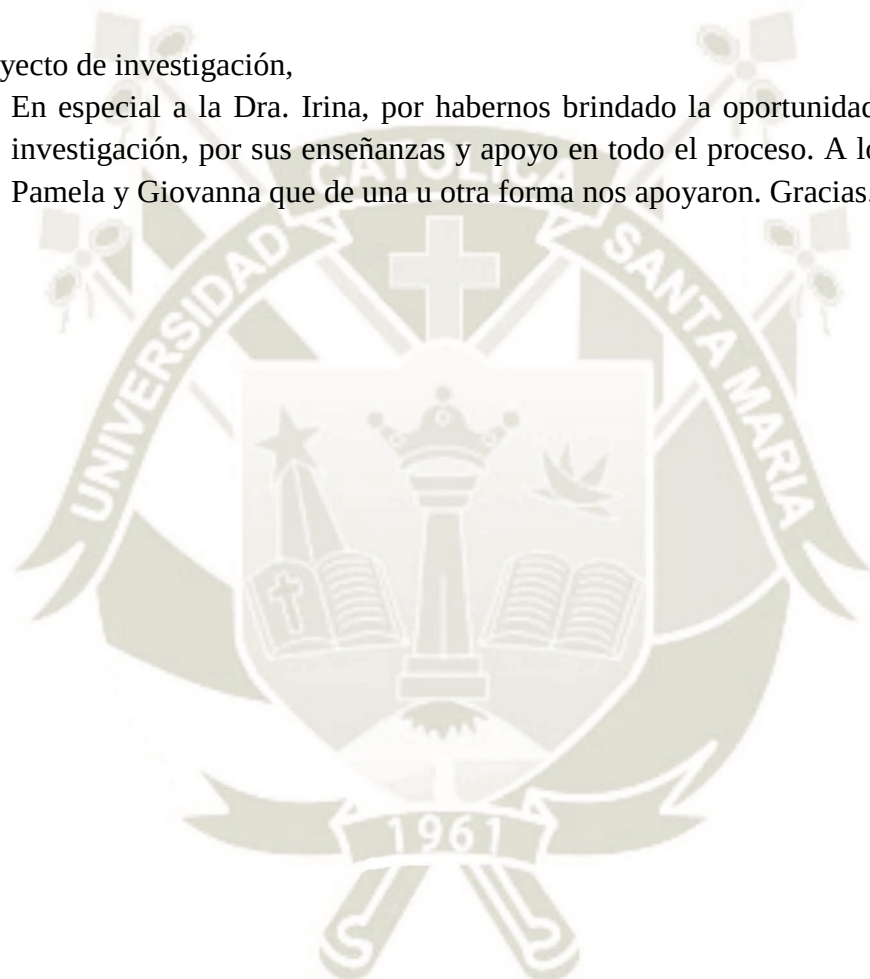
José, porque este camino no fue fácil y juntos superamos día a día cada obstáculo que se nos presenta, porque eres mi gran compañero y cómplice de muchos sueños, gracias por tanto amor y comprensión. Te amo.

A los ingenieros de mi carrera,

Por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, a la Dra. Martha Arenas y a la Ing. Danissa Paredes, quienes nos guiaron con su paciencia y rectitud como docentes.

Al proyecto de investigación,

En especial a la Dra. Irina, por habernos brindado la oportunidad de realizar esta investigación, por sus enseñanzas y apoyo en todo el proceso. A los doctores Juan, Pamela y Giovanna que de una u otra forma nos apoyaron. Gracias.



*Guadalupe*



Agradezco a Dios,

Por no desampararme en ningún momento y darme la fuerza espiritual para seguir adelante, por fortalecer mi fe e iluminar mi camino. A la virgen María Auxiliadora por haber intercedido por mí ante Dios y haber sido el auxilio que tantas veces necesite y a Don Bosco por sus enseñanzas y el ejemplo de ser un buen cristiano y honrado ciudadano, gracias por acompañarme en todo momento.

Agradezco a Mis Padres,

Raúl Jaquehua e Hilda Tarqui, gracias por su apoyo incondicional, por haberme dado su confianza y su amor infinito, por haberme dado cada palabra de motivación y por las herramientas que me han hecho llegar hasta este punto, sin ellos no sería nada en esta vida, los amo demasiado.

Agradezco a mi Hermano,

Luis Fabián, gracias por tus palabras de aliento y por haberme sacado sonrisas en momentos difíciles y por tu compañía permanente.

Agradezco a mi Familia,

A mis abuelos Eliseo Jaquehua (Q.E.P.D) y Yoni Villalobos de Jaquehua, que siempre estuviste pendiente de nosotros, a mis tíos Eliseo Jaquehua y Fredy Jaquehua por su gran ejemplo como personas y profesionales, a mi tía Alida y Genaro por su ejemplo de perseverancia ante la vida y a todos mis tíos en general que en diferentes formas estuvieron a mi lado.

Agradezco a mis Primos,

A Verónica, Diego, Jorge, Gerson, Rubén y Alex, más que primos son como mis hermanos, por todos los buenos momentos que hemos pasado juntos y su constante compañía, por todas las aventuras vividas que jamás serán borradas, gracias por todo.

A mis Amigos,

A Noelia, Dante, Estefany, Manuel, Xiomara, Heydi, Bruno, Maverick y Saman, a todos ustedes que siempre me brindaron su amistad y sus palabras de aliento, compartiendo cada momento que siempre será recordado, también a mi Prof. Rafael y todo el grupo de Sul Da Bahía Arequipa que siempre los tengo presente.

A nuestro amigo Félix

Por su gran ayuda y comprensión en momentos difíciles donde no teníamos el camino claro, fuiste y eres un gran apoyo para nosotros, siempre desinteresado y sincero, eres una gran persona y te deseo muchos éxitos en la vida.

A la Sra. Estelita y Familia

Por su apoyo incondicional, por cada palabra de aliento que necesitábamos en momentos difíciles, por sus constantes consejos, pero sobre todo por su amor incondicional y cada gesto de apoyo que tiene con nosotros, gracias por todo mamá Estelita, no se habrían logrado muchas cosas sin su apoyo y su amor, usted es luz cuando el camino se pone oscuro. A Joel, Mery, Camila y mí ahijado Fabián. Gracias por todo Familia.



Al amor de mi vida,

A mi Lupita, por estar conmigo en cada momento, porque gracias a ti aprendí muchas cosas que me ayudaron a mejorar como persona, por cada alegría, sonrisa y caricia, cada una de estas es una motivación para seguir adelante, gracias por tu infinito amor, sé que el camino ha sido muy difícil pero juntos lo hemos superado todo, eres mi apoyo incondicional.

A mi amigo de cuatro patas,

A mi súper mejor amigo Apolo, el perro más amado de mi hogar, gracias por tantos momentos que hemos pasado, por cada sonrisa que nos sacas y por cada ocurrencia, gracias también por cada desvelada que te quedaste acompañándome hasta el final. Eres extraordinario.

A los Ingenieros de mi carrera,

A las Ingenieras Martha y Danissa, al Ing. Nicolás y Sr. Hugo, a nuestro asesor el Ing. Carlos Mori, por cada palabra de aliento y apoyo que tuvieron para nosotros, por habernos ayudado a resolver las incógnitas que tuvimos durante este proceso.

Al grupo de Investigación,

A la Doctora Irina, por haber confiado en nosotros desde el primer momento, por habernos dado la confianza y el apoyo para seguir adelante en cada proceso de esta investigación, por su ejemplo como persona y profesional, a los Doctores Juan, Pamela, Giovanna y a todo el grupo de Black Soldier Fly por su apoyo.

A todos y todas aquellas personas que de alguna u otra forma nos apoyaron a seguir adelante con esta investigación, ya sea con una palabra de aliento o en la realización de esta tesis.

Gracias Totales.

**José Antonio**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar los parámetros óptimos para la obtención de harina de larva de mosca soldado negra (*Hermetia Illucens*) y su aplicación en galletas, evaluando variables de materia prima, proceso, producto final, estudio de mercado y estudio económico.

La investigación se dirige al aprovechamiento de nuevos recursos alimentarios, incluyendo la entomología a nuestra dieta alimenticia, aprovechando todos sus beneficios para una buena nutrición y generando una menor cantidad de residuos orgánicos. En países como Finlandia ya se viene comercializando grillos tostados como snack, esto es un indicador de que estamos dando nuestros primeros pasos en este nuevo campo de la industria alimentaria y debemos seguir investigando con nuevas especies para obtener nuevos alimentos en el futuro.

La mosca soldado negra (*Hermetia Illuscens*) es una especie originaria de zonas tropicales, a la cual se le vienen realizando estudios sobre su morfología, propiedades antibacterianas y sus propiedades funcionales, las cuales pueden ser utilizadas para formular nuevas dietas en la industria, se ha comprobado que es un sustituto ideal para la harina de pescado. Los estudios continúan sobre esta especie de díptero, esperando obtener nuevos resultados que nos ayuden a implementarla en distintos campos de la industria alimentaria.

En esta ocasión realizó un análisis químico proximal y microbiológicos a la materia prima (larva de mosca soldado negra), comparándola con resultados bibliográficos, donde se observó que las larvas según bibliografía tienen 32.32% de proteína y las larvas criadas en la planta piloto en el Fundo La Católica Majes tienen 41.31% de proteína esto debido al tipo de alimentación que se le suministra.

Inicialmente se determinó las mejores características físicas sensoriales de la larva estadio IV y pre pupa, como análisis sensorial: Textura, color y sabor, donde se trabajó con 10 panelista semientrenados para todas las evaluaciones sensoriales de esta investigación, obteniéndose un resultado aceptable para galletas elaboradas a partir de harina de larvas. Para la evaluación sensorial de color, las galletas elaboradas con harina de larva presentan mayor puntuación y finalmente para el análisis instrumental de textura, nos indica que la las galletas elaboradas a partir de harina de larva se obtuvieron óptimos.

Posteriormente en el secado se estudiaron tres temperaturas para determinar el tiempo de óptimo se tuvo en cuenta un límite de humedad (10%), se realizó como análisis instrumental: CRA se utilizó S3, es decir un secado a 60°C por un tema de costos y tiempo. Para el análisis

de laboratorio: El % de proteína se trabajó con la variable S3 al ser más eficiente en el secado. Sensorialmente se tomó como muestra optima S3, ya que nos proporciona un color agradable en menor tiempo de secado. Para los resultados de textura nuestro óptimo fue S3 por lo tanto se utiliza esta variable para continuar con el proceso de investigación. Se evaluó la cinética de secado y el tiempo necesario para llegar hasta una humedad del 10%, teniendo como tiempo óptimo 165 minutos para S3.

En la formulación, se evaluaron tres diferentes sustituciones de harina de larva, tres porcentajes de agua y tres porcentajes de grasa, donde se realizó como análisis instrumental: Textura, en donde se encontró como mezcla optima A3= 10%, G1= 12% y F2=85% (harina de trigo y 15% de Harina de Larva). Sensorialmente se reafirmaron los resultados obtenidos en el análisis instrumental, obteniendo como mezcla optima A3, G1 y F2, para el análisis sensorial de olor el óptimo fue A3, G1 y F2, para el análisis sensorial de sabor se obtuvo como mezcla optima a A3, G1 y F2.

En el Horneado, se evaluaron dos temperaturas 180 °C y 170 °C, por 10 y 15 minutos respectivamente, donde se realizó un análisis sensorial de sabor y se pudo observar que las galletas horneadas a 180 °C (T2) por un tiempo de 10 minutos (t1) tuvieron mayor aceptabilidad. Para el análisis sensorial de olor se encontró como tratamiento optimo a 180 °C (T2) por un tiempo de 10 minutos (t1). Para el análisis de color se determinó que las muestras de T1, t1 y T2, t1 son las que mejor puntaje obtuvieron. T2 y t1 fueron óptimas para el análisis sensorial de textura, se concluye que se puede tomar como optimo el tratamiento que nos dé un mejor costo y beneficio para poder continuar con la investigación, se utilizó 180 °C por un tiempo de 10 minutos.

Se determinó que las características organolépticas óptimas para las galletas de harina de larva de mosca soldado negra son:

| CRITERIO | RESULTADO |
|----------|-----------|
| Textura  | Crocante  |
| Olor     | Agradable |
| Sabor    | Agradable |
| Color    | Dorado    |

En el análisis de vida útil de la galleta se determinó que la galleta debe ser conservada a temperatura ambiente en un envase de polipropileno bilaminado por un tiempo máximo de 03 meses.

Microbiológicamente no se encontraron registros de E. coli ni de salmonella spp.



Para el diseño de planta se realizó el estudio de mercado teniendo una capacidad de producción de 38.95 TM/año, determinando así la localización de planta haciendo un estudio de macro y micro localización, concluyendo que la planta será ubicada en Majes-Pedregal. La distribución de superficie total de la planta tendrá un área de 257.29 m<sup>2</sup>.

La inversión total para el desarrollo de esta investigación será de \$ 575,763.40 el cual servirá para la construcción y financiamiento total de la planta. Teniendo como costo unitario \$0.75 el paquete de galletas. Se determinó la evaluación económica de este proyecto de investigación y nos dio como resultados:

| CUADRO RESUMEN | ECONOMICO    | FINANCIERO                                         |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------|
| VAN            | 1,376,816.41 | 1,457,937.80                                       |
| TIR            | 71.19%       | 159.83%                                            |
| B/C            | 4.56         | 12.70                                              |
| PAYBACK        | 1.03         | 1 año y 1 mes para la recuperación de la inversión |

Palabras Clave: Harina, Larva de Mosca Soldado Negra, Proteína, Galletas.



## ABSTRACT

The main objective of this research work was to determine the optimal parameters for obtaining black soldier fly larva meal (*Hermetia Illucens*) and its application in biscuits, evaluating variables of raw material, process, final product, market study and study economic.

The research is aimed at the use of new food resources, including entomology to our diet, taking advantage of all its benefits for good nutrition and generating a smaller amount of organic waste. In countries like Finland, roasted crickets have already been commercialized as a snack, this is an indicator that we are taking our first steps in this new field of the food industry and we must continue researching with new species to obtain new foods in the future.

The black soldier fly (*Hermetia Illuscens*) is a species native to tropical areas, which are being studied on its morphology, antibacterial properties and functional properties, which can be used to formulate new diets in the industry, has been Proven to be an ideal substitute for fishmeal. Studies continue on this species of diptera, hoping to obtain new results that will help us to implement it in different fields of the food industry.

On this occasion he carried out a chemical and proximal microbiological analysis of the raw material (black soldier fly larva), comparing it with bibliographic results, where it was observed that the larvae according to bibliography have 32.32% protein and the larvae raised in the pilot plant in the Fundo La Católica Majes has 41.31% protein due to the type of food that is supplied.

Initially, the best sensory physical characteristics of the stage IV and pre pupa larvae were determined, as sensory analysis: Texture, color and flavor, where 10 semi-trained panelists were worked for all the sensory evaluations of this investigation, obtaining an acceptable result for elaborated cookies from larval flour. For the sensory evaluation of color the cookies made with larva flour have a higher score and finally for the instrumental texture analysis, it indicates that the cookies made from larva flour were optimal.

Subsequently in the drying three temperatures were studied to determine the optimal time a humidity limit was taken into account (10%), it was performed as an instrumental analysis: CRA was used S3, that is to say a drying at 60 ° C for a subject of costs and time For laboratory analysis: The% protein was worked with the S3 variable as it was more efficient in drying. Sensorially S3 was taken as an optimal sample, since it gives us a pleasant color in less drying time. For the texture results, our optimum was S3, so this variable is used to

continue the research process. The drying kinetics and the time needed to reach a humidity of 10% were evaluated, having as optimal time 165 minutes for S3.

In the formulation, three different larval meal substitutions, three percentages of water and three percentages of fat were evaluated, where it was performed as an instrumental analysis: Texture, where it was found as an optimal mixture A3 = 10%, G1 = 12% and F2 = 85% (wheat flour and 15% Larva Flour). Sensorially, the results obtained in the instrumental analysis were reaffirmed, obtaining as optimal mixture A3, G1 and F2, for the sensory odor analysis the optimum was A3, G1 and F2, for the sensory taste analysis it was obtained as an optimal mixture to A3, G1 and F2.

In Baking, two temperatures 180 ° C and 170 ° C were evaluated, for 10 and 15 minutes respectively, where a sensory taste analysis was performed and it was observed that the cookies baked at 180 ° C (T2) for a time of 10 minutes (t1) had greater acceptability. For sensory odor analysis it was found as an optimal treatment at 180 ° C (T2) for a time of 10 minutes (t1). For the color analysis it was determined that the samples of T1, t1 and T2, t1 are the ones that obtained the best score. T2 and t1 were optimal for the sensory texture analysis, it is concluded that the treatment that gives us a better cost and benefit to be able to continue with the investigation can be taken as optimal, 180 ° C was used for a time of 10 minutes.

It was determined that the optimal organoleptic characteristics for black welded fly larva flour cookies are:

| RESULT CRITERIA |          |
|-----------------|----------|
| Texture         | Crocante |
| Smell           | Nice     |
| Nice Flavor     | Nice     |
| Colour          | Golden   |

In the analysis of the cookie's shelf life, it was determined that the cookie should be stored at room temperature in a bilaminated polypropylene container for a maximum period of 03 months.

Microbiologically no records of E. coli or salmonella spp.

For the design of the plant the market study was carried out having a production capacity of 38.95 MT / year, thus determining the location of the plant making a macro and micro

location study, concluding that the plant will be located in Majes-Pedregal. The total floor area distribution will have an area of 257.29 m<sup>2</sup>.

The total investment for the development of this research will be \$ \$ 575,763.40 which will be used for the construction and total financing of the plant. With a unit cost of \$ 0.75 a package of cookies. The economic evaluation of this research project was determined and resulted in:

| SUMMARY TABLE | ECONOMIC     | FINANCIAL                                    |
|---------------|--------------|----------------------------------------------|
| VAN           | 1,376,816.41 | 1,457,937.80                                 |
| TIR           | 71.19%       | 159.83%                                      |
| B/C           | 4.56         | 12.70                                        |
| PAYBACK       | 1.03         | 1 year and 1 month to recovery the inversion |

Keywords: Flour, Black Soldier Fly Larva, Protein, Cookies.





## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se desarrolla a partir del problema que vive nuestro país frente a la desnutrición, además de la problemática actual sobre el mal manejo de residuos que causan un gran impacto ambiental negativo.

Según estadísticas el índice de desnutrición infantil en nuestro país es elevado, lo cual nos conlleva a desarrollar investigaciones que nos permitan reducir el índice de desnutrición con alimentos que contengan un valor agregado y que no generen residuos que afecten el medio ambiente.

Ante esta problemática, buscamos diferentes alternativas de alimentación, una de ellas es la entomofagia, la cual consiste en la ingesta de insectos en general, según historia forma parte de la dieta alimenticia humana desde épocas remotas antes que se desarrollaran herramientas para la caza y la agricultura.

Según la FAO, ha llegado el momento de pensar en fuentes alternativas de alimentos, en vista del aumento de la población mundial, las amenazas del cambio climático y la persistencia del hambre en muchas partes del mundo. La larva de mosca soldado negra es una buena opción por su alto contenido proteico y su bajo impacto ambiental.

En el presente proyecto se propone una opción de alimento altamente proteico utilizando la larva de mosca soldado negra (*Hermetia Illucens*) procesándola como harina y posteriormente aplicándola en galletas, obteniendo así una opción de alimento altamente proteico y al alcance de todos.

## ÍNDICE

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN                                                |    |
| ABSTRACT                                               |    |
| INTRODUCCIÓN                                           |    |
| ÍNDICE DE TABLAS                                       |    |
| ÍNDICE DE FIGURAS                                      |    |
| INDICE DE GRAFICOS - ENCUESTA                          |    |
| ÍNDICE DE DIAGRAMAS                                    |    |
| CAPÍTULO I.....                                        | 1  |
| 1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....                   | 1  |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: .....                   | 1  |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....                  | 2  |
| 1.2.1. Aspecto Social .....                            | 2  |
| 1.2.2. Aspecto Científico-tecnológico .....            | 2  |
| 1.2.3. Aspecto Económico .....                         | 3  |
| CAPÍTULO II.....                                       | 4  |
| 2. MARCO TEÓRICO .....                                 | 4  |
| 2.1. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN .....          | 4  |
| 2.1.1. Análisis Bibliográfico.....                     | 4  |
| 2.1.1.1. Materia Prima Principal:.....                 | 4  |
| 2.1.1.2. Descripción.....                              | 4  |
| 2.1.1.3. Taxonomía .....                               | 5  |
| 2.1.1.4. Características Físico-Químicas .....         | 5  |
| 2.1.1.5. Características Bioquímicas .....             | 9  |
| 2.1.1.6. Características Microbiológicas .....         | 12 |
| 2.1.1.7. Usos .....                                    | 13 |
| 2.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....     | 16 |
| 2.3. OBJETIVOS .....                                   | 22 |
| 2.3.1. Objetivo General.....                           | 22 |
| 2.3.2. Objetivos Específicos .....                     | 22 |
| 2.4. HIPÓTESIS .....                                   | 23 |
| CAPÍTULO III .....                                     | 24 |
| 3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....                     | 24 |
| 3.1. UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL .....               | 24 |
| 3.2. METODOLOGÍA.....                                  | 24 |
| 3.2.1. Variables del Producto Final .....              | 25 |
| 3.2.2. Variables de Comparación.....                   | 26 |
| 3.2.3. Cuadro de Observaciones a Registrar.....        | 26 |
| 3.2.4. Descripción General .....                       | 27 |
| 3.2.4.1. Método Propuesto: Tecnologías y Métodos ..... | 27 |
| 3.2.5. Diseño Experimental .....                       | 32 |
| 3.2.5.1. Pruebas Preliminares .....                    | 32 |
| 3.2.6. Esquema Experimental .....                      | 34 |

|             |                                                       |     |
|-------------|-------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.6.1.    | Obtención de harina de larvas .....                   | 34  |
| 3.2.6.2.    | Obtención de galletas.....                            | 35  |
| 3.2.7.      | Larvas de Mosca Soldado.....                          | 35  |
| 3.2.7.1.    | Análisis Químico Proximal .....                       | 35  |
| 3.2.7.2.    | Análisis Microbiológico .....                         | 35  |
| 3.2.8.      | Diseño de Experimentos – Diseños Estadísticos.....    | 36  |
| 3.2.8.1.    | Experimento N°1: SECADO .....                         | 36  |
| 3.2.8.2.    | Experimento N°2: FORMULACIÓN.....                     | 42  |
| 3.2.8.3.    | Experimento N°3: HORNEADO .....                       | 45  |
| 3.2.8.4.    | Experimento final: Tratamientos seleccionados.....    | 48  |
| 3.3.        | DIAGRAMA DE FLUJO .....                               | 51  |
| 3.3.1.      | Bloques .....                                         | 51  |
| 3.3.2.      | Lógico.....                                           | 52  |
| 3.3.3.      | Burbujas.....                                         | 53  |
| 3.3.4.      | General Experimental .....                            | 54  |
| CAPITULO IV | .....                                                 | 55  |
| 4.          | RESULTADOS Y DISCUSIONES .....                        | 55  |
| 4.1.        | CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....              | 55  |
| 4.2.        | EVALUACIÓN DE EXPERIMENTOS .....                      | 56  |
| 4.2.1.      | Evaluación de las Pruebas Preliminares .....          | 56  |
| 4.2.1.1.    | ESTADÍO ÓPTIMO DE LARVAS .....                        | 56  |
| 4.2.2.      | Experimento N°1: SECADO .....                         | 66  |
| 4.2.3.      | Experimento N°2: FORMULACIÓN.....                     | 83  |
| 4.2.4.      | Experimento N°3: HORNEADO .....                       | 92  |
| 4.3.        | Caracterización Final .....                           | 103 |
| 4.3.1.      | Análisis Sensorial .....                              | 103 |
| 4.3.2.      | Análisis Químico Proximal .....                       | 103 |
| 4.3.3.      | Análisis Microbiológico .....                         | 104 |
| 4.3.4.      | Vida Útil .....                                       | 104 |
| 4.3.5.      | Prueba PER.....                                       | 110 |
| 4.3.6.      | Ficha Técnica.....                                    | 117 |
| CAPITULO V  | .....                                                 | 126 |
| 5.          | DISEÑO DE PLANTA .....                                | 126 |
| 5.1.        | Organización Empresarial .....                        | 126 |
| 5.1.1.      | Identidad de la empresa .....                         | 126 |
| 5.1.1.1.    | Visión: .....                                         | 126 |
| 5.1.1.2.    | Misión:.....                                          | 126 |
| 5.1.1.3.    | Valores:.....                                         | 126 |
| 5.1.1.4.    | Objetivos: .....                                      | 126 |
| 5.1.2.      | Organigrama .....                                     | 127 |
| 5.1.3.      | Análisis de Puestos .....                             | 128 |
| 5.1.3.1.    | JEFE DE PRODUCCION .....                              | 128 |
| 5.1.3.2.    | JEFE DE MANTENIMIENTO .....                           | 128 |
| 5.1.3.3.    | JEFE DE CONTROL DE CALIDAD .....                      | 128 |
| 5.1.3.4.    | Horario de Trabajo.....                               | 129 |
| 5.1.3.5.    | Distribución de Personal que Requiere la Empresa..... | 129 |
| 5.2.        | ESTUDIO DE MERCADO.....                               | 130 |
| 5.2.1.      | Fuentes de Información .....                          | 130 |



|          |                                                                                                                                                             |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.2.   | Estudio de Demanda .....                                                                                                                                    | 142 |
| 5.2.3.   | Estrategias de Marketing .....                                                                                                                              | 145 |
| 5.3.     | INGENIERÍA DE PROYECTO.....                                                                                                                                 | 149 |
| 5.3.1.   | Capacidad de Planta.....                                                                                                                                    | 149 |
| 5.3.2.   | Localización.....                                                                                                                                           | 152 |
| 5.3.3.   | Balance de Materia y Energía.....                                                                                                                           | 156 |
| 5.3.4.   | Distribución de Planta .....                                                                                                                                | 165 |
| 5.3.4.1. | Maquinaria, equipos y mobiliario.....                                                                                                                       | 165 |
| 5.3.4.2. | Mano de Obra .....                                                                                                                                          | 171 |
| 5.3.4.3. | Análisis de Proximidad.....                                                                                                                                 | 172 |
| 5.3.4.4. | Diagrama(s) de Flujo .....                                                                                                                                  | 176 |
| 5.3.4.5. | Plano(s) de Distribución .....                                                                                                                              | 179 |
| 5.4.     | COSTOS DE PRODUCCIÓN.....                                                                                                                                   | 180 |
| 5.4.1.   | De la Elaboración del Producto .....                                                                                                                        | 180 |
| 5.4.1.1. | Inversiones:.....                                                                                                                                           | 180 |
| 5.4.1.2. | Inversión Fija.....                                                                                                                                         | 180 |
| 5.4.1.3. | Inversión Fija Tangible.....                                                                                                                                | 180 |
| 5.4.1.4. | Inversión Intangible .....                                                                                                                                  | 184 |
| 5.4.1.5. | Capital de Trabajo .....                                                                                                                                    | 186 |
| 5.4.2.   | De los Controles de Calidad .....                                                                                                                           | 199 |
| 5.4.3.   | De los Programas de sistemas de Gestión .....                                                                                                               | 200 |
| 5.5.     | ESTUDIO ECONÓMICO .....                                                                                                                                     | 202 |
| 5.5.1.   | Inversión Previa .....                                                                                                                                      | 202 |
| 5.5.2.   | Presupuesto de Operaciones .....                                                                                                                            | 203 |
| 5.5.3.   | Estado de Resultados .....                                                                                                                                  | 206 |
| 5.5.3.1. | Flujo neto de Fondos del Proyecto .....                                                                                                                     | 207 |
| 5.5.3.2. | Evaluación Económica Financiera .....                                                                                                                       | 211 |
|          | CONCLUSIONES.....                                                                                                                                           | 216 |
|          | RECOMENDACIONES .....                                                                                                                                       | 219 |
|          | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                                                                                                            | 220 |
|          | ANEXOS.....                                                                                                                                                 | 226 |
|          | ANEXO 1 NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, ELABORACIÓN Y<br>EXPENDIO DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, GALLETERÍA Y PASTELERÍA<br>RM N° 1020-2010/MINSA. .... | 227 |
|          | ANEXO 2 FICHA TECNICA: HARINA DE TRIGO.....                                                                                                                 | 240 |
|          | ANEXO 3 FORMULACIÓN ARTESANAL PARA PRUEBAS .....                                                                                                            | 251 |
|          | ANEXO 4 CARTILLAS SENSORIALES .....                                                                                                                         | 252 |
|          | ANEXO 5 FOTOS DEL METODO PROPUESTO.....                                                                                                                     | 255 |
|          | ANEXO 6 RESULTADOS DE LABORATORIO .....                                                                                                                     | 258 |
|          | ANEXO 7 ETIQUETA DE LA GALLETA SWEET SOLDIER.....                                                                                                           | 264 |
|          | ANEXO 8 MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS.....                                                                                                                  | 265 |
|          | ANEXO 9 ESTUDIO DE MERCADO.....                                                                                                                             | 276 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA II N°1 ABUNDANCIA MEDIA DE COMPUESTOS HIDROCARBONADOS .....                                              | 9  |
| TABLA II N° 2 COMPOSICION DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRA.<br>.....                                 | 10 |
| TABLA II N° 3 COMPARACIÓN ENTRE EL VALOR NUTRICIONAL DE LOS INSECTOS.                                          | 11 |
| TABLA II N° 4 TABLA DE VALOR NUTRICIONAL Y TABLA DE COMPOSICION DE<br>AMINOACIDOS. ....                        | 11 |
| TABLA II N°5 TABLA DE COMPARACIÓN DE PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE HARINA<br>DE INSECTOS Y GRASAS HABITUALES..... | 12 |
| TABLA II N°6 COMPARACIÓN DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE HARINA DE<br>LARVAS DE HERMETIA ILLUCENS.....          | 13 |
| TABLA III N°1 VARIABLES DEL PROCESO .....                                                                      | 25 |
| TABLA III N°2 VARIABLES DEL PRODUCTO FINAL.....                                                                | 25 |
| TABLA III N°3 VARIABLES DE COMPARACIÓN .....                                                                   | 26 |
| TABLA III N°4 OBSERVACIONES A REGISTRAR .....                                                                  | 26 |
| TABLA III N°5 TABLA DE FORMULACIONES.....                                                                      | 30 |
| TABLA III N° 6 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL.....                                                | 33 |
| TABLA III N° 7 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL.....                                                | 33 |
| TABLA III N° 8 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL.....                                                | 33 |
| TABLA III N°9 VARIABLES A EVALUAR EN EL SECADO.....                                                            | 36 |
| TABLA III N°10 MATERIALES Y EQUIPOS DE SECADO .....                                                            | 37 |
| TABLA III N° 11 SCORE QUÍMICO DE FORMULACIÓN DE HARINAS .....                                                  | 43 |
| TABLA III N°12 VARIABLES A EVALUAR EN LA FORMULACIÓN .....                                                     | 43 |
| TABLA III N°13 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA FORMULACION.....                                                    | 44 |
| TABLA III N°14 MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA FORMULACIÓN .....                                                  | 44 |
| TABLA III N°15 VARIABLES A EVALUAR EN EL HORNEADO .....                                                        | 46 |
| TABLA III N°16 MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL HORNEADO .....                                                     | 47 |
| TABLA IV N°1 ANALISIS FISICO DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                                          | 55 |
| TABLA IV N°2 ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO<br>NEGRA .....                             | 55 |
| TABLA IV N°3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO<br>NEGRA .....                               | 56 |
| TABLA IV N°4 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                                 | 57 |
| TABLA IV N°5 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA<br>EN GALLETAS.....                     | 57 |
| TABLA IV N°6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA TEXTURA DE GALLETAS A BASE DE<br>HARINA DE HERMETIA ILLUSCENS .....     | 58 |
| TABLA IV N°7 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL .....                                                 | 59 |
| TABLA IV N°8 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE COLOR<br>EN GALLETAS.....                       | 59 |



|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA IV N°9 TABLA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA COLOR DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE HERMETIA ILLUCENS.....                | 60 |
| TABLA IV N°10 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL .....                                                             | 61 |
| TABLA IV N°11 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE SABOR EN GALLETAS.....                                      | 61 |
| TABLA IV N°12 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA SABOR DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE HERMETIA ILLUCENS .....                       | 62 |
| TABLA IV N° 13 RESULTADOS PARA TEXTURA (INSTRUMENTAL) EN ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS EN GALLETAS .....                         | 63 |
| TABLA IV N° 14 ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE HERMETIA ILLUCENS .....                     | 64 |
| TABLA IV N° 15 RESULTADOS PARA % PROTEÍNA EN ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS .....                                                 | 64 |
| TABLA IV N° 16 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA % DE PROTEÍNA.....                                                                 | 65 |
| TABLA IV N°17 VARIABLES A EVALUAR EN EL SECADO .....                                                                        | 66 |
| TABLA IV N°18 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA.....                              | 66 |
| TABLA IV N°19 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA..... | 67 |
| TABLA IV N°20 % DE PROTEINA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                                              | 68 |
| TABLA IV N°21 % DE PROTEÍNA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                                              | 69 |
| TABLA IV N°22 ANALISIS DE VARIANZA DE % PROTEINA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                         | 69 |
| TABLA IV N°23 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL .....                                                             | 70 |
| TABLA IV N°24 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE COLOR .....                                                 | 70 |
| TABLA IV N°25 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA COLOR.....                                                                          | 71 |
| TABLA IV N°26 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                                             | 72 |
| TABLA IV N°27 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA .....                                               | 72 |
| TABLA IV N°28 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA TEXTURA.....                                                                        | 73 |
| TABLA IV N° 29 RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S1)..                                                      | 75 |
| TABLA IV N°30 RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S2)...                                                      | 75 |
| TABLA IV N° 31 RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S3)..                                                      | 76 |
| TABLA IV N° 32 DATOS CALCULADOS DE $A_w$ .....                                                                              | 78 |
| TABLA IV N°33 VARIABLES A EVALUAR EN LA FORMULACIÓN.....                                                                    | 83 |
| TABLA IV N°34 TABLA DE FORMULACIONES .....                                                                                  | 84 |
| TABLA IV N° 35 RESULTADOS PARA TEXTURA EN LA FORMULACION.....                                                               | 84 |
| TABLA IV N°36 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA .....                                           | 85 |



|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA IV N°37 COMPARACIONES MÚLTIPLES DEL ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA SEGÚN TUCKEY .....               | 85  |
| TABLA IV N° 38 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                            | 86  |
| TABLA IV N°39 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA .....                               | 86  |
| TABLA IV N°40 TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA.....                    | 87  |
| TABLA IV N°41 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TEXTURA (SENSORIAL).....                                            | 87  |
| TABLA IV N°42 COMPARACIONES MÚLTIPLES DE TEXTURA SENSORIALMENTE SEGÚN TUCKEY .....                          | 87  |
| TABLA IV N°43 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                             | 88  |
| TABLA IV N°44 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL OLOR .....                                 | 88  |
| TABLA IV N° 45 TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE OLOR.....                      | 89  |
| TABLA IV N°46 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA OLOR.....                                                           | 89  |
| TABLA IV N°47 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                             | 90  |
| TABLA IV N°48 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR .....                                 | 90  |
| TABLA IV N°49 TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR .....                     | 90  |
| TABLA IV N°50 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SABOR.....                                                          | 91  |
| TABLA IV N°51 VARIABLES A EVALUAR EN EL HORNEADO .....                                                      | 93  |
| TABLA IV N°52 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                             | 93  |
| TABLA IV N°53 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL SABOR .....                                | 93  |
| TABLA IV N°54 ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA SABOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO .....            | 94  |
| TABLA IV N°55 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL .....                                             | 95  |
| TABLA IV N°56 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL OLOR .....                                 | 95  |
| TABLA IV N°57 ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA OLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO.....              | 96  |
| TABLA IV N°58 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL .....                                             | 97  |
| TABLA IV N°59 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DEL COLOR .....                                | 97  |
| TABLA IV N°60 ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA COLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO .....            | 98  |
| TABLA IV N°61 TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....                                             | 99  |
| TABLA IV N°62 TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA .....                               | 100 |
| TABLA IV N°63 ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA TEXTURA DE GALLETAS DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRO ..... | 101 |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA IV N° 64 RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL A LAS GALLETAS DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA.....                             | 103 |
| TABLA IV N°65 RESULTADOS DE ANÁLISIS QUIMICO PROXIMAL PARA LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                      | 103 |
| TABLA IV N°66 RESULTADOS DE ANÁLISIS QUIMICO PROXIMAL PARA LA GALLETA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                     | 103 |
| TABLA IV N°67 RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA.....                           | 104 |
| TABLA IV N°68 RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA.....                          | 104 |
| TABLA IV N°69 RESULTADOS DE ÍNDICE DE PERÓXIDOS (Meq/Kg) DE GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS.....             | 105 |
| TABLA IV N°70 RESULTADOS DE ECUACIÓN DE ÍNDICE DE PERÓXIDOS (Meq/Kg) EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS..... | 106 |
| TABLA IV N°71 RESULTADOS DE TIEMPO DE VIDA UTIL EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS POR I.P. ....             | 107 |
| TABLA IV N°72 RESULTADOS DE % ACIDEZ DE GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS .....                                | 108 |
| TABLA IV N°73 RESULTADOS DE ECUACION DE % ACIDEZ EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS .....                    | 109 |
| TABLA IV N°74 RESULTADOS DE TIEMPO DE VIDA EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS POR % ACIDEZ.....              | 109 |
| TABLA IV N°75 CRECIMIENTO DE CABEZA .....                                                                                       | 111 |
| TABLA IV N°76 CRECIMIENTO DORSO .....                                                                                           | 111 |
| TABLA IV N°77 CRECIMIENTO DE COLA .....                                                                                         | 112 |
| TABLA IV N°78 CRECIMIENTO DE PATA ANT. DER.....                                                                                 | 112 |
| TABLA IV N°79 CRECIMIENTO DE PATA POST. DER. ....                                                                               | 113 |
| TABLA IV N°80 CRECIMIENTO DE PATA ANT. IZQ. ....                                                                                | 113 |
| TABLA IV N°81 CRECIMIENTO DE PATA POST. IZQ. ....                                                                               | 114 |
| TABLA IV N°82 CRECIMIENTO DE PATA DER.....                                                                                      | 114 |
| TABLA IV N°83 CRECIMIENTO DE PATA IZQ. ....                                                                                     | 115 |
| TABLA IV N°84 CRECIMIENTO DE PATA DELANTERA.....                                                                                | 115 |
| TABLA IV N°85 RESULTADOS DE PRUEBA PER.....                                                                                     | 116 |
| TABLA V N° 1 HORARIOS DE TRABAJO EN LA PLANTA .....                                                                             | 129 |
| TABLA V N° 2 PERSONAL QUE REQUIERE LA EMPRESA.....                                                                              | 129 |
| TABLA V N° 3 NUMERO DE HOGARES DE LA REGIÓN AREQUIPA.....                                                                       | 131 |
| TABLA V N° 4 MUESTRA POBLACIONAL .....                                                                                          | 143 |
| TABLA V N°5 TABLA DE DEMANDA TOTAL DEL PRODUCTO.....                                                                            | 144 |
| TABLA V N° 6 TABLA DE DEMANDA REAL DEL PRODUCTO .....                                                                           | 145 |
| TABLA V N° 7 ANALISIS DE LUGAR DE COMPRA DE CONSUMIDORES .....                                                                  | 146 |
| TABLA V N° 8 RESULTADOS DE ANALISIS DE COMPRA DE LOS CONSUMIDORES ..                                                            | 146 |

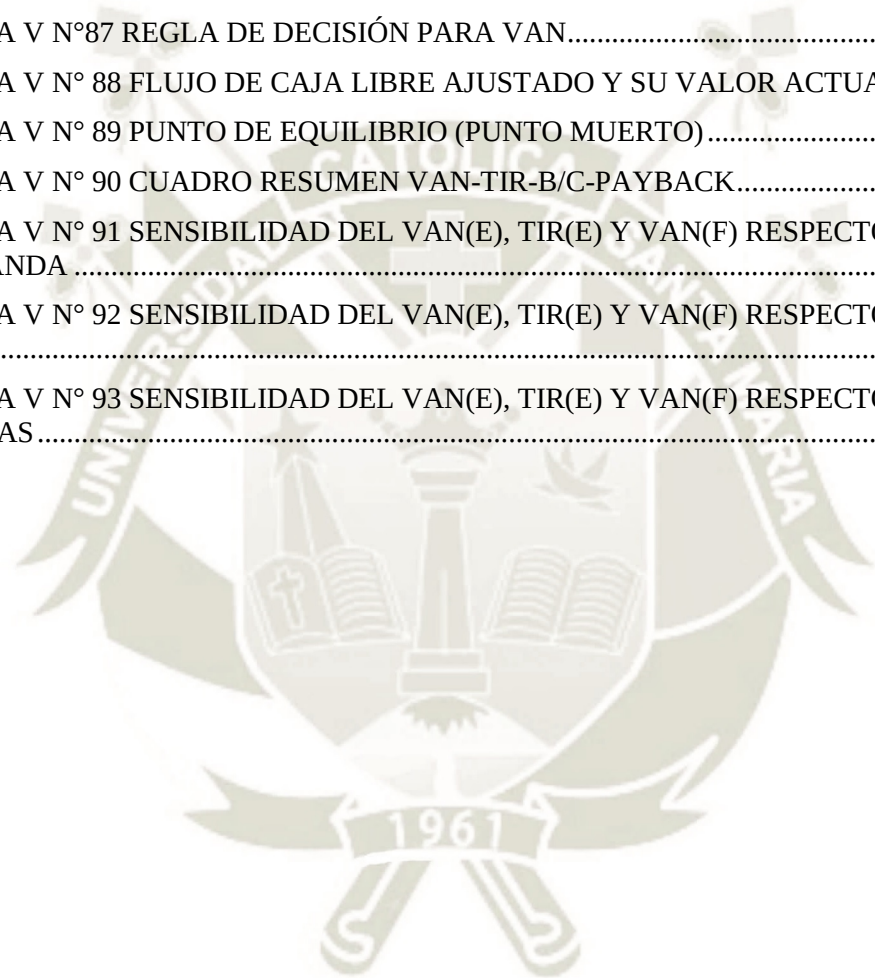


|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA V N° 9 PROMOCION Y PUBLICIDAD .....                                                                                | 148 |
| TABLA V N° 10 RANKING DE FACTORES .....                                                                                  | 153 |
| TABLA V N° 11 ESCALA DE CALIFICACION .....                                                                               | 153 |
| TABLA V N° 12 RANKING DE FACTORES: MACROLOCALIZACION.....                                                                | 154 |
| TABLA V N° 13 RANKING DE FACTORES: MICROLOCALIZACION .....                                                               | 155 |
| TABLA V N° 14 PRODUCCION DIARIA .....                                                                                    | 156 |
| TABLA V N° 15 FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DIARIA DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRO .....         | 157 |
| TABLA V N° 16 DATOS REGISTRADOS EN LA ELABORACIÓN DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....                        | 160 |
| TABLA V N° 17 RESULTADOS DEL % DE RENDIMIENTO Y % DE PERDIDA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....          | 160 |
| TABLA V N° 18 DATOS REGISTRADOS EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA .....            | 163 |
| TABLA V N° 19 RESULTADOS DEL % DE RENDIMIENTO Y % DE PÉRDIDA DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA ..... | 164 |
| TABLA V N° 20 TABLA DE DATOS PARA CALCULAR EL Cp DE LA MEZCLA.....                                                       | 164 |
| TABLA V N° 21 TABLA DE EQUIPOS.....                                                                                      | 167 |
| TABLA V N° 22 TABLA DE MATERIAL MOBILIARIO .....                                                                         | 168 |
| TABLA V N° 23 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....                                                                               | 168 |
| TABLA V N° 24 DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE ALMACEN.....                                                                       | 169 |
| TABLA V N°25 DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE PANIFICACIÓN .....                                                                  | 169 |
| TABLA V N° 26 DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE SECADO .....                                                                       | 170 |
| TABLA V N° 27 DISTRIBUCIÓN DE ZONA ADMINISTRATIVA .....                                                                  | 170 |
| TABLA V N° 28 DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE TOTAL .....                                                                     | 171 |
| TABLA V N° 29 HORARIOS DE TRABAJO EN LA PLANTA .....                                                                     | 171 |
| TABLA V N° 30 PERSONAL QUE REQUIERE LA EMPRESA.....                                                                      | 172 |
| TABLA V N° 31 SIMBOLOGÍA SLP .....                                                                                       | 172 |
| TABLA V N°32 CÓDIGO DE MÉTODO SLP .....                                                                                  | 173 |
| TABLA V N° 33 LEYENDA PARA EL DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....                                           | 174 |
| TABLA V N° 34 PROCESO DEL DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL ÁREA DE PROCESO .....                         | 174 |
| TABLA V N° 35 COSTO DE TERRENO POR ZONAS .....                                                                           | 182 |
| TABLA V N° 36 COSTO POR EDIFICACIONES Y OBRAS CIVILES.....                                                               | 182 |
| TABLA V N° 37 COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO .....                                                                         | 183 |
| TABLA V N° 38 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA .....                                                                       | 183 |
| TABLA V N° 39 COSTO DE TRASPORTE.....                                                                                    | 184 |
| TABLA V N° 40 COSTO TOTAL DE INVERSIÓN FIJA TANGIBLE .....                                                               | 184 |
| TABLA V N° 41 COSTOS DE INVERSIÓN INTANGIBLE .....                                                                       | 185 |



|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA V N° 42 COSTOS DE INVERSIÓN TOTAL .....                  | 186 |
| TABLA V N° 43 COSTOS DE MATERIA PRIMA E INSUMOS .....          | 187 |
| TABLA V N° 44 MANO DE OBRA DIRECTA .....                       | 187 |
| TABLA V N° 45 MANO DE OBRA INDIRECTA .....                     | 188 |
| TABLA V N° 46 COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA .....                | 189 |
| TABLA V N° 47 COSTO DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE .....     | 189 |
| TABLA V N° 48 COSTOS DIRECTOS TOTALES.....                     | 189 |
| TABLA V N° 49 COSTOS DE SERVICIOS.....                         | 190 |
| TABLA V N° 50 DEPRECIACIÓN ANUAL .....                         | 190 |
| TABLA V N° 51 MANTENIMIENTO ANUAL .....                        | 190 |
| TABLA V N° 52 COSTO DE SEGUROS POR ÁREA.....                   | 191 |
| TABLA V N° 53 COSTOS INDIRECTOS TOTALES .....                  | 191 |
| TABLA V N° 54 COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTALES.....                | 191 |
| TABLA V N° 55 REMUNERACIÓN DEL PERSONAL.....                   | 192 |
| TABLA V N° 56 OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS.....                | 193 |
| TABLA V N° 57 TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS .....            | 193 |
| TABLA V N° 58 GASTOS DE VENTAS.....                            | 194 |
| TABLA V N° 59 TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN .....               | 194 |
| TABLA V N° 60 TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO.....                 | 194 |
| TABLA V N° 61 TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO .....            | 195 |
| TABLA V N° 62 TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN .....               | 196 |
| TABLA V N° 63 CONDICIONES DE CRÉDITO.....                      | 196 |
| TABLA V N° 64 SERVICIO DE LA DEUDA COFIDE.....                 | 196 |
| TABLA V N° 65 EGRESOS .....                                    | 197 |
| TABLA V N° 66 COSTOS FIJOS Y VARIABLES .....                   | 198 |
| TABLA V N° 67 CUP DEL PRODUCTO .....                           | 198 |
| TABLA V N° 68 CUV DEL PRODUCTO .....                           | 199 |
| TABLA V N° 69 VENTA DEL PRODUCTO .....                         | 199 |
| TABLA V N° 70 COSTOS DE CONTROL DE CALIDAD .....               | 200 |
| TABLA V N° 71 COSTOS DE SGC – ISO:9001 .....                   | 201 |
| TABLA V N° 72 CRONOGRAMA DE INVERSIONES.....                   | 202 |
| TABLA V N° 73 CARGOS POR DEPRECIACION .....                    | 202 |
| TABLA V N° 74 VALOR BIBLIOGRAFICO DESPUES DE DEPRECIACION..... | 202 |
| TABLA V N° 75 MÓDULO DE SERVICIO DE DEUDA.....                 | 203 |
| TABLA V N° 76 PLANILLA DE SUELDOS Y SALARIOS .....             | 203 |
| TABLA V N° 77 MODULO DE INGRESOS.....                          | 203 |
| TABLA V N° 78 CAPITAL DE TRABAJO .....                         | 204 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA V N° 79 COSTOS SIN IGV .....                                                         | 204 |
| TABLA V N° 80 COSTOS CON IGV .....                                                         | 205 |
| TABLA V N° 81 MÓDULO DE INVERSIÓN .....                                                    | 205 |
| TABLA V N° 82 ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS .....                                         | 206 |
| TABLA V N° 83 FLUJO DE CAJA.....                                                           | 208 |
| TABLA V N° 84 PAYBACK .....                                                                | 209 |
| TABLA V N° 85 FLUJO DE CAJA LIBRE AJUSTADO.....                                            | 210 |
| TABLA V N° 86 TASAS DE DESCUENTO .....                                                     | 211 |
| TABLA V N°87 REGLA DE DECISIÓN PARA VAN.....                                               | 211 |
| TABLA V N° 88 FLUJO DE CAJA LIBRE AJUSTADO Y SU VALOR ACTUAL NETO .....                    | 212 |
| TABLA V N° 89 PUNTO DE EQUILIBRIO (PUNTO MUERTO).....                                      | 212 |
| TABLA V N° 90 CUADRO RESUMEN VAN-TIR-B/C-PAYBACK.....                                      | 213 |
| TABLA V N° 91 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO A LA<br>DEMANDA .....      | 213 |
| TABLA V N° 92 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL PRECIO<br>.....         | 214 |
| TABLA V N° 93 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL COSTO DE<br>VENTAS..... | 215 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA II N°1 Hermetia illucens.....                                                                                                                                           | 5  |
| FIGURA II N°2 Ciclo de vida de H. Illuscens. ....                                                                                                                              | 6  |
| FIGURA II N°3 Hermetia illucens adulto (A) y larva (B, C) .....                                                                                                                | 7  |
| FIGURA II N°4 Linea de Tiempo de vida H. Illuscens. ....                                                                                                                       | 8  |
| FIGURA II N°5 Representación conceptual de los mecanismos de transferencia de calor:<br>A. Convección; B. Conducción; C. Radiación. ....                                       | 16 |
| FIGURA II N° 6 Secador de Aire Forzado .....                                                                                                                                   | 16 |
| FIGURA II N°7 Registro de Temperaturas.....                                                                                                                                    | 29 |
| FIGURA IV N° 1. ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA DE (GALLETAS<br>ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE HERMETIA<br>ILLUSCENS) .....                                  | 57 |
| FIGURA IV N° 2. ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR DE (GALLETAS<br>ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE HERMETIA<br>ILLUSCENS) .....                                    | 59 |
| FIGURA IV N° 3 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR DE (GALLETAS<br>ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE <i>HERMETIA</i><br><i>ILLUSCENS</i> ) .....                      | 61 |
| FIGURA IV N°4 GRÁFICA DE CAJA Y BIGOTE PARA ANÁLISIS INSTRUMENTAL<br>DE TEXTURA GALLETAS ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE<br>PUPA DE <i>HERMETIA ILLUSCENS</i> ..... | 63 |
| FIGURA IV N°5 GRAFICA DE PROMEDIOS PARA CAPACIDAD DE RETENCIÓN<br>DE AGUA .....                                                                                                | 67 |
| FIGURA IV N°6 GRAFICA DE RESULTADOS PARA % PROTEINA.....                                                                                                                       | 68 |
| FIGURA IV N°7 ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR .....                                                                                                                                | 71 |
| FIGURA IV N°8 ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA .....                                                                                                                              | 73 |
| FIGURA IV N°9 CINÉTICA DE SECADO PARA T1 .....                                                                                                                                 | 75 |
| FIGURA IV N° 10 CINÉTICA DE SECADO PARA T2 .....                                                                                                                               | 76 |
| FIGURA IV N° 11 CINÉTICA DE SECADO PARA T3 .....                                                                                                                               | 77 |
| FIGURA IV N° 12 ISOTERMAS .....                                                                                                                                                | 78 |
| FIGURA IV N°13 BALANCE DE MATERIA PARA EL SECADO.....                                                                                                                          | 79 |
| FIGURA IV N° 14 BALANCE DE MATERIA PARA EL MEZCLADO .....                                                                                                                      | 92 |
| FIGURA IV N°15 GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y<br>TIEMPO SOBRE EL SABOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO.....                                                | 94 |
| FIGURA IV N°16 GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y<br>TIEMPO SOBRE EL OLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO .....                                                | 96 |
| FIGURA IV N°17 GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y<br>TIEMPO SOBRE EL COLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO.....                                                | 98 |



|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA IV N°18 GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y TIEMPO SOBRE LA TEXTURA DE GALLETAS DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRO ..... | 100 |
| FIGURA IV N° 19 GRÁFICA PARA INDICE DE PEROXIDOS .....                                                                                   | 106 |
| FIGURA IV N°20 GRÁFICA PARA INDICE DE PERÓXIDOS .....                                                                                    | 107 |
| FIGURA IV N°21 RESULTADOS DE % ACIDEZ DE GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS.....                                         | 108 |
| FIGURA IV N°22 % ACIDEZ.....                                                                                                             | 109 |

### INDICE DE GRAFICOS - ENCUESTA

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| GRÁFICO V N°1 PREGUNTA 2.....   | 135 |
| GRÁFICO V N°2 PREGUNTA 3.....   | 135 |
| GRÁFICO V N° 3 PREGUNTA 4.....  | 136 |
| GRÁFICO V N°4 PREGUNTA 5.....   | 136 |
| GRÁFICO V N°5 PREGUNTA 6.....   | 137 |
| GRÁFICO V N°6 PREGUNTA 7.....   | 137 |
| GRÁFICO V N°7 PREGUNTA 8.....   | 138 |
| GRAFICO V N°8 PREGUNTA 9.....   | 138 |
| GRAFICO V N°9 PREGUNTA 10:..... | 139 |
| GRAFICO V N°10 PREGUNTA 11..... | 140 |
| GRAFICO V N°11 PREGUNTA 12..... | 140 |
| GRAFICO V N°12 PREGUNTA 13..... | 141 |
| GRAFICO V N°13 PREGUNTA 14..... | 141 |
| GRAFICO V N°14 PREGUNTA 15..... | 142 |

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DIAGRAMA III N° 1 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....                                        | 24  |
| DIAGRAMA III N°2 DISEÑO EXPERIMENTAL DE ESTADIO DE LARVA.....                                  | 34  |
| DIAGRAMA III N°3 ESQUEMA EXPERIMENTAL: OBTENCION DE HARINA DE LARVAS .....                     | 34  |
| DIAGRAMA III N°4 ESQUEMA EXPERIMENTAL: OBTENCION DE GALLETAS A PARTIR DE HARINA DE LARVAS..... | 35  |
| DIAGRAMA III N°5 DISEÑO EXPERIMENTAL DEL SECADO.....                                           | 37  |
| DIAGRAMA III N°6 BALANCE DE MATERIA PARA EL SECADO.....                                        | 38  |
| DIAGRAMA III N°7 BALANCE DE MATERIA PARA LA FORMULACION .....                                  | 45  |
| DIAGRAMA III N°8 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL HORNEADO .....                                    | 47  |
| DIAGRAMA III N°9 BALANCE DE MATERIA PARA EL HORNEADO .....                                     | 47  |
| DIAGRAMA III N°10 DIAGRAMA DE BLOQUES.....                                                     | 51  |
| DIAGRAMA III N°11 DIAGRAMA DE LOGICO .....                                                     | 52  |
| DIAGRAMA III N°12 DIAGRAMA DE BURBUJAS.....                                                    | 53  |
| DIAGRAMA III N°13 DIAGRAMA EXPERIMENTAL GENERAL .....                                          | 54  |
| DIAGRAMA IV N°1 DIAGRAMA PARA EL BALANCE DE MATERIA PARA EL HORNEADO.....                      | 102 |
| DIAGRAMA V N° 1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA .....                                  | 127 |
| DIAGRAMA V N°2 DIAGRAMA DE ORDENAMIENTO DE ÁREAS.....                                          | 173 |
| DIAGRAMA V N°3 DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL ÁREA DE PROCESO.....           | 174 |
| DIAGRAMA V N°4 DIAGRAMA DE HILOS PARA LAS ÁREAS DE PLANTA .....                                | 175 |
| DIAGRAMA V N°5 DIAGRAMA DE BLOQUES CON BALANCE.....                                            | 176 |
| DIAGRAMA V N° 6 FLUJO DE CAJA ECONOMICO .....                                                  | 209 |
| DIAGRAMA V N° 7 PAYBACK.....                                                                   | 210 |
| DIAGRAMA V N° 8 PUNTO DE EQUILIBRIO .....                                                      | 212 |
| DIAGRAMA V N° 9 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO A LA DEMANDA .....           | 213 |
| DIAGRAMA V N° 10 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL PRECIO.....              | 214 |
| DIAGRAMA V N° 11 SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL COSTO DE VENTAS.....     | 215 |

## OBTENCIÓN DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO-NEGRA (*Hermetia Illucens L.*) Y SU APLICACIÓN EN GALLETAS

### CAPÍTULO I

#### 1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Esta investigación se desarrolló en base a lo acontecido en los últimos años, ya que se ha descuidado la cantidad de proteína que debe estar presente en los alimentos y la falta de innovación de nuevos productos a base de diferentes alternativas proteicas, esta escases de nuevos productos nos ha llevado a problemas con altos índices de desnutrición infantil y consecuente a este problema, el descontrol en la eliminación de residuos orgánicos en el país.

La presente investigación consiste en un estudio experimental para el desarrollo de un producto innovador las cuales son galletas con incorporación de harina de larva de mosca soldado negro, la cual nos abre nuevas puertas a una innovadora línea de producción a partir de estudios entomológicos obteniendo nuevas fuentes de proteína, para así producir alimentos más completos.

Para la elaboración de este producto se llevarán a cabo dos etapas, la primera etapa consiste en la obtención de la harina de larva de mosca soldado negro, luego en la segunda etapa se llevará a cabo la elaboración de la galleta.

Durante la primera etapa se realizara la recepción y selección de la materia prima, en este caso nos referimos a las larvas de mosca soldado negro, es aquí donde se retiran las larvas defectuosas y/o partículas extrañas.

Posterior a ello se llevarán las larvas a congelación para su respectiva conservación, luego se procede a realizar la molienda para luego hacer el respectivo desgrasado. A continuación se realiza el primer experimento, donde se determinará la temperatura y tiempo para su correcto secado.

Luego se llevará cabo su molienda por un molino de discos y finalmente el tamizado, obteniendo así la harina de larva.

Para la segunda etapa, se planteará la formulación para las galletas, es aquí donde se lleva a cabo el segundo experimento donde se evalúa los porcentajes de sustitución



de harina de larva, sustitución de grasa y sustitución de agua, donde se harán las evaluaciones correspondientes para determinar la mejor formulación. Finalmente se procede a hornear la mezcla, donde se evaluarán las temperaturas y tempos óptimos para determinar un horneado eficiente.

Por último, se procederá a realizar el control de calidad del producto final mediante un análisis químico proximal, análisis sensorial y finalmente un análisis microbiológico. Además de los estudios de vida útil, estudio de mercado y evaluación financiera.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Aspecto Social

La mosca soldado negra es una especie de díptero braquícero de la familia *Stratiomyidae* originaria de América, este tipo de mosca solo se alimenta en su etapa larvaria de material poco descompuesto, eso la vuelve en una larva rica en proteínas.

En su fase adulta es exclusivamente reproductiva, solo se alimenta de agua y no lleva ningún tipo de patógeno. En el aspecto alimenticio, mientras están en la etapa larvaria contienen un alto porcentaje de proteínas y dentro de ella se encuentra la lisina, un aminoácido limitante usado mayormente en alimentos dirigido a niños para su desarrollo.

Con la elaboración de esta galleta impulsaremos la producción de harina de larva de mosca soldado negra para industrias agrícolas, veterinaria y principalmente a la industria alimentaria. Además, las galletas son un producto común y de gran aceptabilidad, lo que nos permitirá llegar a un gran grupo de consumidores ofreciéndoles una opción más saludable y nutritiva.

### 1.2.2. Aspecto Científico-tecnológico

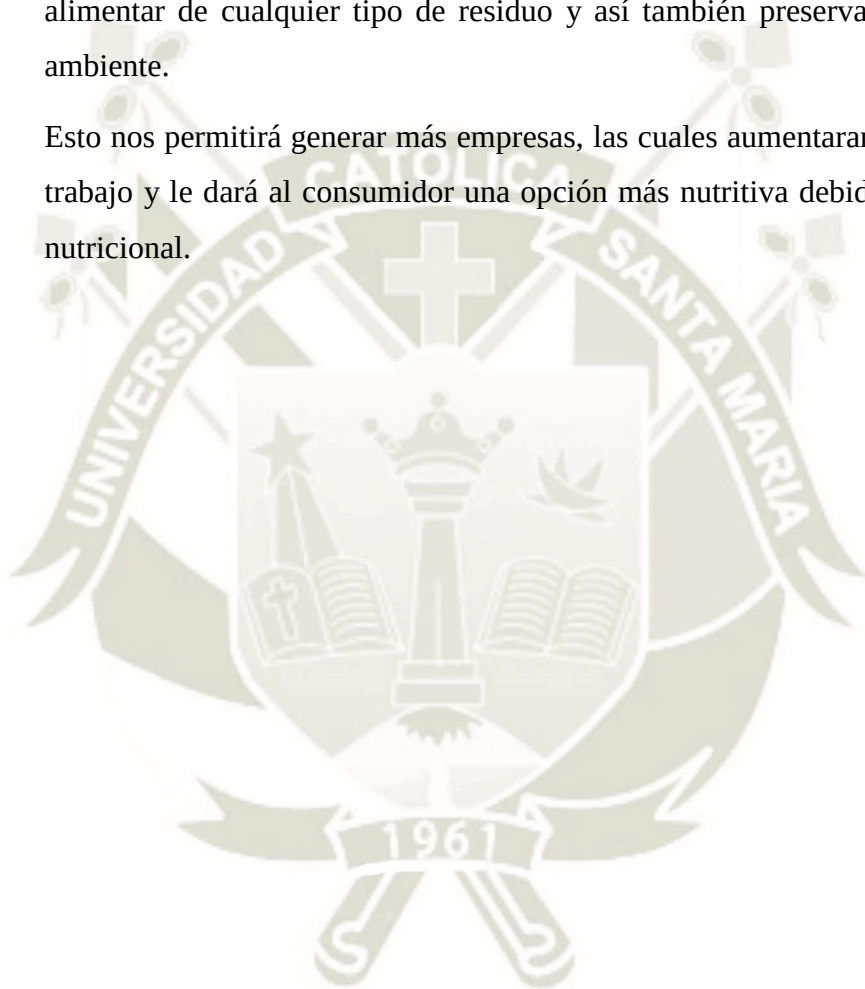
Se desarrollará nuevos parámetros tecnológicos para la obtención de harina de larvas de mosca soldado negra y su aplicación en la elaboración de galletas. Primero se realizará una congelación rápida, posteriormente una molienda, para luego realizar el desgrasado y continuar con el secado, finalmente se hará un acondicionamiento para obtener la harina de mosca soldado negra (*Hermetia Illucens*). Con esta harina obtenida se plantearon distintas formulaciones para la

elaboración de galletas con alto contenido proteico y de una buena aceptación sensorial.

### **1.2.3. Aspecto Económico**

A través de esta investigación se quiere fomentar la crianza de este tipo de mosca ya que su larva contiene un alto valor nutritivo y es una buena opción para distintas industrias y un perfecto reemplazo para la harina de pescado. Esta larva se puede alimentar de cualquier tipo de residuo y así también preservaríamos el medio ambiente.

Esto nos permitirá generar más empresas, las cuales aumentaran las opciones de trabajo y le dará al consumidor una opción más nutritiva debido a su alto valor nutricional.



## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Análisis Bibliográfico

###### 2.1.1.1. Materia Prima Principal:

Mosca Soldado Negro (*Hermetia Illucens*)

###### 2.1.1.2. Descripción

La mosca soldado negra *Hermetia Illucens* es una especie de díptero braquícero (con dos alas) de la familia Stratiomyidae originaria de América, a pesar de que se ha extendido por el sur de Europa, África, Asia e islas del Pacífico. En la península Ibérica se registró por primera vez en 1954 (Martínez Sánchez et. al., 2011). Su cuerpo es color negro y la mitad de las patas son color blanco. Mide aproximadamente de 1.5-2 cm de largo, en su fase larvaria se alimenta del estiércol, pero puede alimentarse también de desechos de cocina para fabricar compost. Para que esta larva pueda desarrollarse necesita de ciertas condiciones básicas como son una humedad mayor del 60%, una temperatura mayor de 25° C y luz para su desarrollo, ya cuando se convierte en mosca solo se alimenta de agua, esta mosca no lleva microorganismos patógenos. La mosca soldado negra descompone rápidamente la materia orgánica, tolera mejores sustancias resaltantes de la descomposición como el alcohol o el amoníaco y, principalmente, convierte basuras en alimento proteico adecuado para muchos animales domésticos, en particular para peces y aves de corral, y también para nosotros los humanos a pesar de no existir la tradición cultural de consumir estas larvas.

Es considerada el alimento del futuro por la cantidad de nutrientes que contiene. "La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente", propone la creación de instalaciones que permitan la aplicación más amplia de insectos y larvas como fuente de proteína para alimentos (Martínez Sánchez et. al., 2011).



**FIGURA II N°1 Hermetia illucens.**



Fuente: Final Report Saurin HEM, Bioconversion Indonesia 2005 – 2011 11.

### **2.1.1.3. Taxonomía**

1. Nombre Científico

Hermetia Illucens.

Familia: Stratiomyidae

2. Nombres comunes por regiones o lugares

Mosca Soldado Negra (Sudamérica) y Black Soldier Fly (EEUU)

3. Distribución geográfica y requerimientos climáticos

La mosca soldado negra es una especie nativa de América, pero que se extendió por el sur de Europa, África, Asia e islas del Pacífico durante la Segunda Guerra Mundial. Es una especie tropical que necesita una humedad mayor al 60%, una temperatura mayor a 25°C y bastante luz para su correcto desarrollo. Existen granjas en Canadá que utilizan invernaderos para aumentar la producción de mosca soldado negra durante todo el año. En el sur del Perú se encuentra ubicada la primera planta piloto destinada a la producción de mosca soldado negra. Esta planta piloto tiene una capacidad de 01 tonelada de procesamiento de residuos orgánicos diarios (Tomberlin, JK, 2001).

### **2.1.1.4. Características Físico-Químicas**

La mosca soldado negra es una especie de díptero braquícero de la familia Stratiomyidae.

La forma adulta se asemeja a una abeja, pero sin aguijón. No hacen ruido cuando vuela, no muerden ni transmiten enfermedades. Su ciclo de vida (huevo, larva, pupa y adulto) es de 3 semanas. La incubación de los huevos

es de 3 a 4 días. En condiciones ideales, la larva puede madurar en 10 días. Como mosca, en la fase adulta es exclusivamente sexual.

La temperatura afecta directamente el crecimiento y desarrollo de *Hermetia Illucens*, independientemente de la disponibilidad de alimento (Gullan & Cranston, 2000).

Las temperaturas máximas y mínimas adecuadas para el desarrollo de *Hermetia Illucens* se denominan umbrales de desarrollo, cuando los insectos se enfrentan a temperaturas más allá de sus umbrales de desarrollo, estas pueden detenerse o ralentizarse. Las temperaturas óptimas para el desarrollo están en el rango de 24 a 29,3°C (Sheppard & Newton, 2000).

Al igual que la temperatura, la humedad es un factor muy importante para el desarrollo, longevidad y ovoposición de *H. Illucens* determinaron que el rango óptimo para el desarrollo es de 50 a 99% de humedad (Gullan & Cranston, 2000).

Larva-I: 3 DIAS

Larva-II: 2 DIAS

Larva-III: 2 DIAS

Larva-IV: 6 DIAS

Larva-V: 3 DIAS

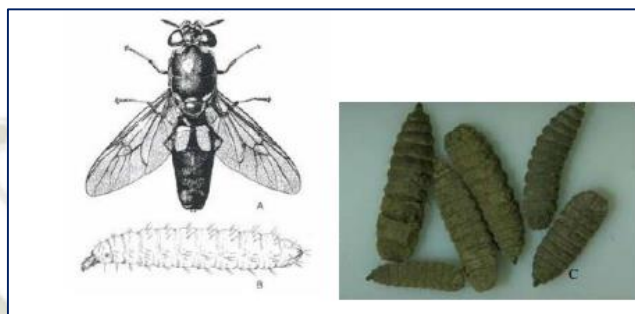
**FIGURA II N°2 Ciclo de vida de *H. Illucens*.**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Las larvas tienen una longitud de 1-4cm, con un grosor de 0.5mm, su color cambia de blanquecino a marrón oscuro o negro, la etapa de larva dura aproximadamente 14 días. Su cuerpo es color negro y la mitad de las patas son color blanco (Macarena Segura Cazorla 2014).

**FIGURA II N°3 *Hermetia illucens* adulto (A) y larva (B, C)**



Fuente: Composición Bromatológica *Hermetia Illucens* (Macarena Segura Cazorla 2014).

### **Parámetros Biológicos de la Mosca Soldado Negro**

Aproximadamente cinco días después de la emergencia del adulto puede ocurrir la copulación. La conducta de apareamiento de esta especie indicando que las hembras que se encuentran en reposo atraen a los machos en vuelo, de esta manera que estos descienden para la cópula (Tingle y colaboradores, 1975).

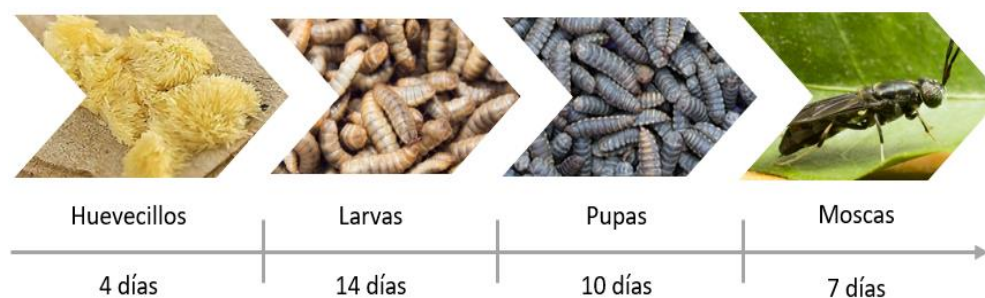
Previamente el apareamiento se produce durante el vuelo y no en reposo Gobbi P. (2012). Proporcionaron una nueva descripción del apareamiento de esta especie. Según estos autores, el macho intercepta a la hembra en el aire descendiendo luego en copula, en determinados lugares que no son definidos contra otros machos (sistema de “Lekking”), (Tomberlin y Sheppard, 2001).

Por otro lado estudios indican que determinadas características lumínicas favorecen y estimulan el apareamiento de los adultos, en particular se propuso que los ojos de la *H. Illuscens* presentan características únicas de fotorecepción (Tomberlin & Shepard, 2002; Zhang et al., 2010).

Tras el apareamiento las hembras depositan alrededor de 500 a 900 huevos en grietas o rendijas de ovoposidores para la crianza de la mosca, cada huevo tiene forma de ovalo mide aproximadamente 1 mm de longitud, su coloración varia de blanco a amarillo pálido o crema. El índice de fertilidad de los huevos es de 80% a 90% dependiendo de condiciones ambientales.



**FIGURA II N°4 Línea de Tiempo de vida *H. Illuscens*.**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Como subproducto de la utilización de larvas de *H. Illuscens* se obtiene de su exoesqueleto, la cutícula de los insectos que está compuesta de quitina además de lípidos y otros componentes. La quitina es de gran interés comercial (quitosano) debido a su alto porcentaje de nitrógeno (6,9%). Sin Embargo, la viabilidad económica de la extracción de quitina de pre pupas y pupas debe ser evaluada (Bradley & Sheppard, 1984),

Una ventaja adicional de *H. Illuscens* es su capacidad para repeler la ovoposición de Mosca Domestica un transmisor mecánico de enfermedades especialmente importante en los países de desarrollo, donde la falta de saneamiento y de agua corriente implica fuentes potenciales de agentes patógenos (Bradley & Sheppard, 1984).

En este sentido el empleo de larvas de mosca soldado en la conversión de bio-estércol disminuyo los niveles de *Escherichia Coli* (Erickson et al., 2004; Liu et al., 2008). Esta capacidad está influenciada por la temperatura obteniendo una tasa de reducción optima entre 27 °C y 31 °C (Liu et al., 2008).

### 2.1.1.5. Características Bioquímicas

**TABLA II N°1 ABUNDANCIA MEDIA DE COMPUESTOS HIDROCARBONADOS**

| Edad Larva (días) | Abundancia Media del total de hidrocarburos | Tiempo de Retención (min) | Abundancia $\pm$ DS   |
|-------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1                 | 110.899                                     | 3,22                      | 105.561 $\pm$ 5.290   |
|                   |                                             | 8,22                      | 190.900 $\pm$ 992     |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 11,22                     | 88.502 $\pm$ 6.516    |
| 2                 | 111.503                                     | 3,28                      | 115.942 $\pm$ 8.502   |
|                   |                                             | 8,23                      | 318.536 $\pm$ 1.807   |
|                   |                                             | 9,45                      | 151.844 $\pm$ 1.019   |
|                   |                                             | 11,22                     | 85.872 $\pm$ 1.519    |
| 3                 | 113.431                                     | 3,44                      | 222.573 $\pm$ 0       |
|                   |                                             | 8,21                      | 359.374 $\pm$ 14.171  |
|                   |                                             | 9,45                      | 43.112 $\pm$ 8.353    |
|                   |                                             | 11,22                     | 156.523 $\pm$ 8.400   |
| 4                 | 172.794                                     | 3,98                      | 229.084 $\pm$ 1.029   |
|                   |                                             | 8,21                      | 388.419 $\pm$ 2.389   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 11,22                     | 60.886 $\pm$ 0        |
| 5                 | 177.867                                     | 3,97                      | 248.956 $\pm$ 1.000   |
|                   |                                             | 8,30                      | 425.156 $\pm$ 3.171   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 11,22                     | 89.790 $\pm$ 0        |
| 6                 | 196.951                                     | 3,70                      | 201.571 $\pm$ 2.316   |
|                   |                                             | 8,20                      | 689.123 $\pm$ 2.871   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 11,23                     | 70.222 $\pm$ 0        |
| 7                 | 399.060                                     | 3,99                      | 360.854 $\pm$ 0       |
|                   |                                             | 8,31                      | 955.606 $\pm$ 1.414   |
|                   |                                             | 9,45                      | 995.253 $\pm$ 1.698   |
|                   |                                             | 11,37                     | 454.104 $\pm$ 3.433   |
| 8                 | 406.495                                     | 3,50                      | 726.979 $\pm$ 2.994   |
|                   |                                             | 8,22                      | 979.595 $\pm$ 10.058  |
|                   |                                             | 9,65                      | 962.446 $\pm$ 4.509   |
|                   |                                             | 3,56                      | 999.494 $\pm$ 0       |
| 9                 | 408.957                                     | 8,22                      | 993.280 $\pm$ 1.414   |
|                   |                                             | 9,65                      | 974.411 $\pm$ 6.258   |
|                   |                                             | 11,25                     | 990.346 $\pm$ 1.646   |
|                   |                                             | 3,35                      | 706.563 $\pm$ 0       |
| 10                | 410.708                                     | 8,22                      | 1.009.405 $\pm$ 527   |
|                   |                                             | 9,65                      | 535.619 $\pm$ 4.969   |
|                   |                                             | 11,25                     | 999.276 $\pm$ 3.212*  |
|                   |                                             | 3,24                      | 504.596 $\pm$ 0       |
| 11                | 413.852                                     | 8,22                      | 1.114.527 $\pm$ 625   |
|                   |                                             | 9,01                      | 428.864 $\pm$ 3.091   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 3,99                      | 722.295 $\pm$ 3.109   |
| 12                | 414.625                                     | 8,25                      | 1290980 $\pm$ 12.832  |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 3,94                      | 1.265.511 $\pm$ 1.395 |
| 13                | 474.526                                     | 8,21                      | 1.410.987 $\pm$ 931   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | 3,99                      | 1.496.386 $\pm$ 0     |
| 14                | 425.019                                     | 8,23                      | 1.445.654 $\pm$ 4.306 |
|                   |                                             | 9,99                      | 448.064 $\pm$ 2.343   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
|                   |                                             | ---                       | ---                   |
| 15                | 432.843                                     | 8,23                      | 1.574.845 $\pm$ 1.352 |
|                   |                                             | 9,76                      | 192.962 $\pm$ 1.177   |
|                   |                                             | 11,25                     | 610.974 $\pm$ 0       |
|                   |                                             | 3,93                      | 1.890.929 $\pm$ 0*    |
| 16                | 446.063                                     | 8,25                      | 2.786.003 $\pm$ 2970* |
|                   |                                             | 9,75                      | 235.752 $\pm$ 0       |
|                   |                                             | 11,26                     | 1.669.414 $\pm$ 0*    |

**Fuente:** Biología reproductiva y caracterización morfológica de los estados larvarios de H.I., Flavia Gobbi (2012).

En el análisis de hidrocarburos se puede observar un patrón de incremento directamente proporcional a la edad, es decir los hidrocarburos aumentan mientras la larva se desarrolla.

En la Tabla II N°1 se marca el Estadio Larvario IV, es en este estadio donde se realizan las pruebas durante la experimentación, ya que según estudios el contenido de quitina aumenta mientras la larva se hace adulta, y el contenido de proteína empieza a disminuir, ya que consume mayor energía para poder desplazarse y alimentarse.

La quitina se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza (Hongos, Algas, Protozoos, Moluscos, Artrópodos entre otros), sin embargo el exoesqueletos de artrópodos es la fuente más accesible, en especial los crustáceos marinos como cangrejos y camarones ya que se encuentran disponibles como desecho de la industria marisquera (Colina M., 2014).

En este estadio larvario es un intermedio para poder experimentar ya que si usamos larvas muy pequeños tendremos problemas con el rendimiento y si utilizamos larvas en estadios cercanos a la pupa tendremos dificultades para el secado ya que el calor no penetrará fácilmente la cutícula de la larva porque esta estará conformada por una capa de quitina dificultando el proceso.

La harina obtenida de las larvas de mosca soldado negra puede ser considerada un alimento proteico, ya que en su composición nos muestra 35% de proteína, constituida por aminoácidos considerados importantes para el desarrollo, entre los más importantes se encuentran: lisina, arginina y alanina. Este insecto puede ser ubicado entre los ingredientes con mayor proteína en su composición. (Ramos; Pino y Rodríguez, 1998).

**TABLA II N° 2**

**COMPOSICION DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRA.**

| Composición | Muestra obtenida por Sheppard <i>et al.</i><br>(2002) (%) | Muestra de la harina de las larvas<br><i>Hermetia illuscens</i> L.<br>(%) |
|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Humedad     | 10,0                                                      | 10,0                                                                      |
| Proteína    | 36,9 - 37,8                                               | 36,98                                                                     |
| Grasas      | 27,9 - 31,5                                               | 18,82                                                                     |
| Cenizas     | 12,6 - 13,5                                               | 17,47                                                                     |
| Calcio      | 4,3 - 4,59                                                | 7,60                                                                      |
| Fósforo     | 0,54 - 0,567                                              | 0,58                                                                      |

Fuente: Gloria Patricia Arango Gutiérrez; Rodrigo Antonio Vergara Ruiz y Humberto Mejía Vélez, 2004.

La mosca soldado es una buena alternativa para usarla como fuente de proteína en la alimentación de los animales de interés zootécnico, debido a: su alto valor nutricional (38 al 44 por 100 de proteína) vs la torta de soja (44



por 100); los ácidos grasos insaturados; el ciclo de vida corto (23 días); tiene la capacidad de convertir entre el 44 y el 94 por 100 de los residuos orgánicos en compost en 5 días; es inocua; no convive con los humanos, y no es un “insecto plaga” (Bonso, N.R, 2013).

**TABLA II N° 3**

**COMPARACIÓN ENTRE EL VALOR NUTRICIONAL DE LOS INSECTOS.**

**Tabla 1. Composición de la harina de algunos insectos comparada con otros concentrados proteicos habituales (expresados en porcentaje de materia seca).**

| Apartado       | <i>Hermetia illucens</i> * | <i>Tenebrio molitor</i> * | Harina de pescado | Harina de soja |
|----------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|
| Proteína bruta | 42,1                       | 52,8                      | 70,6              | 47,0           |
| Grasa bruta    | 26,0                       | 36,1                      | 9,9               | 1,9            |
| Calcio         | 0,90                       | 0,27                      | 4,34              | 0,29           |
| Fósforo        | 8,40                       | 0,78                      | 2,79              | 0,64           |

\*Harina no desengrasada.

Fuente: De Blas *et al.* (2010); Makkar *et al.* (2014)

**TABLA II N° 4**

**TABLA DE VALOR NUTRICIONAL Y TABLA DE COMPOSICION DE AMINOACIDOS.**

**Tabla 2. Perfil de aminoácidos de la harina de algunos insectos comparada con otros concentrados proteicos habituales (expresados en porcentaje de proteína bruta).**

|                                  | <i>Hermetia illucens</i> | <i>Tenebrio molitor</i> | Harina de pescado | Harina de soja |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|
| <b>Aminoácidos esenciales</b>    |                          |                         |                   |                |
| Metionina                        | 2,1                      | 1,5                     | 2,7               | 1,3            |
| Cisteína                         | 0,1                      | 0,8                     | 0,8               | 1,4            |
| Valina                           | 8,2                      | 6,0                     | 4,9               | 4,5            |
| Isoleucina                       | 5,1                      | 4,6                     | 4,2               | 4,2            |
| Leucina                          | 7,9                      | 8,6                     | 7,2               | 7,6            |
| Fenilalanina                     | 5,2                      | 4,0                     | 3,9               | 5,2            |
| Tirosina                         | 6,9                      | 7,4                     | 3,1               | 3,3            |
| Histidina                        | 3,0                      | 3,4                     | 2,4               | 3,1            |
| Lisina                           | 6,6                      | 5,4                     | 7,5               | 6,2            |
| Treonina                         | 3,7                      | 4,0                     | 4,1               | 3,8            |
| Triptófano                       | 0,5                      | 0,6                     | 1,0               | 1,4            |
| <b>Aminoácidos no esenciales</b> |                          |                         |                   |                |
| Serina                           | 3,1                      | 4,0                     | 3,9               | 5,2            |
| Arginina                         | 5,6                      | 4,8                     | 6,2               | 7,6            |
| Ácido glutámico                  | 10,6                     | 11,3                    | 12,6              | 19,9           |
| Ácido aspártico                  | 11,0                     | 7,5                     | 9,1               | 14,1           |
| Prolina                          | 6,6                      | 6,8                     | 4,2               | 6,0            |
| Glicina                          | 5,7                      | 4,9                     | 6,4               | 4,5            |
| Alanina                          | 7,7                      | 7,3                     | 6,3               | 4,5            |

Fuente: Makkar *et al.* (2014)

Como podemos ver en la Tabla II N°4, el contenido de aminoácidos esenciales que poseen algunos insectos pueden llegar a ser fundamentales en un futuro, para la creación de nuevos alimentos y porque no llegar a consumirlos si se tratan adecuadamente, vemos como resaltan los valores de aminoácidos que contiene la larva de mosca soldado negro.

**TABLA II N°5**

**TABLA DE COMPARACIÓN DE PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE HARINA DE INSECTOS Y GRASAS HABITUALES**

**Tabla 3. Perfil de ácidos grasos de la harina de algunos insectos comparada con otras fuentes de grasa habituales (expresados en porcentaje de grasa total).**

|                          | <i>Hermetia illucens</i> * | <i>Tenebrio molitor</i> * | Manteca de cerdo | Sebo de rumiantes | Aceite de pescado | Aceite de soja | Aceite de palma |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| <b>Saturados</b>         |                            |                           |                  |                   |                   |                |                 |
| Láurico (12:0)           | 21,4-49,3                  | 0,5                       | -                | -                 | -                 | -              | -               |
| Mirístico (14:0)         | 2,9-6,9                    | 4,0                       | 1,5              | 3,2               | 4,3-7             | -              | 1,0             |
| Palmitico (16:0)         | 10,5-16,1                  | 21,1                      | 23,7             | 25,0              | 11,0-19,0         | 9,5            | 43,0            |
| Estearico (18:0)         | 1,3-5,7                    | 2,7                       | 13,0             | 21,1              | 1,2-4,9           | 4,0            | 4,8             |
| <b>Monounsaturados</b>   |                            |                           |                  |                   |                   |                |                 |
| Palmitoleico (16:1, n-7) | 3,5                        | 4,0                       | 3,0              | 3,1               | 4,1-9             | 0,2            | 0,3             |
| Oleico (18:1, n-9)       | 11,8-32,1                  | 37,7                      | 44,0             | 26,4              | 11,0-16           | 22,0           | 40,0            |
| <b>Poliinsaturados</b>   |                            |                           |                  |                   |                   |                |                 |
| Linoleico (18:2, n-6)    | 3,6-4,5                    | 27,4                      | 10,0             | 2,2               | 1-2,0             | 54,0           | 10,0            |
| Linolénico (18:3, n-3)   | 0,08-0,74                  | 1,2                       | 0,8              | -                 | 0,5-1,1           | 7,3            | -               |
| EPA (20:5, n-3)          | 0,03-1,66                  | -                         | -                | -                 | 8,1-11,0          | -              | -               |
| DHA (22:6, n-3)          | 0,00-0,59                  | -                         | -                | -                 | 11,0              | -              | -               |

\* Harina no desengrasada. EPA: ácido eicosapentaenoico; DHA: ácido docosahexaenoico.

Fuente: De Blas *et al.* (2010); Makkar *et al.* (2014)

#### 2.1.1.6. Características Microbiológicas

En estudios efectuados con insectos la mosca soldado negra posee algunas propiedades fitosanitarias, la cutícula que recubre su cuerpo posee sustancias antibacteriales y por ello las posibilidades de microorganismos patógenos son limitadas. Hasta hoy en día no se ha reportado la presencia de *Salmonella* spp., coliformes fecales y mesófilos aerobios.

En la Tabla II N° 5 Se aprecia la evaluación de los parámetros microbiológicos exigidos por el ICA, (1999) para alimentos de uso avícola en Colombia, y los resultados obtenidos para la harina de las larvas (Arango G, 2004).

**TABLA II N°6**  
**COMPARACIÓN DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE HARINA DE**  
**LARVAS DE HERMETIA ILLUCENS.**

| Parámetros microbiológicos para alimentos avícolas | Norma ICA No Dip. 30-100-003 | Harina de larvas de <i>Hermetia Illuscens</i> L. |
|----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| Recuento microorganismos mesófilos                 | 10x10 <sup>5</sup> UFC/g*    | 0.01x 10 <sup>5</sup> UFC/g                      |
| Recuento microorganismos coliformes                | 10x10 <sup>4</sup> UFC/g*    | Ausente                                          |
| Recuento clostridios sulfito reductores            | 10x10 <sup>1</sup> UFC/g*    | 12x10 <sup>1</sup> UFC/g                         |
| Recuento hongos                                    | 10x10 <sup>1</sup> UFC/g*    | Ausente                                          |
| Aislamiento de <i>Salmonella</i> spp en 25g        | Ausente                      | Ausente                                          |
| Aislamiento <i>Escherichia coli</i>                | Ausente                      | Ausente                                          |
| <b>*Unidad formadora de colonia por gramo</b>      |                              |                                                  |

Fuente: Gloria Patricia Arango Gutiérrez; Rodrigo Antonio Vergara Ruiz y Humberto Mejía Vélez 2004.

En el estudio microbiológico cabe destacar que no se presenta *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, coliformes y hongos. El recuento de microorganismos mesófilos y clostridios está dentro de los rangos permitidos por la normativa del ICA (1996), (Arango G, 2004).

#### 2.1.1.7. Usos

La entomología practicada por distintas culturas en diversas partes del mundo llevó a todos estos trabajos concluyendo que la mayoría de los insectos analizados poseen, entre otros, un aporte proteico similar al de la carne (Ramos-Elorduy, J. et al., 1998).

Esto, si bien no pareció aumentar su consumo para la nutrición humana, arrojó una nueva luz para la búsqueda de fuentes alternativas en acuicultura, como por ejemplo en la harina de pescado.

Se ha implementado en gran parte como alimento en su etapa larvaria para aves de corral, por su alto nivel proteico.



## Secado

El secado usualmente se puede definir como el proceso de remoción térmica de sustancias volátiles (humedad) hasta obtener como resultado un producto seco. Es una operación unitaria en la que se da el transporte simultáneo de calor y masa (Fito et al., 2001). La transferencia de energía (principalmente como energía calórica) desde el medio circundante para evaporar la humedad de la superficie y la transferencia de la humedad interna hacia la superficie del sólido y su evaporación posterior (Mujumdar, 2006).

## Secado en Alimentos

Todos los tipos de alimentos necesitan ser conservados de diferentes maneras principalmente para reducir o detener deterioros, para mantenerlos disponibles durante un período determinado de tiempo, mantener propiedades nutricionales por el mayor tiempo posible o para obtener productos con valor agregado. Entre estas causas, el deterioro es la razón principal para el empleo de técnicas de preservación o conservación. El secado es una de las técnicas más antiguas utilizadas para la conservación de alimentos (Jangam et al., 2010).

El secado solar de frutas, granos, vegetales, carnes y pescados ha sido ampliamente utilizado desde los inicios de la humanidad proporcionando al hombre una posibilidad de supervivencia en épocas de carencia. Es uno de los procesos más rentables para conservar cualquier producto de uso alimenticio, el cual se basa en la eliminación de agua mediante la aplicación de calor (Jangam et al., 2010). La operación de secado además conlleva una apreciable reducción del peso y volumen de los alimentos que se deshidratan, consiguiéndose así una importante reducción de los costos de transportes y almacenamiento de estos productos (Fito et al., 2001).

La operación de secado trae consigo una serie de cambios físicos, químicos y sensoriales en el alimento que dependen de la composición de cada alimento así como de la severidad del método utilizado (temperaturas altas) al momento de realizar el secado. Algunos de los ejemplos más notorios de estos cambios son encogimiento, cristalización, despolimerización, variación de color, sabor, textura, viscosidad, velocidad de reconstitución, valor nutritivo

y estabilidad en el almacenamiento. Todos estos factores están relacionados con la calidad del producto y deben ser analizados cuando se va a realizar una operación de deshidratación de alimentos, para así provocar un mínimo daño al alimento, sin olvidarse de otros aspectos más tecnológicos relacionados con la eficacia y el coste del proceso (Contreras, 2006).

#### Tipos de secado

- Convección:

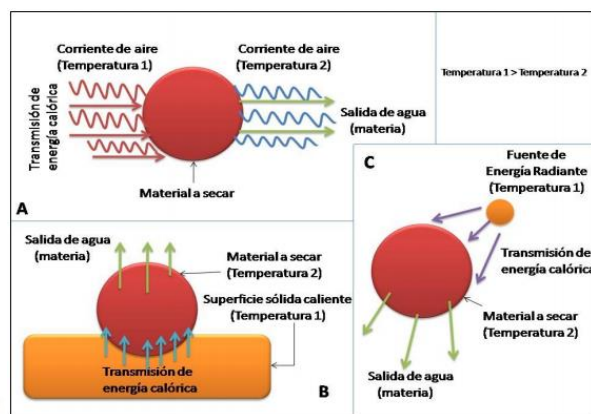
El calor se transfiere al sólido que se está secando mediante una corriente de aire caliente (u otro fluido) que además de transmitir el calor necesario para la evaporación del agua es también el agente transportador del vapor de agua que se elimina del sólido (Fito et al., 2001).

- Conducción:

El calor de evaporación se proporciona a través de superficies calentadas (en reposo o en movimiento) colocadas directamente con el material a secar. El calentamiento de estas superficies se realiza normalmente mediante vapor. El agua evaporada se elimina mediante una operación de vacío o a través de una corriente de gas cuya función principal es eliminar agua (Fito et al., 2001).

- Radiación:

Es la denominación que se da a la transmisión de la energía a través del espacio por medio de ondas electromagnéticas. Se basa en la transferencia de energía radiante para evaporar la humedad del producto. La energía es absorbida selectivamente por las moléculas de agua, por ende mientras el producto se seca, se requiere menos energía. Incluye varias fuentes de radiación electromagnética con longitudes de onda desde el espectro solar hasta microondas (0,2 m –0,2 mm). Dentro de esta categoría se incluye el infrarrojo (Mujumdar, 2006).

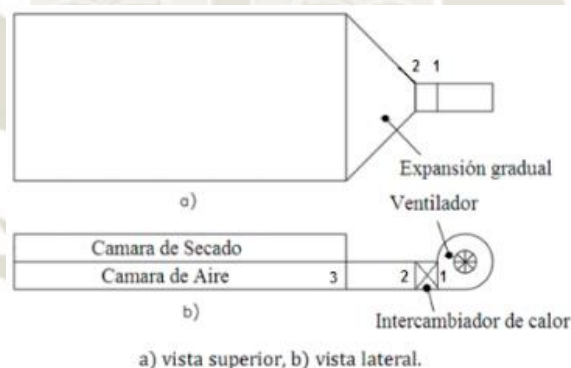


**FIGURA II N°5 Representación conceptual de los mecanismos de transferencia de calor: A. Convección; B. Conducción; C. Radiación.**

**Fuente:** Mujumdar, 2006

La maquinaria principal para la obtención de harina de Larva de Mosca Soldado Negra es el secador por Convección de Aire Forzado, la velocidad de aire de este secador es de 2 metros/segundo con una capacidad de 8 Kg. El tiempo de secado de la experimentación se representará en curvas de secado para luego hacer el análisis correspondiente.

**FIGURA II N° 6 Secador de Aire Forzado**



**Fuente:** Calizaya Ramos, Carla A., 2017

## 2.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A continuación, mencionaremos las investigaciones que nos permitieron tener información para la elaboración y análisis de harina de larvas de mosca soldado negra.

- ❖ Durante el año 2002, Jeffery K. Tomberlin; D. Craig Sheppard, y John A. Joyce en el Departamento de Entomología de la Universidad de Georgia, Tifton. Se llevó a cabo la investigación sobre los Rasgos Seleccionados de Ciclo de Vida de



la Mosca Soldado Negra (Diptera: Stratiomyidae) Criadas en Tres Dietas Artificiales.

**Resumen:** Se crió larvas en tres dietas para determinar sus efectos sobre el desarrollo preimaginal y características de historia de vida de adultos seleccionados. Las características de pre pupas y adultos fueron examinados para individuos criados en cada dieta y en comparación con pre pupas y adultos emergentes correspondientes.

La dieta no dió una influencia significativa de desarrollo o supervivencia en la etapa pre pupal. Sin embargo, la emergencia de adultos de todas las dietas fue significativamente inferior al determinado para la población salvaje. El tiempo de desarrollo de huevos a adulto para las moscas criadas las dietas a los 27 °C varió de 40 a 43 días con la etapa larval duradera 22 a 24 días. Nosotros observamos 96% de supervivencia de las larvas a la etapa pre pupal y de 21 a 27% de aparición de adultos. Las larvas duran de 22 a 24 días. Nosotros observamos 96% la supervivencia de las larvas a la etapa prepupal y de 21 a 27% en aparición de adultos. Las hembras representaron de 55 a 60% de los adultos emergentes a través de tratamientos. Estos especímenes criados en cada dieta se redujeron en tamaño, la longevidad, y el contenido de calorías en comparación a los especímenes tratados de la población salvaje femenina con una dieta blanda y luego se recogieron-especímenes los cuales fueron significativamente pequeños, los machos surgieron 1 o 2 días antes que las hembras. Además, los machos criados en las dietas y el agua proporcionada hicieron que vivieran durante 9 días, mientras que las hembras vivieron durante 8 días. Esta información indica las dietas pueden ser utilizados para la cría de mosca soldado negra. Sin embargo, se necesita más alimento para producir adultos similares a los encontrados en la naturaleza (Tomberlin, JK 2001).

- ❖ En el año 2007, fue presentado un artículo de investigación el cual estudió el Análisis composicional, microbiológico y digestibilidad de la proteína de la harina de larvas de Hermetia Illuscens en Angelópolis-Antioquia, Colombia. Realizado por Arango Gutiérrez; Vergara Ruiz y Mejía Vélez.

**Resumen:** La investigación estudió el valor nutritivo de la harina de larvas de *Hermetia Illucens* mediante un análisis composicional, pruebas de digestibilidad y la calidad microbiológica, comparándolas con la composición de la harina de pescado ya que son muy parecidas a nivel proteico y comparándola con la harina de larvas de mosca domestica ya que estas comparten el mismo hábitat.

Según el análisis realizado en la investigación mencionada la harina de larvas de mosca soldado-negra puede ser considerada como un ingrediente altamente proteico, además de presentar una alta digestibilidad (Arango Gutiérrez, Gloria Patricia, Vergara Ruiz, Rodrigo Antonio, & Mejía Vélez, Humberto, 2004).

**Tabla 1.** Análisis bromatológico de las larvas de *Hermetia illucens* L. según aplicación del método de análisis químico proximal (AQP).

| Composición  | Cantidad (%)  |               |               |                     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
|              | Laboratorio 1 | Laboratorio 2 | Laboratorio 3 | Desviación estándar |
| Humedad      | 10,00         | 7,484         | 9,58          | 5,29                |
| Materia seca | 90,00         | 92,516        | 90,42         | 1,78                |
| Proteína     | 36,98         | 39,30         | 37,375        | 1,24                |
| Grasas       | 18,82         | 13,89         | 23,506        | 4,80                |
| Cenizas      | 17,47         | 23,05         | 25,680        | 4,20                |
| Calcio       | 7,60          | 7,54          | 7,80          | 0,14                |
| Fósforo      | 0,58          | 0,63          | 0,69          | 0,05                |

Las pruebas de digestibilidad en pepsina se realizaron a una concentración al (0,002%) (Tabla 2). Para la harina de la mosca soldado el resultado promedio fue de  $81,577 \pm 1,24$  % y para la harina de pescado fue de 84,94 %. Esta prueba nos demuestra que la harina de pescado presenta una mayor digestibilidad de la proteína que la harina de mosca soldado. Por tanto los resultados de la prueba de digestibilidad de la harina de las larvas de *Hermetia Illucens* L. es bueno comparado con la harina de pescado que es un ingrediente con uno de los más altos índices de digestibilidad, De acuerdo con la información obtenida se puede concluir que esta harina pueda ser considerada como un ingrediente proteico.

**Tabla 2.** Prueba de digestibilidad en pepsina para la harina obtenida de larvas de *Hermetia illucens* L.

|                                    | Laboratorio 1 | Laboratorio 2 | Laboratorio 3 | Desviación estándar |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| Digestibilidad en pepsina de 0,002 | 82,68%        | 86,65%        | 75,402%       | 5,15                |

Por otra parte, el análisis bromatológico estimado, Tabla 3 y comparado con los datos de Sheppard (2002) permite apreciar un menor nivel de grasas y un mayor nivel de cenizas.

Esta diferencia se puede deber a una combinación de factores, tales como: las características de la alimentación de las larvas utilizando gallinaza de pollos de engorde, la homogeneidad de la muestra, la procedencia y estado de desarrollo del insecto.

**Tabla 5.** Comparación de los parámetros microbiológicos exigidos por el ICA para alimentos de uso animales con respecto al análisis microbiológico de la harina de las larvas de *Hermetia illuscens* L.

| Parámetros microbiológicos para alimentos avícolas | Norma ICA<br>No. Dip-30-100-003 | Harina de las larvas de <i>Hermetia illuscens</i> L. |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| Recuento microorganismos mesófilos                 | 10x10 <sup>3</sup> UFC/g*       | 0.015x10 <sup>3</sup> UFC/g                          |
| Recuento microorganismos coliformes                | 10x10 <sup>4</sup> UFC/g*       | Ausente                                              |
| Recuento clostridios sulfito reductores            | 20x10 <sup>1</sup> UFC/g*       | 12x10 <sup>1</sup> UFC/g                             |
| Recuento hongos                                    | 10x10 <sup>4</sup> UFC/g*       | Ausente                                              |
| Aislamiento de <i>Salmonella</i> spp en 25g        | Ausente                         | Ausente                                              |
| Aislamiento <i>Escherichia coli</i>                | Ausente                         | Ausente                                              |

\* Unidad formadora de colonia por gramo

Después de haber revisado este artículo se puede realizar las siguientes conclusiones sobre la harina de larva de mosca soldado negra.

Un ingrediente proteico, lipídico y sales minerales para la nutrición de animales de interés pecuario.

Un ingrediente proteico con alta digestibilidad in vitro de la proteína.

Un ingrediente con valor agregado debido a sus características y calidad microbiológica (Sheppard, 2002).

- ❖ En el mes de Mayo del 2014 en la Universidad de Almería, Macarena Segura Cazorla – España se llevó a cabo una investigación la cual trata sobre la COMPOSICION BROMATOLOGICA DE HERMETIA ILLUSCENS.

**Resumen:** En esta investigación de realizaron experimentaciones en larvas en su quinto estadio y en pupas de *Hermetia Illucens* dándoles diferente alimentación, para poder evaluar su composición, se obtuvieron los siguientes resultados:

Después de haber realizado todos estos análisis se pudo llegar a las siguientes conclusiones

Los análisis de proteína, grasa y cenizas no revelan diferencias entre la harina de larva o de pupa de *Hermetia Illucens*.

La alimentación con un pienso con 40% de harina de pescado modifica el perfil lipídico de la larva, aumentando la cantidad de ácidos grasos monosaturados y disminuyendo la de saturados y aumentando la relación n-3/n-6 por un aumento



en la cantidad de n-3. Además, cierta cantidad de ácidos grasos C20 carente en la larva aparecen al ser alimentada con la dieta control.

La alimentación con un pienso con 40% de harina de pescado incrementa el nivel del ácido graso 20:5 n-3 respecto a las larvas alimentadas con un pienso control. La cantidad de 20:5 n-3 de la larva se incrementa con el tiempo de alimentación hasta un 2,8% frente al 3,3% que contiene la dieta.

La alimentación con un pienso con 40% de harina de pescado incrementa el nivel de 22:6 n-3 respecto a las larvas alimentadas con un pienso control independientemente del tiempo que la ingieren.

Las larvas alimentadas con materiales vegetales no grasos, especialmente “limónpienso-alperujo” son consideradas de gran interés desde un punto de vista nutritivo

Los resultados de estos experimentos muestran que el valor nutritivo de la larva puede ser manipulado mediante la alimentación de ésta, lo que abre sus posibilidades de uso en la alimentación animal, y promueve un campo de estudio que nos permita conocer mejor la interacción dieta- composición bromatológica de la larva. No existe mucha diferencia de contenido de proteínas, grasa y cenizas entre la larva y pupa, sin embargo, según el tipo de alimentación, modifica el contenido lipídico y de ácidos grasos en las larvas y pupas (Segura Cazorla, 2014).

- ❖ Durante el año 2017 en el mes de Abril se llevó otra investigación en la Universidad de Porto junto a la Universidad Federal de Larvas referida a la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) harina de pre-prupa como alimento para peces en reemplazo de dietas para lubina europea (*dicentrarchus labrax*)

**Resumen:** Los peces aceptaron puntualmente las dietas experimentales y durante el ensayo no se produjo mortalidad Rendimiento de crecimiento, consumo de alimento y alimento. La eficiencia no fue afectada por la composición de la dieta.

La relación de eficiencia de la dieta HM19.5 alimentada con peces fue menor que la de los peces alimentados la dieta control (HM0). Los niveles de metabolito en

plasma fueron similares entre dietas, excepto el colesterol, que fue menor en la dieta de peces alimentados HM19.5 versus controles.

Los coeficientes de digestibilidad aparente (ADC) de seco y orgánico la materia, las proteínas, los lípidos y la energía fueron altos y no se vieron afectados por la dieta.

No se observaron diferencias en el ADC de aminoácidos. Sin embargo, en comparación con el control, la dieta HM19.5 tuvo un mayor ADC de arginina e histidina, y la dieta HM6.5 un mayor ADC de valina. No se observaron diferencias en el ADC de aminoácidos entre las dietas HM.

Actividades específicas de enzimas digestivas en anterior y posterior los intestinos se presentan en la Tabla 5. Composición de la dieta solo una lipasa afectada, la actividad que fue menor en los peces alimentados con las dietas HM6.5 frente al control y dietas HM19.5. Independiente de las actividades de dieta, amilasa y lipasa fueron mayores en el intestino posterior, mientras que no hubo diferencias entre las porciones intestinales donde se observó actividad proteasa (Nicholson, J. A. 1975).

- ❖ Finalmente durante el mes de Enero del año 2018, se realizó un artículo de investigación que estudió los efectos de la proteína de larvas de mosca soldado negra como un reemplazo de la harina de pescado, evaluando el crecimiento y el índice inmunológico del pez gato amarillo (Pelteobagrus Fulvidraco), esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Agrícola de Huazhong en China, por los autores: Xiaopeng Xiao; Peng Jin; Longyu Zhen; Minmin Cai; Ziniu Yu; Jeffrey Yu y Zhang Jibin.

**Resumen:** Como resultados tenemos que la harina de larvas de mosca soldado negra puede ser una buena alternativa potencial a la FM en las dietas de bagre amarillo.

Los índices de crecimiento de bagre amarillo alimentados con dietas en las que 13%, 25%, 37% y 48% de la proteína FM han sido sustituidas por la proteína de la comida BSFL fueron más altos que los del grupo control, pero eran más bajo cuando la sustitución de FM proteína superó 48%.

Una dieta con 25% de sustitución de la proteína de FM con la proteína de la comida BSFL resultó en los valores más altos de GTR, SGR, PER, PPV, y el índice inmune en comparación con las otras dietas probadas.

No hubo influencia significativa en los índices de bagre amarillo inmunes con el reemplazo de FM de baja.

Por lo tanto, la proteína de la comida BSFL se puede utilizar para sustituir hasta el 48% de la proteína FM en la dieta bagre amarillo sin ningún efecto negativo sobre la tasa de conversión de crecimiento y alimentación y mejorar la inmuno competencia del pescado.

## **2.3. OBJETIVOS**

Los objetivos para el presente trabajo de investigación científico experimental son los siguientes:

### **2.3.1. Objetivo General**

Obtener harina de larvas de mosca soldado-negra y su aplicación en la elaboración de galletas.

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar las mejores características físico-sensoriales para determinar el estadio óptimo de las larvas.
- Establecer los parámetros óptimos de temperatura y tiempo de secado de la larva de mosca soldado negra.
- Determinar la formulación óptima para la elaboración de galletas en base a: % de grasa, % de agua óptimos y % de sustitución de harina de larva para la elaboración de galletas.
- Establecer parámetros óptimos de temperatura y tiempo de horneado de la galleta.
- Determinar el tiempo de vida útil de la galleta obtenida.
- Realizar el estudio de mercado, ingeniería de procesos para la producción de galletas.
- Realizar el estudio de evaluación económica y financiera del proyecto.



## 2.4. HIPÓTESIS

Dado que la larva de mosca soldado-negra contiene un alto porcentaje de proteínas, aminoácidos esenciales y algunos minerales. Es posible que se pueda realizar un secado utilizando temperaturas que oscilan entre 40°C, 50°C y 60°C, para luego proceder a obtener harina de larva, teniendo así un producto con altos valores proteicos, ya que con las temperaturas planteados anteriormente se conservará la proteína y sus propiedades. Así mismo será posible obtener la galleta con la sustitución óptima de harina de larva, % de grasa y % de agua, brindando así un posible producto con mayor aceptabilidad al consumidor por ser altamente nutritivo, rica en aminoácidos esenciales y de un sabor agradable. Dado este proyecto de investigación es posible que sea una opción viable para plantearlo a escala industrial, por lo que se realizará un estudio de mercado y posterior a ello se llevará a cabo una evaluación económica y financiera del proyecto para obtener la rentabilidad, VAN, TIR y el periodo de recuperación de inversión del proyecto.

## CAPÍTULO III

### 3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 3.1. UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

En este proyecto tenemos dos etapas, primero donde se da la crianza de larvas de mosca soldado negro, este trabajo se realiza en el Fundo La Católica – Majes, ahí se cuenta con una planta piloto donde se realiza la crianza de la mosca soldado negra respetando todo su ciclo biológico, en la etapa larvaria, una parte de estas son destinadas a seguir con su ciclo biológico y la otra parte es destinada a la elaboración de harina de larva, la segunda etapa se llevó a cabo en el Parque Industrial de la Universidad Católica Santa María, aquí es donde se realiza la parte experimental de este proyecto.

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo entre los meses de marzo y setiembre.

#### 3.2. METODOLOGÍA

En el siguiente diagrama se muestra las variables de la materia prima, proceso y producto final:

**DIAGRAMA III N° 1**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

| MATERIA PRIMA                                                                                                    | PROCESO                                                                                                                                                | PRODUCTO FINAL                                                                                                                                                                     | ESTUDIO DE MERCADO                                                                                               | ESTUDIO ECONOMICO                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis químico proximal</li> <li>• Análisis microbiológico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secado de la materia prima</li> <li>• Formulación de la mezcla</li> <li>• Horneado de las galletas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis químico proximal</li> <li>• Análisis microbiológico</li> <li>• Análisis sensorial</li> <li>• PER</li> <li>• Vida útil</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de Demanda</li> <li>• Estrategias de Marketing</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de Caja</li> <li>• VAN</li> <li>• TIR</li> <li>• Periodo de Recuperación de Inversión</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Punto de equilibrio</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA III N°1**  
**VARIABLES DEL PROCESO**

| OPERACIÓN          | VARIABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONTROLES                                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Secado</b>      | Temperatura:<br>S <sub>1</sub> = 40°C<br>S <sub>2</sub> = 50°C<br>S <sub>3</sub> = 60°C<br>Límite de humedad:<br>10% humedad                                                                                                                                                                                                                  | <b>CRA</b><br><b>Análisis sensorial:</b><br>Color<br>Textura<br><b>% Proteína</b> |
| <b>Formulación</b> | F <sub>1</sub> = Formulación 1 (90% harina de trigo:10% harina de larvas)<br>F <sub>2</sub> = Formulación 2 (85% harina de trigo:15% harina de larvas)<br>F <sub>3</sub> = Formulación 3 (80% harina de trigo:20% harina de larvas)<br><br>G1= 12 % Grasa<br>G2= 15% Grasa<br>G3= 18% Grasa<br><br>A1= 6% Agua<br>A2= 8% Agua<br>A3= 10% Agua | <b>Textura</b><br><b>Análisis sensorial:</b><br>Olor<br>Sabor<br>Textura          |
| <b>Horneado</b>    | Temperatura:<br>T1 = 170°C<br>T2 = 180°C<br><br>Tiempo:<br>t1 = 10 min<br>t2 = 15 min                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Análisis sensorial:</b><br>Olor<br>Color<br>Sabor<br>Textura                   |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.2.1. Variables del Producto Final

**TABLA III N°2**  
**VARIABLES DEL PRODUCTO FINAL**

| CARACTERÍSTICAS            | VARIABLES                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Químico – proximal</b>  | Determinación de carbohidratos<br>Determinación de grasa<br>Determinación de cenizas<br>Determinación de humedad<br>Determinación de fibra |
| <b>Microbiológico</b>      | Recuento de hongos y levaduras<br>Recuento de E. Coli<br>Recuento de Salmonella                                                            |
| <b>Sensorial</b>           | Color<br>Sabor<br>Olor<br>Aspecto                                                                                                          |
| <b>Tiempo de vida útil</b> | Prueba de vida útil en Anaquel                                                                                                             |
| <b>PER</b>                 | Prueba de eficiencia proteica                                                                                                              |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



### 3.2.2. Variables de Comparación

**TABLA III N°3**  
**VARIABLES DE COMPARACIÓN**

| OPERACIÓN          | VARIABLES                                                                                                          | VARIABLES DE COMPARACION                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Secado</b>      | Temperatura y tiempo de secado.<br>Límite de humedad: 10%                                                          | CRA<br>Formación de curvas de secado<br>% Proteína<br>Análisis sensorial:<br>Color<br>Textura |
| <b>Formulación</b> | Porcentaje de sustitución de la harina de larvas de mosca soldado-negra, porcentaje de agua y porcentaje de grasa. | Textura: texturómetro<br>Análisis sensorial:<br>Olor<br>Sabor<br>Textura                      |
| <b>Horneado</b>    | Temperatura y tiempo de horneado                                                                                   | Análisis sensorial:<br>Olor<br>Sabor<br>Color<br>Textura                                      |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.2.3. Cuadro de Observaciones a Registrar

**TABLA III N°4**  
**OBSERVACIONES A REGISTRAR**

| OPERACIONES                            | TRATAMIENTO EN ESTUDIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CONTROLES                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>ELABORACION DE HARINA DE LARVAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>MOLIENDA</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>DESGRASADO</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>SECADO</b>                          | Temperatura y tiempo de secado.<br><br>Temperatura:<br>S <sub>1</sub> = 40°C<br>S <sub>2</sub> = 50°C<br>S <sub>3</sub> = 60°C<br><br>Límite de humedad:<br>10% humedad                                                                                                                                                                                                                                                                             | Capacidad de Retención de Agua<br>Aw |
| <b>ELABORACION DE GALLETAS</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>      | Identificación de las materias primas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Evaluación de materias primas        |
| <b>MEZCLADO</b>                        | Formulación adecuada<br><br>F <sub>1</sub> = Formulación 1 (90% harina de trigo:10% harina de larvas)<br>F <sub>2</sub> = Formulación 2 (85% harina de trigo:15% harina de larvas)<br>F <sub>3</sub> = Formulación 3 (80% harina de trigo:20% harina de larvas)<br>G <sub>1</sub> = 12 % Grasa<br>G <sub>2</sub> = 15% Grasa<br>G <sub>3</sub> = 18% Grasa<br><br>A <sub>1</sub> = 6% Agua<br>A <sub>2</sub> = 8% Agua<br>A <sub>3</sub> = 10% Agua | Mezclado Óptimo de galletas          |

| MOLDEADO   | Unidades promedio por minuto                                                                                                       | Tamaño y formas uniformes                       |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| HORNEADO   | Temperatura y tiempo adecuado de horneado<br>Temperatura:<br>T1 = 170°C<br>T2 = 180°C<br><br>Tiempo:<br>t1 = 10 min<br>t2 = 15 min | Temperatura y tiempo                            |
| ENFRIADO   |                                                                                                                                    | Análisis sensorial:<br>Olor<br>Sabor<br>Textura |
| ALMACENADO |                                                                                                                                    | Control de calidad<br>PER<br>Vida en anaquel    |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.2.4. Descripción General

#### 3.2.4.1. Método Propuesto: Tecnologías y Métodos

##### - Obtención De Harina De Larva De Mosca Soldado

El procedimiento más adecuado para la obtención de harina de larva de mosca soldado negra es el siguiente:

##### ▪ Recepción De La Materia Prima

En el proceso de recepción de la materia prima se extrae las larvas de la composta, para luego llevarlas al proceso de selección.

##### ▪ Selección

En la operación de selección se realizó de la eliminación de larvas de mosca soldado negra en mal estado, con algún defecto o algún elemento extraño presente en nuestras larvas.

##### ▪ Aturdimiento/Congelación

En esta operación las larvas son sumergidas en agua a temperatura ambiente por un tiempo de 5 minutos, dejándolas inmóviles, posterior a ello se llevaron las larvas a un congelador con una temperatura de -10°C.

##### ▪ Molienda N° 1

En la operación de molienda se trabajó con la materia prima a la misma temperatura que el procedimiento anterior para luego ser llevada a la maquina moladora de carne de 50 kg/hora.

▪ **Desgrasado**

Se realizó por el método de prensado en frío, en esta etapa se fue necesario utilizar una prensadora para poder extraer la grasa presente,

▪ **Secado**

En este proceso se realizó la extracción del agua presente en las larvas, el secado se realizó en un secador de aire con flujo continuo.

▪ Temperatura:

- $S_1 = 40^{\circ}\text{C}$
- $S_2 = 50^{\circ}\text{C}$
- $S_3 = 60^{\circ}\text{C}$

▪ Indicador:

- 10% de humedad

Datos de las Condiciones medioambientales de los días de trabajo de secado 20, 21 y 22 de marzo del 2019.

Miércoles 20 de Marzo del 2019.

Temperatura Máxima=  $22.3^{\circ}\text{C}$

Temperatura Mínima=  $12.6^{\circ}\text{C}$

Precipitación Lluvia= 16 Ml

Jueves 21 de Marzo del 2019.

Temperatura Máxima=  $21.5^{\circ}\text{C}$

Temperatura Mínima=  $13.6^{\circ}\text{C}$

Precipitación Lluvia= 16 Ml

Viernes 22 de Marzo del 2019.

Temperatura Máxima=  $21.5^{\circ}\text{C}$

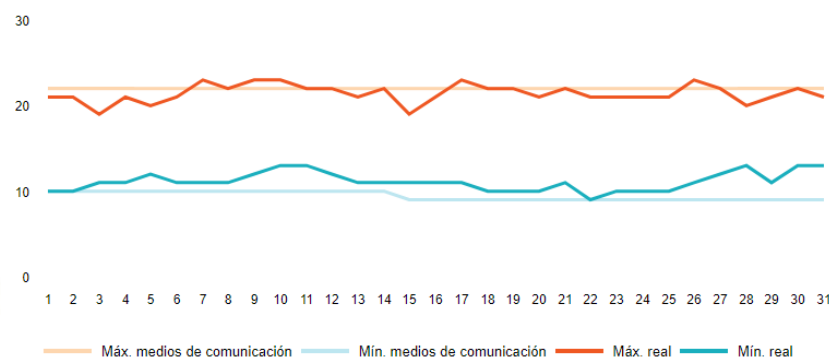
Temperatura Mínima=  $11.6^{\circ}\text{C}$

Precipitación Lluvia= 16 Ml



## FIGURA II N°7 Registro de Temperaturas

Gráfico de temperaturas marzo 2019



Fuente: SENAMHI, 2019.

### ▪ Molienda 2

Se llevó a cabo la segunda molienda del proceso, donde se utilizó un molino de cuchillos para moler las larvas secas y darles una granulometría de harina.

### ▪ Tamizado

En este proceso se utilizó una tamizadora de mallas automática para poder obtener una harina fina y comercial para la elaboración del producto.

Se utilizaron las siguientes mallas:

- Malla #40
- Malla #60
- Malla #70
- Malla #100

### ▪ Envasado

Se envasó la harina obtenida en recipientes que nos ayudaron a conservar las mejores características de la harina.

### ▪ Almacenado

La harina obtenida se almacenó en un lugar fresco y seguro.

## - Obtención de galletas

### ▪ Recepción De La Materia Prima

Se procedió a realizar el pesado y la evaluación de todas las materias primas para la elaboración de las galletas.

### ▪ Mezcla De Productos Secos

Se realizó la mezcla de todas las materias primas secas, esto nos permitió facilitar el mezclado y obtener una masa consistente y uniforme.

**TABLA III N°5**  
**TABLA DE FORMULACIONES**

| <b>Formulación</b>           |               |               |               |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Ingredientes</b>          | <b>F1 (%)</b> | <b>F2 (%)</b> | <b>F3 (%)</b> |
| Harina de trigo              | 90            | 85            | 80            |
| Harina de larvas             | 10            | 15            | 20            |
| <b>Total Harina</b>          | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   |
| <b>Harina en formulación</b> | <b>50</b>     | <b>50</b>     | <b>50</b>     |
| Grasa                        | 12%           | 12%           | 12%           |
|                              | 15%           | 15%           | 15%           |
|                              | 18%           | 18%           | 18%           |
| Agua                         | 6%            | 6%            | 6%            |
|                              | 8%            | 8%            | 8%            |
|                              | 10%           | 10%           | 10%           |
| Azúcar                       | 13.1          | 13.1          | 13.1          |
| Sal                          | 0.5           | 0.5           | 0.5           |
| Huevo                        | 0.4           | 0.4           | 0.4           |
| Polvo de Hornear             | 2.3           | 2.3           | 2.3           |
| Esencia                      | 1.3           | 1.3           | 1.3           |
| <b>Total</b>                 | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### ▪ Adición De Grasa

En este proceso se incorporó de manera homogénea la materia grasa. Se agregó en porcentajes diferentes la margarina, la cual se trabajó a temperatura ambiente para poder facilitar su uso.

G1= 12 % Grasa

G2= 15% Grasa

G3= 18% Grasa

- **Adición De Productos Líquidos**

En esta operación se incorporaron los huevos y el agua que se dividió en tres porcentajes distintos para completar la homogenización de todas las materias primas.

A1= 6% Agua

A2= 8% Agua

A3= 10% Agua

- **Moldeado**

Se moldearon las galletas de una forma circular con un diámetro de 5 cm.

- **Horneado**

Se realizó el horneado de la masa de las galletas a distintas temperaturas y distintos tiempos para una posterior evaluación sensorial.

Temperatura:

T1 = 170°C

T2 = 180°C

Tiempo:

t1 = 10 min

t2 = 15 min

- **Enfriado**

Una vez que las galletas salieron del horneado se dejaron enfriar en recipientes adecuados a temperatura ambiente 23°C.

- **Envasado**

Se envasaron en bolsas de polipropileno bilaminado para mantener las características organolépticas del producto final. En cada envase deben caber 04 galletas.



### 3.2.5. Diseño Experimental

#### 3.2.5.1. Pruebas Preliminares

##### ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS

##### a. Objetivos

Determinar las mejores características físico-sensoriales de las larvas de mosca soldado negra.

##### - Variables

- E1= Larva
- E2= Pre-Pupa

##### b. Control

- Análisis sensorial: se evaluó en galletas usando una formulación base. (Ver Anexo 3)
  - Textura
  - Color
  - Sabor
- Análisis Instrumental
  - Textura
- Análisis de Laboratorio
  - % Proteína

##### c. Resultados

- Análisis de instrumental: Texturómetro.
- Análisis sensoriales: Textura, color y sabor.
- Análisis de laboratorio: % Proteína.

### ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS: TEXTURA

**TABLA III N° 6**

#### TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL

| TEXTURA                       | PUNTAJE |
|-------------------------------|---------|
| Muy agradable                 | 5       |
| Agradable                     | 4       |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 3       |
| Aceptable                     | 2       |
| Desagradable                  | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS: COLOR

**TABLA III N° 7**

#### TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL

| COLOR                                                                                             | PUNTAJE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Rubio claro      | 5       |
| Rubio oscuro    | 4       |
| Castaño        | 3       |
| Marrón claro   | 2       |
| Marrón oscuro  | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS: SABOR

**TABLA III N° 8**

#### TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL

| SABOR                      | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

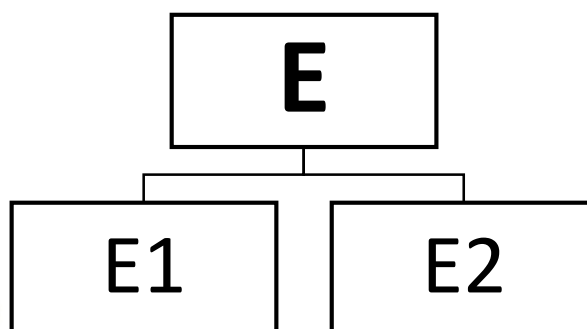
Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### d. Diseño Estadístico: Análisis Estadísticos

Se debe desarrollar un análisis sensorial comparativo mediante la prueba U-mann Whitney, la cual nos dará diferencias estadísticas significativas a un 95% de confianza.

### DIAGRAMA III N°2

#### DISEÑO EXPERIMENTAL DE ESTADIO DE LARVA



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

e. Conclusión

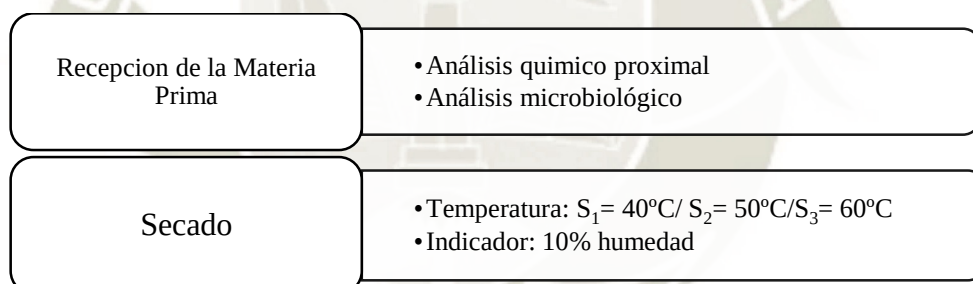
### 3.2.6. Esquema Experimental

Descripción del Proceso

#### 3.2.6.1. Obtención de harina de larvas

### DIAGRAMA III N°3

#### ESQUEMA EXPERIMENTAL: OBTENCION DE HARINA DE LARVAS



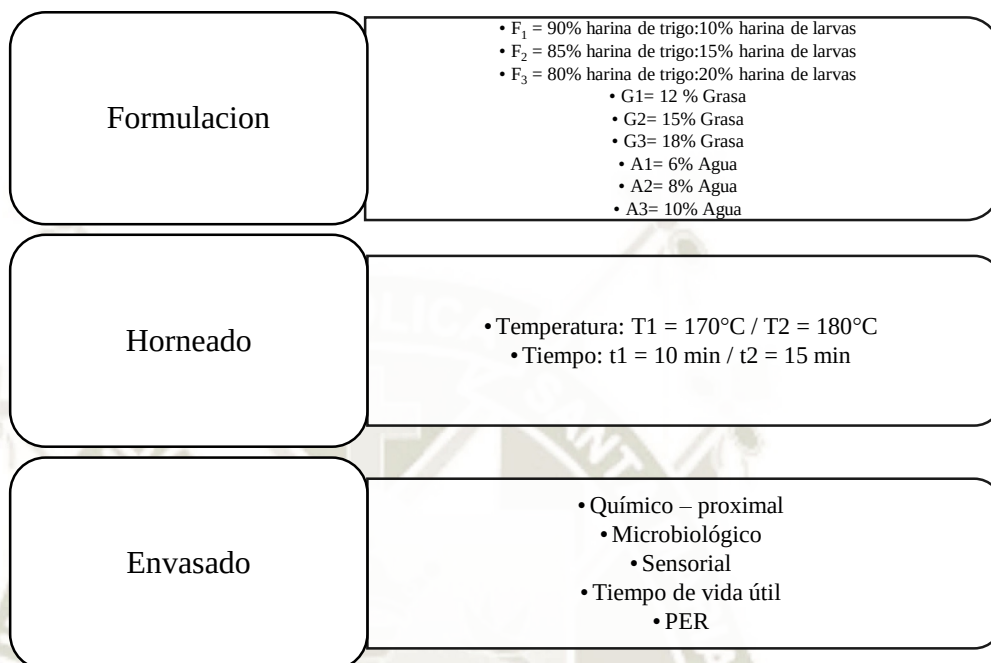
Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### 3.2.6.2. Obtención de galletas

#### DIAGRAMA III N°4

#### ESQUEMA EXPERIMENTAL: OBTENCION DE GALLETAS A PARTIR DE HARINA DE LARVAS



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 3.2.7. Larvas de Mosca Soldado

#### 3.2.7.1. Análisis Químico Proximal

- Humedad
- Materia Seca Total
- Proteína Cruda
- Extracto Etéreo
- Cenizas Materia Orgánica Volátil

#### 3.2.7.2. Análisis Microbiológico

- Numeración de E. Coli (UFC/g)
- Hongo y Levaduras (UFC/g)
- Salmonella spp

### 3.2.8. Diseño de Experimentos – Diseños Estadísticos

#### 3.2.8.1. Experimento N°1: SECADO

##### Objetivos

Establecer los parámetros óptimos de temperatura y tiempo de secado de la larva, teniendo en cuenta un límite de 10% humedad.

##### Descripción

En este primer experimento se determina cual será la temperatura y tiempo adecuado para el secado óptimo, usando un límite de humedad de 10%, para este experimento se trabaja con larvas previamente molidas y desgrasadas. (Ver Método Propuesto) Analizaremos instrumentalmente CRA y sensorialmente se evaluó en galletas usando una formulación base. (Ver Anexo 3) textura, color y sabor

##### Variables

**TABLA III N°9**  
**VARIABLES A EVALUAR EN EL SECADO**

| VARIABLES                                                                                                                                       | PARÁMETROS A EVALUAR                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Temperatura:<br>$S_1 = 40^{\circ}\text{C}$<br>$S_2 = 50^{\circ}\text{C}$<br>$S_3 = 60^{\circ}\text{C}$<br><br>Límite de humedad:<br>10% humedad | CRA<br>% Proteína<br>Análisis sensorial:<br>Color<br>Textura |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

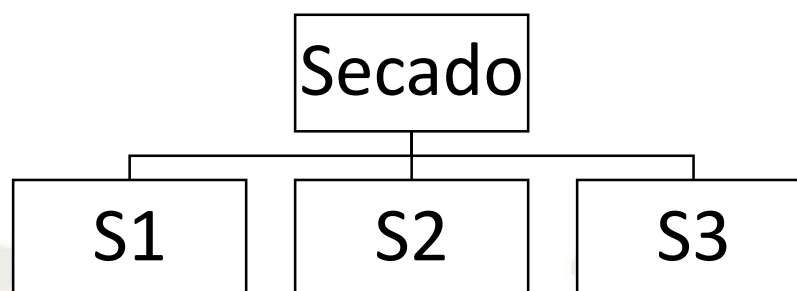
##### Resultados

- Análisis Físico Químico: Capacidad de Retención de Agua.
- Análisis de Laboratorio: % Proteína
- Análisis Sensorial: Color y Textura.

##### Diseño Estadístico: Análisis Estadístico

Se debe realizar un análisis estadístico Kruskal Wallis (sensorial), un análisis de varianza de una vía (instrumental) con tres repeticiones y para el análisis de laboratorio se realizó un análisis de varianza de un factor.

**DIAGRAMA III N°5**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL DEL SECADO**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Materiales y Equipos**

**TABLA III N°10**  
**MATERIALES Y EQUIPOS DE SECADO**

| <b>Materiales/Insumos</b>    | <b>Equipo/Maquinaria</b>                                                  | <b>Especificaciones</b>                          |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Larva de mosca soldado-negra | Secador en bandejas por aire continuo<br>Balanza<br>Cronometro<br>Pocillo | Eléctrico<br>Eléctrico<br>Digital<br>Acero inox. |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



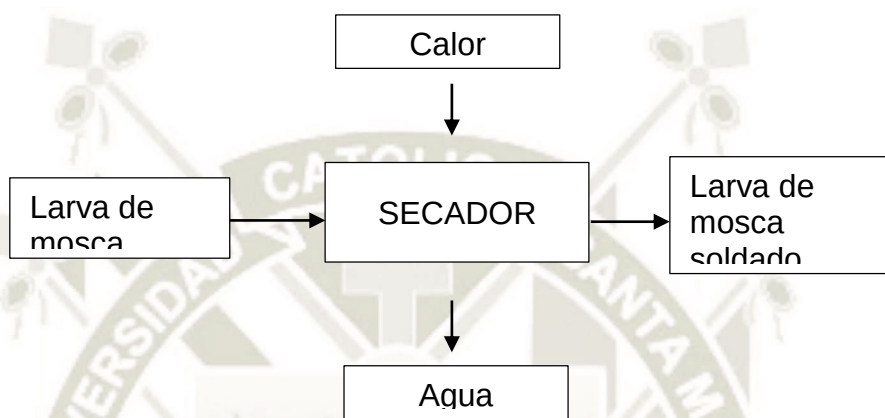
### Aplicación de Modelos Matemáticos

#### - Balance de materia:

En el balance de materia prima se toma en cuenta los pesos exactos de cada muestra para poder conocer la materia que entra, sale y la materia acumulada.

#### DIAGRAMA III N°6

#### BALANCE DE MATERIA PARA EL SECADO



$$ME=MS+MA$$

Donde:

ME= Materia que entra

MS= Materia que sale

MA= Materia acumulada

#### - Balance de energía:

$$Q=m \cdot C_p(T_2-T_1)$$

Donde:

m= Masa de la materia prima.

$C_p$ = Calor específico de la materia prima.

$T_1$ = Temperatura inicial.

$T_2$ = Temperatura final.

- **Modelos matemáticos:**

**Método simplificado para estimar la actividad de agua**

La ley de Raoult (válida para soluciones diluidas) se expresa como:

$$p'A = x_A * P_oA \quad (1)$$

Mientras que la de Dalton establece:

$$p_A = y_A * P_t \quad (2)$$

Comparando ambas, nos permitirá conocer si el agua pasará del alimento al aire circundante (cuando la  $p'A$  sea mayor que la  $p_A$ ). Esto explica el marchitamiento y la mejor conservación de alimentos en ambientes aireados.

A la inversa, el alimento se humedecerá cuando  $p_A$  sea mayor que  $p'A$ . Ahora estamos en condiciones de asociar estos conceptos con los de uso más común en tecnología, así es más usual que usar fracción molar, en la fase gaseosa se expresa el contenido de vapor de agua, como humedad relativa del aire (HR).

La HR, es la expresión porcentual del cociente del contenido de agua en el aire (humedad absoluta), en el punto de rocío (dew point), y el contenido de agua que resultaría de saturar con agua el aire a la temperatura real del mismo (Temperatura de bulbo seco)

$$HR = 100 * Y_{rA} / Y_{bsA} \quad (3)$$

Usando la ecuación general de los gases podemos escribir, en el punto de rocío:

Para el agua:

$$P_{rA} * V = g_A / M_A * R * T_r \quad (4)$$

Y para el aire:

$$P_{rF} * V = g_F / M_F * R * T_r \quad (5)$$

Pero

$$P_{rF} = (P_t - P_{rA})$$

Entonces

$$(P_t - P_{rA}) = g_F / M_F * R * T_r \quad (5')$$

Dividiendo (4) en (5')

$$P_{rA} / (P_t - P_{rA}) = (g_A / g_F) * (M_F / M_A) \quad (6)$$

Procediendo de la misma forma para la temperatura de bulbo seco:

$$P_{bsA} / (P_t - P_{bsA}) = (g_A / g_F) * (M_F / M_A) \quad (7)$$

Sabiendo que:

$$YA = (gA / gF)$$

y haciendo el cociente de (6) sobre (7)

$$YrA / YbsA = (PrA / PbsA) * ((Pt - PbsA) / (Pt - PrA)) \quad (8)$$

La expresión:  $(Pt - PbsA) / (Pt - PrA)$  siempre será menor que la unidad, (excepto para el aire saturado), por lo tanto si reemplazamos la (8) en la (3), obtenemos:

$$HR > 100 * (PrA / PbsA),$$

la otra expresión de humedad relativa.

Para temperaturas de secado moderadas, y aire solamente calentado y no secado por métodos criogénicos o químicos (situación usual en el secado de hortalizas), podemos aceptar que  $(Pt - PbsA) / (Pt - PrA)$  se aproxima a la unidad, con lo que:

$$HR = 100 * (PrA / PbsA) \quad (9)$$

El valor de  $x_A$ , coincide con la definición de  $aw$ .

Se aceptan los valores dados por Mossel e Ingran de que las  $aw$  mínimas para desarrollo microbiológico son:

| Microorganismo        | $aw$ límite |
|-----------------------|-------------|
| Bacterias normales    | 0,91        |
| Levaduras normales    | 0,88        |
| Mohos normales        | 0,80        |
| Bacterias halófilas   | 0,75        |
| Levaduras osmofílicas | 0,60        |
| Mohos xerofílicos     | 0,65        |

Se puede decir que si alcanzamos un valor de  $aw$  menor de 0,60 el producto estará bien protegido de la contaminación microbiana, siempre que la HR del aire, tenga un valor en equilibrio con esta actividad del agua. Pasemos estas consideraciones a términos más prácticos. La relación entre fracción molar (para dos componentes), y el porcentaje de humedad, en peso (terminología más usual en el secado) es la siguiente:

$$gA(\%) = MA * xA / (MB * (1 - xA) + MA * xA) * 100 \quad (10)$$

Según [Montes 1974 y Shinskey 1981]

$$PrA = aw * PbsA \quad (11)$$



A la (9) la expresamos como:

$$\text{PrA} = (\text{HR} / 100) * \text{PbsA}$$

Igualando ambas y despejando, nuestro valor de interés  $a_w$ , logramos:

$$a_w = (\text{HR} / 100) * (\text{PbsA} / \text{PbhA}) \quad (12)$$

Con lo que logramos expresar un parámetro tan importante para la conservación de los productos fruti-hortícolas, en términos de valores del aire, mucho más fáciles de determinar, Sin perder de vista que  $\text{PbsA}$  y  $\text{PbhA}$  son las presiones de vapor saturado correspondientes a la temperatura de bulbo húmedo y a la temperatura de bulbo seco respectivamente, podemos emplear la Ecuación de Clausius –Clayperon, a fin de hacer más “medible” la actividad del agua.

$$\ln (\text{Po}_j\text{A}) = \text{K} - (\text{H}_j / \text{R}) * (1/\text{T}_j)$$

Si bien  $H_v$  (calor latente de evaporación) debe calcularse para las correspondientes temperaturas de evaporación, para las temperaturas usuales de los secadores, lo consideraremos constante y con un valor de 33.889 kcal/kmol y con  $R$  igual a 1.986 kcal /(kmol \* °K ), resultará: 17.065

$$\ln (\text{Po}_j\text{A}) = \text{K} - (17.065 / \text{T}_j) \quad (13)$$

Tomamos logaritmos en la (12), con lo que resultará:

$$\ln(a_w) = \ln(\text{HR}/100) + \ln(\text{PbsA}) - \ln(\text{PbhA}) \quad (14)$$

Combinamos la (13) y la (14), y particularizando para cada temperatura:

$$\ln(a_w) = \ln(\text{HR}/100) + 17.065 * (1/\text{T}_{bh} - 1/\text{T}_{bs})$$

Reordenando:

$$\ln(a_w) = \ln(\text{HR}/100) + 17.065 * (\text{T}_{bs} - \text{T}_{bh}) / (\text{T}_{bs} * \text{T}_{bh}) \quad (15)$$

Con esto se ha logrado conocer las condiciones de humedad del sólido, midiendo a  $\text{T}_{bsA}$  y  $\text{T}_{bhA}$ , y usando una simple carta psicrométrica, para encontrar el valor de  $\text{HR}$ . Más aún, como el secador es adiabático la temperatura de bulbo húmedo ( $\text{T}_{bhA}$ ) permanecerá constante, y podremos elegir nuestra  $a_w$ , fijando el valor final de la temperatura de bulbo seco ( $\text{T}_{bsA}$ ) (Montes 1974 y Shinskey 1981).

La fórmula definitiva puede expresarse como:

$$A_w = e^{\left\{ \ln\left(\frac{\text{HR}}{100}\right) + 17.065 * \frac{(\text{T}_{bs} - \text{T}_{bh})}{\text{T}_{bs} * \text{T}_{bh}} \right\}}$$

## Nomenclatura

|              |                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $p'$         | Presión de vapor, del solvente, en la solución, mm Hg.                                          |
| $p_i$        | Presión parcial del componente i en la fase gaseosa, mm Hg.                                     |
| $P_{oi}$     | Presión de Vapor del componente i puro solo depende de la temperatura y la presión total mm Hg. |
| $P_t$        | Presión total de la fase gaseosa                                                                |
| $X_i$        | Fracción molar de i, en la solución (fase líquida), adimensional                                |
| $y_i$        | Fracción molar de i, en la fase gaseosa, adimensional.                                          |
| $a_w$        | Actividad del agua, adimensional                                                                |
| HR           | Humedad Relativa del aire, porcentaje.                                                          |
| $Y_A$        | Humedad absoluta del aire a las condiciones j, kg agua / kg aire seco                           |
| $g_i$        | Peso del componente i, g                                                                        |
| $g_i (\%)$   | Porcentaje en peso del componente i, adimensional.                                              |
| $M_i$        | Peso molecular del componente i, g/mol o kg/kmol.                                               |
| $\Delta H_j$ | Calor latente de evaporación del agua, a las condiciones j, kcal/kmol.                          |
| R            | Constante universal de los gases, 1.986 kcal/(kmol $\times$ °K)                                 |
| K            | Constante de la Ley de ClausiusClayperon, adimensional.                                         |
| $T_j$        | Temperatura a las condiciones j, °K                                                             |
| A            | Subíndice para el agua.                                                                         |
| B            | Subíndice para los solutos no volátiles.                                                        |
| F            | Subíndice para el aire                                                                          |
| r            | Subíndice para las condiciones del punto de rocío (dew point).                                  |
| bs           | Subíndice para las condiciones de la temperatura de bulbo seco.                                 |
| bh           | Subíndice para las condiciones de la temperatura de bulbo húmedo                                |

## Capacidad de Retención de agua

$$CRA = \frac{P_i - P_o}{P_o}$$

$P_i$ : Peso inicial de la muestra

$P_o$ : Peso del sedimento

### 3.2.8.2. Experimento N°2: FORMULACIÓN

#### Objetivos

Determinar el % de sustitución de harina de larva, % de grasa y % de agua óptimo en la formulación de galletas para su elaboración.

#### Descripción

En este experimento se realiza la sustitución de harina de trigo por harina de larvas de mosca soldado en diferentes porcentajes 10%, 15% y 20%, además se utilizan distintos % de grasa y % de agua, posterior a esto se procede a

**TABLA III N° 11**  
**SCORE QUÍMICO DE FORMULACIÓN DE HARINAS**

|                                                                | %<br>de | N<br>Tot   | Iso   | Leu   | Lis   | Azu   | Aro   | Tre   | Tri   | Val   | His   | AA         | SQ         |     |
|----------------------------------------------------------------|---------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|-----|
| <b>Patrón &gt;&gt;<br/>FAO-85</b>                              |         |            | 81    | 119   | 100   | 106   | 119   | 56    | 31    | 81    | 106   | <b>Lis</b> | 198        |     |
| Harina BSF                                                     | 15      | 3.2<br>2   | 277   | 468   | 428   | 139   | 541   | 235   | 60    | 284   | 165   | <b>Azu</b> | 212        |     |
| Trigo 75                                                       | 85      | 1.9<br>1   | 228   | 440   | 130   | 250   | 449   | 168   | 67    | 258   | 130   | <b>Tre</b> | 327        |     |
|                                                                |         |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       | <b>Val</b> | 326        |     |
| <b>Mezcla</b>                                                  | 10<br>0 | 2.1<br>065 | 239   | 446   | 198   | 225   | 470   | 183   | 65    | 264   | 138   | <b>Iso</b> | 295        |     |
| Harina BSF +<br>Trigo 75                                       | SQ      |            | 295.3 | 375.1 | 198.3 | 211.8 | 395.0 | 327.4 | 210.9 | 325.8 | 130.2 | <b>Tri</b> | 211        |     |
| 15 % + 85<br>%                                                 | AA      |            | Iso   | Leu   | Lis   | Azu   | Aro   | Tre   | Tri   | Val   | His   | <b>Aro</b> | 395        |     |
| <b>Nota: PATRONES para ADULTOS - excepto el de LACTANTES -</b> |         |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |            | <b>His</b> | 130 |
|                                                                |         |            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |            | <b>Leu</b> | 375 |

## Variables

| VARIABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PARÁMETROS A EVALUAR                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>F<sub>1</sub> = Formulaci3n 1 (90% harina de trigo:10% harina de larvas)</p> <p>F<sub>2</sub> = Formulaci3n 2 (85% harina de trigo:15% harina de larvas)</p> <p>F<sub>3</sub> = Formulaci3n 3 (80% harina de trigo:20% harina de larvas)</p> <p>G1= 12 % Grasa<br/>G2= 15% Grasa<br/>G3= 18% Grasa</p> <p>A1= 6% Agua<br/>A2= 8% Agua<br/>A3= 10% Agua</p> | <p>Textura: textur3metro</p> <p>An3lisis sensorial:</p> <p>Olor</p> <p>Sabor</p> <p>Textura</p> |

43



### **Resultados**

- Análisis Instrumental: Textura (Texturómetro)
- Análisis sensorial: Textura, Olor y sabor.

### **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

Se realiza un diseño estadístico cuadrado latino.

**TABLA III N°13**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA FORMULACION**

|           | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>A1</b> | <b>F1</b> | <b>F2</b> | <b>F3</b> |
| <b>A2</b> | <b>F3</b> | <b>F1</b> | <b>F2</b> |
| <b>A3</b> | <b>F2</b> | <b>F3</b> | <b>F1</b> |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### **Materiales y Equipos**

**TABLA III N°14**  
**MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA FORMULACIÓN**

| <b>Materiales/Insumos</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>Equipo/Maquinaria</b>        | <b>Especificaciones</b>                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Harina de larvas de mosca soldado-negra</li> <li>▪ Harina de trigo</li> <li>▪ Margarina</li> <li>▪ Azúcar</li> <li>▪ Huevos</li> <li>▪ Polvo de hornear</li> <li>▪ Esencia de vainilla</li> </ul> | Amasador<br>Balanza<br>Pocillos | Eléctrico/Acero<br>Inoxidable<br>Digital |

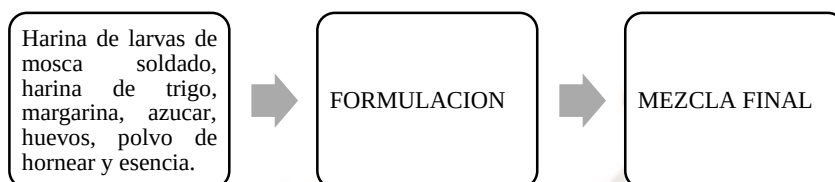
Fuente: Elaboración propia, 2019.

### Aplicación de Modelos Matemáticos

#### - Balance de materia:

#### DIAGRAMA III N°7

#### BALANCE DE MATERIA PARA LA FORMULACION



Fuente: Elaboración propia, 2019.

$$ME = MS + MA$$

Donde:

ME= Materia que entra

MS= Materia que sale

MA= Materia acumulada

#### - Modelos matemáticos:

En la etapa del mezclado:

$$\ln M = -K \cdot t_m$$

Donde:

M= Índice de mezclado

K= Velocidad de mezclado constante

T<sub>m</sub>= Tiempo de mezclado

#### 3.2.8.3. Experimento N°3: HORNEADO

#### Objetivos

Establecer parámetros óptimos de temperatura y tiempo de horneado de la galleta.

### **Descripción**

En este experimento se evalúa la temperatura y tiempo óptimo para el horneado de la galleta, trabajando con temperaturas de 170°C y 180°C y tiempos de 10 y 15 min respectivamente. Las galletas tienen un diámetro de 5 cm para una mejor cocción. Como control se realizó un análisis sensorial de olor, sabor, color y textura.

### **Variables**

**TABLA III N°15**  
**VARIABLES A EVALUAR EN EL HORNEADO**

| <b>VARIABLES</b>                                                                      | <b>PARÁMETROS A EVALUAR</b>                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Temperatura:<br>T1 = 170°C<br>T2 = 180°C<br><br>Tiempo:<br>t1 = 10 min<br>t2 = 15 min | Análisis sensorial:<br>Sabor<br>Olor<br>Color<br>Textura |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### **Resultados**

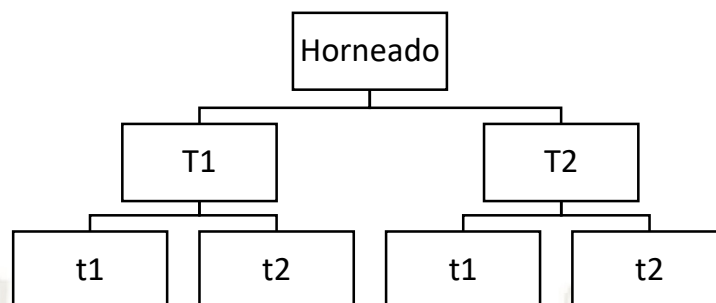
- Análisis Sensorial: Sabor, Olor, Color y Textura.

### **Diseño Estadístico: Análisis Estadístico**

Se debe realizar un diseño factorial de bloques completamente al azar (sensorial) con tres repeticiones y con el uso de 10 panelistas.



**DIAGRAMA III N°8**  
**DISEÑO EXPERIMENTAL PARA EL HORNEADO**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Materiales y Equipos**

**TABLA III N°16**  
**MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL HORNEADO**

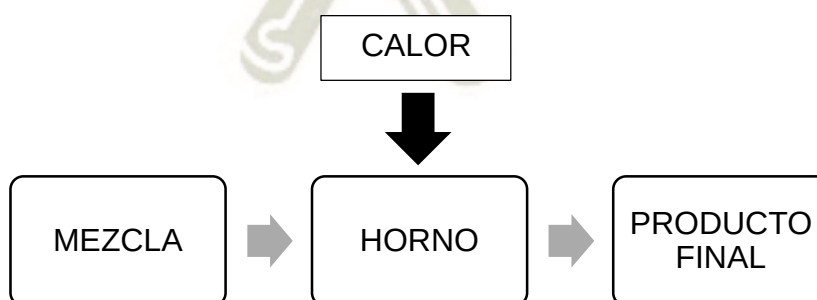
| Materiales/Insumos | Equipo/Maquinaria | Especificaciones |
|--------------------|-------------------|------------------|
| Mezcla final       | Horno             | Eléctrico        |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Aplicación de Modelos Matemáticos**

- **Balance de materia:**

**DIAGRAMA III N°9**  
**BALANCE DE MATERIA PARA EL HORNEADO**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

$$ME=MS+MA$$

Donde:

ME= Materia que entra

MS= Materia que sale

MA= Materia acumulada

- **Modelos matemáticos:**

Se considera la transferencia de calor que se da por conducción en la banda del horno cuando entra en contacto con las galletas.

**Transferencia de calor:**

$$Q = h * A(T_{\alpha} - T)$$

Donde:

Q= Calor intercambiado

h= Coeficiente de transferencia superficial de calor

A= Superficie externa de un solido

T $\alpha$ = Temperatura del medio calefactor

T= Temperatura de la superficie del solido

**3.2.8.4. Experimento final: Tratamientos seleccionados**

**3.2.8.4.1. Análisis Sensorial**

- Textura
- Olor
- Color
- Sabor

#### 3.2.8.4.2. **Análisis Químico Proximal (Harina / Galleta)**

- Proteína
- Humedad
- Grasa
- Ceniza
- Hidratos de Carbono
- Contenido Calórico

#### 3.2.8.4.3. **Análisis Microbiológicos (Harina / Galleta)**

- Numeración de Mohos (UFC/g)
- Numeración de Coliformes Totales (NMP/g)
- Detección de Salmonella spp (Ausencia/Presencia)

#### 3.2.8.4.4. **Tiempo de Vida Útil**

Análisis de temperatura para la determinación de vida útil de la galleta elaborada a partir de harina de larvas de mosca soldado negra, evaluando índice de peróxidos y la acidez.

**Tipo de envase: Polipropileno bilaminado 25 micras – PPBL**

Límite de Índice de Peróxidos = 10.00 Meq/Kg (Ancco Vizcarra, 2008)

Límite de % Acidez = 0.2% (Ancco Vizcarra, 2008)

##### - **Temperatura**

T1 = 15°C

T2 = 25°C

T3 = 35°C

- **Control:** Índice de peróxidos, Acidez.

#### 3.2.8.4.5. **Prueba de Relación de Eficiencia Proteica (PER)**

##### A. Objetivo

Determinar la relación de eficiencia proteica de las galletas (PER).

##### B. Seguimiento

Se realizó una prueba biológica mediante el índice de eficiencia proteica (PER), utilizamos el método (AOAC). Official Methods of Analysis. 1990.



Se utilizaron 10 ratas albinas de raza Holtzman recientemente destetadas. Fueron distribuidas al azar en distintas jaulas.

Pruebas de comparación:

- **Grupo 1:** Consumo de galletas con harina de larva de MSN
- **Grupo 2:** Consumo de alimento convencional

Se calculó utilizando la siguiente Formula:

$$PER = \frac{\text{Aumento de Peso}(g)}{\text{Consumo}(g) * \%Proteína}$$

El consumo de alimento se halló restando el peso del alimento suministrado menos el peso del alimento derramado. Se registró el peso corporal de cada rata hasta el final del periodo de ensayo.

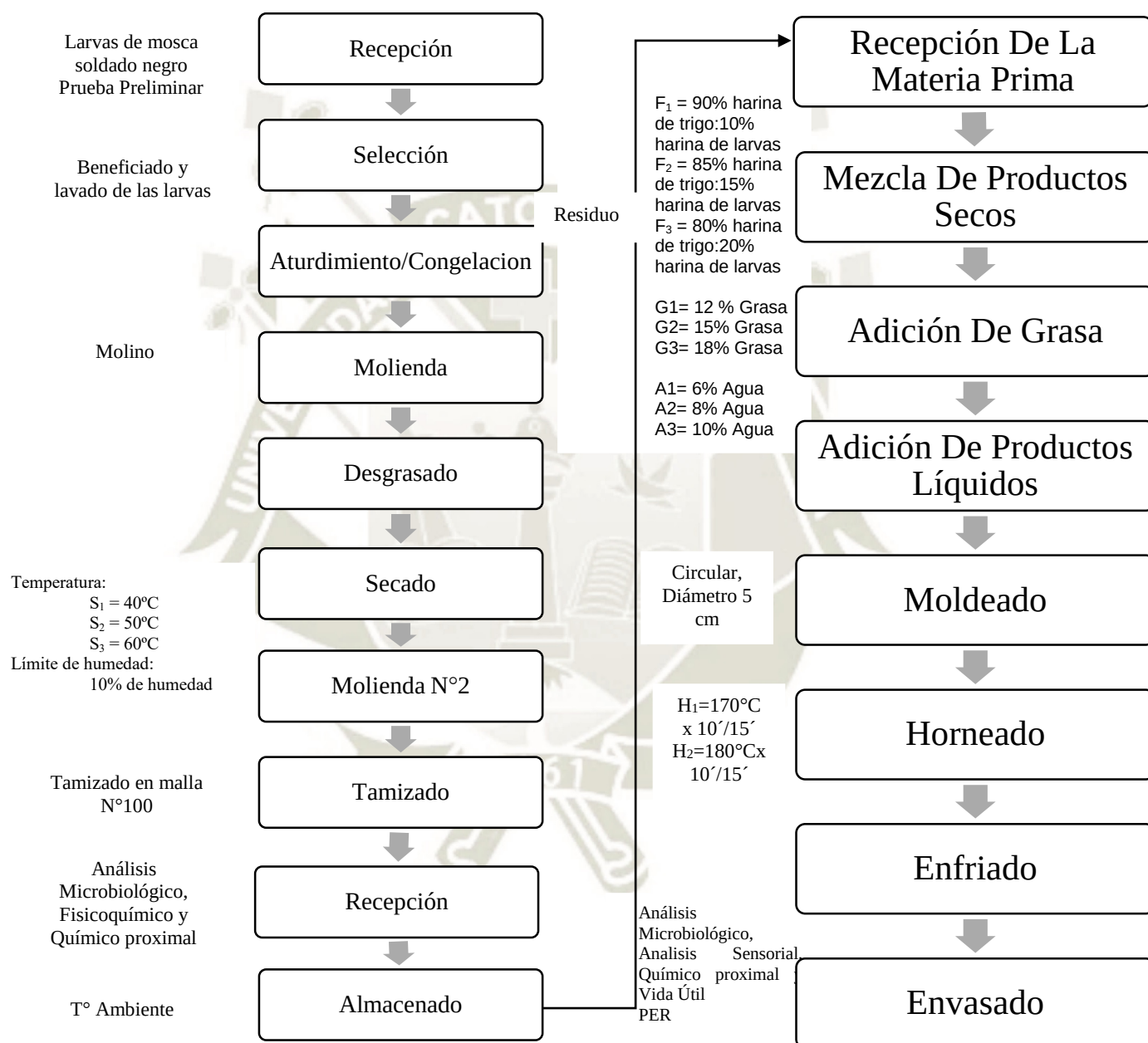
C. Resultados

D. Conclusión

### 3.3. DIAGRAMA DE FLUJO

#### 3.3.1. Bloques

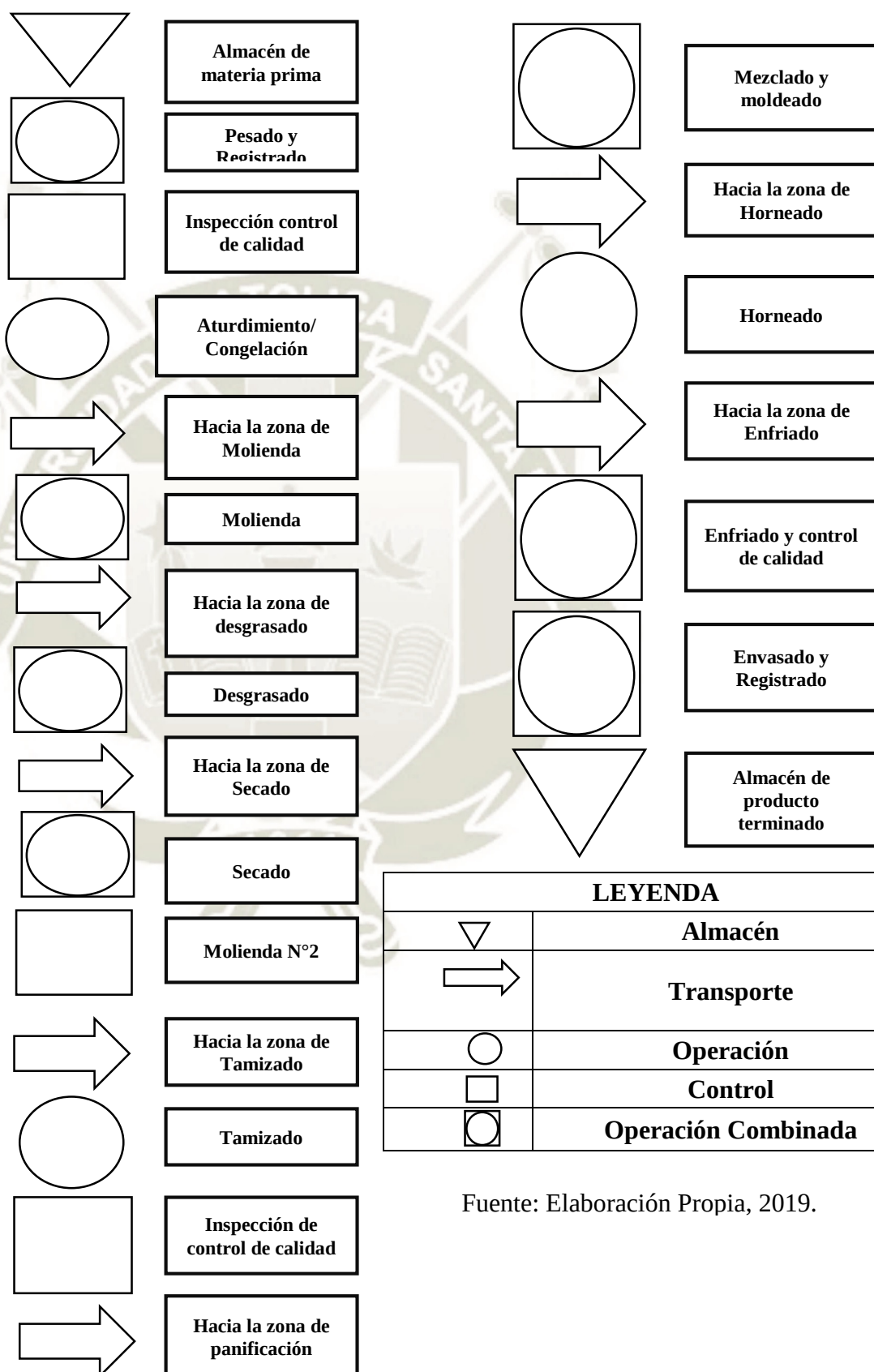
**DIAGRAMA III N°10**  
**DIAGRAMA DE BLOQUES**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 3.3.2. Lógico

**DIAGRAMA III N°11**  
**DIAGRAMA LÓGICO**

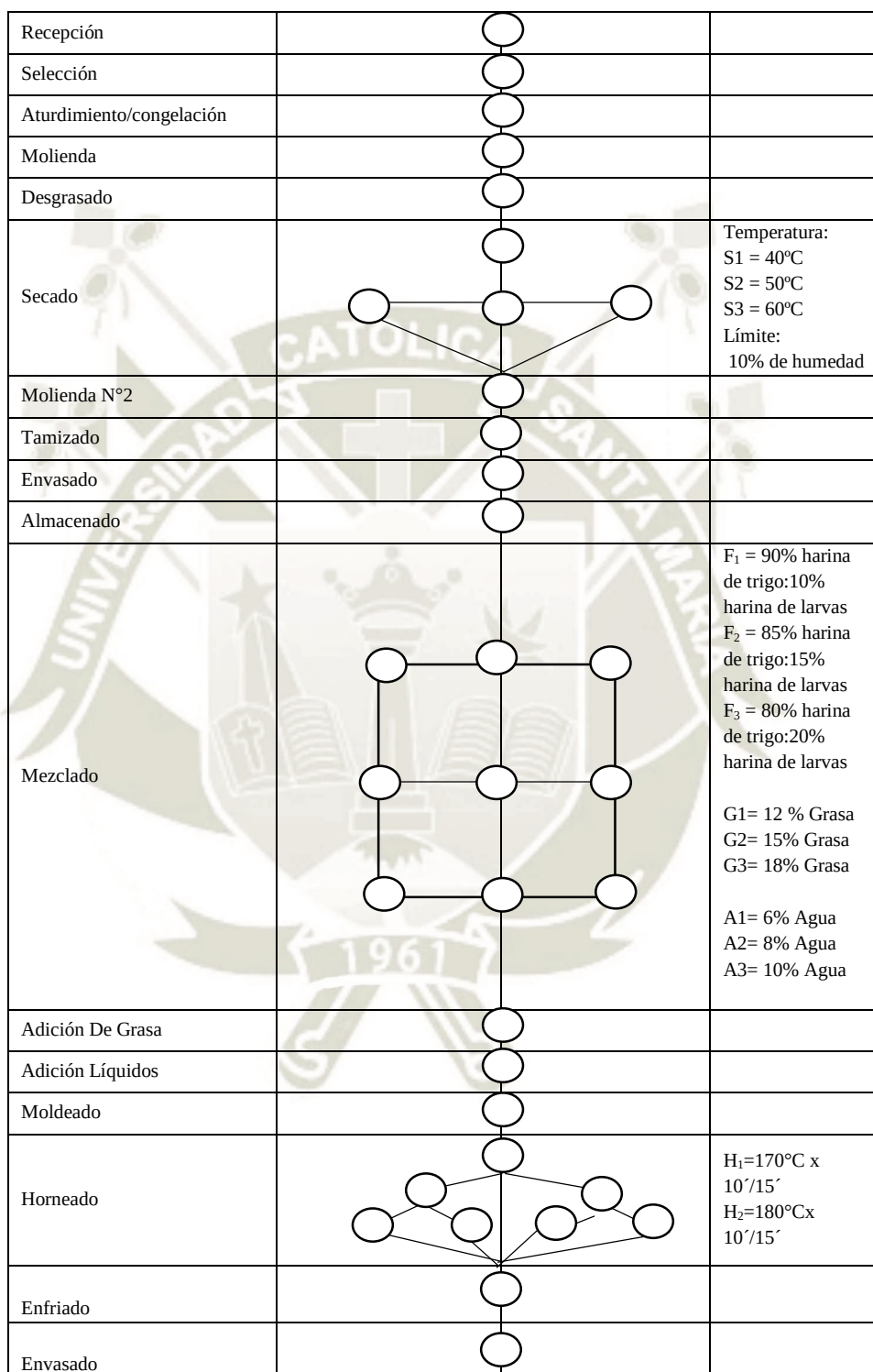


Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### 3.3.3. Burbujas

**DIAGRAMA III N°12**  
**DIAGRAMA DE BURBUJAS**

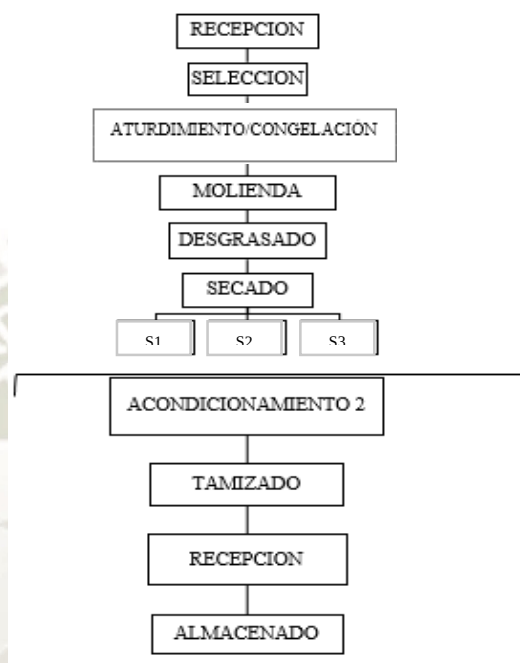


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 3.3.4. General Experimental

#### DIAGRAMA III N°13 DIAGRAMA EXPERIMENTAL GENERAL

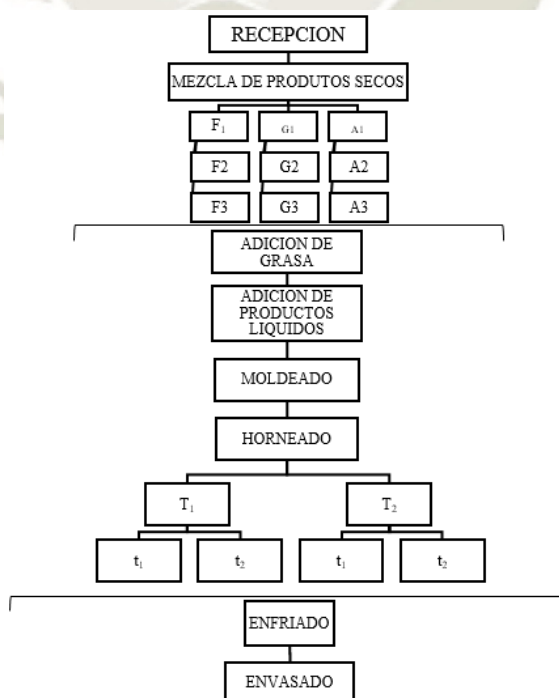
##### Obtención de Harina



##### Leyenda:

S1 = 40°C  
S2 = 50°C  
S3 = 60°C

##### Elaboración de galletas



##### Leyenda:

F<sub>1</sub> = 90% harina de trigo: 10% harina de larvas  
F<sub>2</sub> = 85% harina de trigo: 15% harina de larvas  
F<sub>3</sub> = 80% harina de trigo: 20% harina de larvas  
G<sub>1</sub> = 12 % Grasa  
G<sub>2</sub> = 15% Grasa  
G<sub>3</sub> = 18% Grasa  
A<sub>1</sub> = 6% Agua  
A<sub>2</sub> = 8% Agua  
A<sub>3</sub> = 10% Agua  
T<sub>1</sub> = 170°C  
T<sub>2</sub> = 180°C  
t<sub>1</sub> = 10 min  
t<sub>2</sub> = 15 min

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

**TABLA IV N°1**

#### **ANALISIS FISICO DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| MUESTRA | TAMAÑO (mm) | PESO (g) | COLOR       |
|---------|-------------|----------|-------------|
| Larva   | 15.94       | 0.21     | Blanquecino |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - **Análisis y Discusión:**

Se realizó un análisis físico de tamaño, peso y color a las larvas de mosca soldado negro en el Estadio IV, donde se puede observar en la Tabla IV N°1 que las larvas criadas se asemejan a características según fuente bibliográfica donde su tamaño promedio es de 10mm, el peso promedio es de 0.12 gr y son de color blanquecino (FUENTE: Via Organica, 2016 - <https://viaorganica.org/composta-con-moscas-soldado-negras-hermetia-illucens-para-alimento-de-gallina/>)

**TABLA IV N°2**

#### **ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| Análisis                       | Muestra | Larva MSN (%) | Bibliografía<br>Gloria Arango, Rodrigo Vergara y Humberto Mejía. (2004)<br>(%) |
|--------------------------------|---------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Humedad (H)                    | (%)     | 71.69 %       | 67.68%                                                                         |
| Materia Seca Total (MST)       | (%)     | 28.31 %       | 32.32%                                                                         |
| Proteína Cruda (PC)            | (%MS)   | 41.31 %       | 37.38%                                                                         |
| Extracto Etéreo (EE)           | (%MS)   | 23.91 %       | 24.20%                                                                         |
| Cenizas (CZS)                  | (%MS)   | 10.09 %       | 10.07%                                                                         |
| Materia Orgánica Volátil (MOV) | (%MS)   | 89.91 %       | 89.93%                                                                         |

Fuente: Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal. UCSM, 2018.

#### - **Análisis y Discusión:**

Podemos observar en la Tabla IV N°2 que tenemos cierta diferencia entre la comparación del análisis químico-proximal obtenido por laboratorio en materia seca y los resultados teóricos. Entre los análisis a resaltar podemos ver que en nuestra muestra tenemos un porcentaje mayor en proteína y menor cantidad respecto al extracto etéreo esto puede deberse a factores como alimentación de la



larva, según bibliografía se indica que si las larvas se alimentan de granos habrá mayor presencia de proteína y menor porcentaje de grasa, caso contrario si se alimenta de frutas.

**TABLA IV N°3**  
**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| ANÁLISIS                      | RESULTADO |
|-------------------------------|-----------|
| Numeración de E. Coli (UFC/g) | < 3       |
| Numeración de Mohos(UFC/g)    | < 10      |
| Salmonella (UFC/g)            | Ausencia  |

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad, UCSM 2018.

## 4.2. EVALUACIÓN DE EXPERIMENTOS

### 4.2.1. Evaluación de las Pruebas Preliminares

#### 4.2.1.1. ESTADÍO ÓPTIMO DE LARVAS

##### a. Objetivos

Determinar las mejores características físico-sensoriales de las larvas de mosca soldado negra.

##### b. Control

Análisis Sensorial: Textura, Color y Sabor

Análisis Instrumental: Textura

Análisis de Laboratorio: % Proteína

##### c. Resultados

Se elaboraron análisis sensoriales (textura, color y sabor) y análisis instrumentales (textura y % proteína) para evaluar diferencias significativas. Estos fueron los resultados:

## ESTADÍO ÓPTIMO DE LARVAS: TEXTURA EN GALLETAS

TABLA IV N°4

TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL

| TEXTURA                       | PUNTAJE |
|-------------------------------|---------|
| Muy agradable                 | 5       |
| Agradable                     | 4       |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 3       |
| Aceptable                     | 2       |
| Desagradable                  | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA IV N°5

TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA EN  
GALLETAS

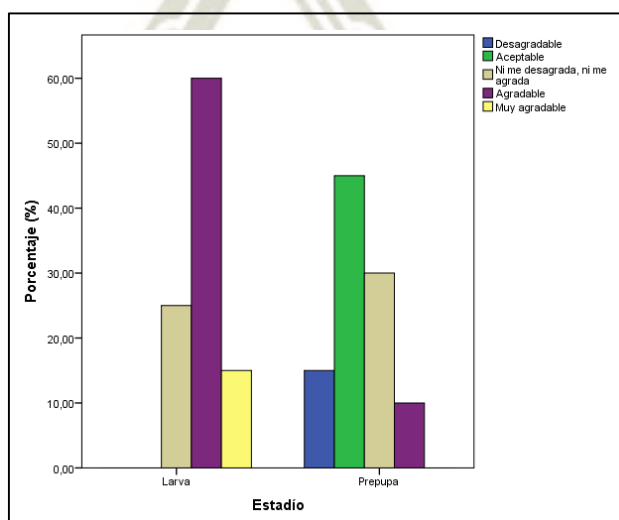
| Análisis Sensorial: Textura |    |    |                    |    |    |
|-----------------------------|----|----|--------------------|----|----|
| Primera Repetición          |    |    | Segunda Repetición |    |    |
| N° Panelistas               | E1 | E2 | N° Panelistas      | E1 | E2 |
| 1                           | 4  | 2  | 1                  | 4  | 3  |
| 2                           | 3  | 2  | 2                  | 5  | 3  |
| 3                           | 3  | 4  | 3                  | 4  | 2  |
| 4                           | 4  | 1  | 4                  | 3  | 1  |
| 5                           | 3  | 3  | 5                  | 4  | 2  |
| 6                           | 4  | 2  | 6                  | 4  | 1  |
| 7                           | 5  | 3  | 7                  | 3  | 3  |
| 8                           | 4  | 2  | 8                  | 5  | 2  |
| 9                           | 4  | 2  | 9                  | 4  | 2  |
| 10                          | 4  | 4  | 10                 | 4  | 3  |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Análisis Estadístico

FIGURA IV N° 1.

ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA DE (GALLETAS ELABORADAS A BASE  
DE HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE HERMETIA ILLUSCENS)



Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Interpretación

Como se observa en la Figura IV N°1, la larva es quien tiene mayor porcentaje de calificación agradable por los panelistas, llegando a un 60% de aceptación, también tiene 15% de calificación muy agradable, en la pre pupa el valor más alto es 45% de aceptación por parte de los panelistas.

**TABLA IV N°6**

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA TEXTURA DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE HERMETIA ILLUSCENS**

|                               | Larva    |                | Pre pupa |                |
|-------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|
|                               | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) |
| Desagradable                  | 0        | 0.00%          | 3        | 15.00%         |
| Aceptable                     | 0        | 0.00%          | 9        | 45.00%         |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 5        | 25.00%         | 6        | 30.00%         |
| Agradable                     | 12       | 60.00%         | 2        | 10.00%         |
| Muy agradable                 | 3        | 15.00%         | 0        | 0.00%          |
| Mediana                       | 4        |                | 2        |                |
| Sig. U-Mann Whitney           | 0.000    |                |          |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### o Interpretación

Según la Tabla IV N°6, el análisis sensorial comparativo para textura fue realizado mediante la prueba U-Mann Whitney la cual reportó un valor-p de 0.000 indicando que existen diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza entre la textura de las galletas elaboradas a base de harina de larva de *Hermetia illucens* versus aquellas elaboradas con harina de pre pupa; presentado una textura de mayor agrado las galletas a base de harina en estadio larvario. Según bibliografía. La característica primordial es que las galletas presenten un brillo y tengan una textura crocante que hace agradable al paladar. (Manley, 1989). Esta percepción se hace primero por intermedio de la mano, luego prosigue en la boca, el consumidor condiciona la aceptación o rechazo de un alimento a la textura entonces las características de las galletas elaboradas con harina de larva se asimilan a las características bibliográficas (Cheftel et al.,1989).



## ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS: COLOR EN GALLETAS

TABLA IV N°7

TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL

| COLOR         | PUNTAJE |
|---------------|---------|
| Rubio claro   | 5       |
| Rubio oscuro  | 4       |
| castaño       | 3       |
| Marrón claro  | 2       |
| Marrón oscuro | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA IV N°8

TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE COLOR EN GALLETAS

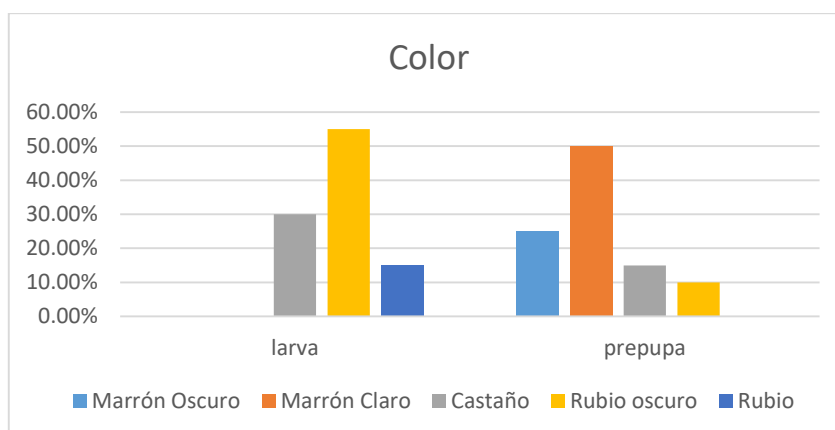
| Análisis Sensorial: Color |    |    |                    |    |    |
|---------------------------|----|----|--------------------|----|----|
| Primera Repetición        |    |    | Segunda Repetición |    |    |
| N° Panelistas             | E1 | E2 | N° Panelistas      | E1 | E2 |
| 1                         | 4  | 2  | 1                  | 3  | 1  |
| 2                         | 3  | 2  | 2                  | 4  | 2  |
| 3                         | 4  | 1  | 3                  | 4  | 2  |
| 4                         | 4  | 2  | 4                  | 3  | 1  |
| 5                         | 3  | 3  | 5                  | 5  | 2  |
| 6                         | 4  | 3  | 6                  | 3  | 2  |
| 7                         | 4  | 1  | 7                  | 4  | 3  |
| 8                         | 4  | 1  | 8                  | 5  | 2  |
| 9                         | 5  | 2  | 9                  | 4  | 2  |
| 10                        | 4  | 4  | 10                 | 3  | 4  |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Análisis Estadístico

FIGURA IV N° 2

ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR DE (GALLETAS ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE HERMETIA ILLUCENS)



Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Interpretación

En la Figura IV podemos apreciar que según la calificación de los panelistas el 55% calificó como rubio oscuro y el 15% como muy agradable a las muestras de galletas hechas por larva, en la evaluación de pre pupa el 50% calificó como marrón claro y el 10% calificó como rubio oscuro. Teniendo así mayor aceptación la larva.

**TABLA IV N°9**

**TABLA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA COLOR DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE HERMETIA ILLUCENS**

|                        | Larva    |                | Prepupa  |                |
|------------------------|----------|----------------|----------|----------------|
|                        | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) |
| Marrón Oscuro          | 0        | 0.00%          | 5        | 25.00%         |
| Marrón Claro           | 0        | 0.00%          | 10       | 50.00%         |
| Castaño                | 6        | 30.00%         | 3        | 15.00%         |
| Rubio oscuro           | 11       | 55.00%         | 2        | 10.00%         |
| Rubio                  | 3        | 15.00%         | 0        | 0.00%          |
| Mediana                | 4        |                | 2        |                |
| Sig. U-Mann<br>Whitney | 0.0000   |                |          |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ○ Interpretación

El análisis sensorial comparativo realizado para color mostró un valor-p de 0.000 con la prueba U-Mann Whitney indicando que si existen diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza entre el color de las galletas elaboradas a base de harina de larva de *Hermetia illucens* versus aquellas elaboradas con harina de pre pupa, entonces según el nivel de aceptación (70%) se toma como muestra optima a las galletas que fueron elaboradas con harina de larva el color no es igual a las galletas de vainilla del mercado ya que el color de la harina de larva hace que la galleta se vuelva un poco más oscura.

## ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS: SABOR EN GALLETAS

TABLA IV N°10

TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL

| SABOR                      | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

TABLA IV N°11

TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE SABOR EN  
GALLETAS

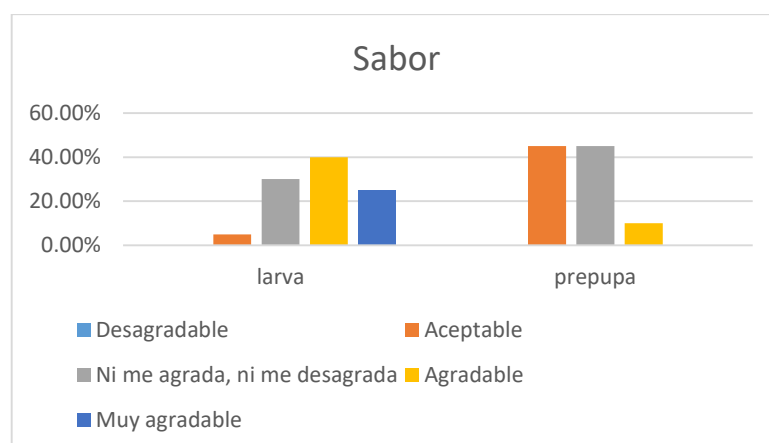
| Análisis Sensorial: Sabor |    |    |                    |    |    |
|---------------------------|----|----|--------------------|----|----|
| Primera Repetición        |    |    | Segunda Repetición |    |    |
| N° Panelistas             | E1 | E2 | N° Panelistas      | E1 | E2 |
| 1                         | 4  | 4  | 1                  | 4  | 2  |
| 2                         | 5  | 3  | 2                  | 5  | 3  |
| 3                         | 5  | 4  | 3                  | 4  | 2  |
| 4                         | 4  | 2  | 4                  | 3  | 3  |
| 5                         | 3  | 3  | 5                  | 3  | 2  |
| 6                         | 5  | 2  | 6                  | 2  | 3  |
| 7                         | 4  | 2  | 7                  | 5  | 2  |
| 8                         | 4  | 3  | 8                  | 4  | 2  |
| 9                         | 3  | 3  | 9                  | 3  | 3  |
| 10                        | 3  | 2  | 10                 | 4  | 3  |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Análisis Estadístico

FIGURA IV N° 3

ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR DE (GALLETAS ELABORADAS A BASE DE  
HARINA DE LARVA Y PRE PUPA DE *HERMETIA ILLUCENS*)



Fuente: Elaboración propia, 2019.



### - Interpretación

En la Figura IV N°3 podemos ver que en ambas muestras larva y pre pupa, si hay preferencia por parte de los panelistas ya que el porcentaje más alto lo tiene la larva con un 65% de aceptación en comparación de la pre pupa con solo 10 % de aceptación sensorial

**TABLA IV N°12**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA SABOR DE GALLETAS A BASE DE HARINA**  
**DE HERMETIA ILLUCENS**

|                               | Larva    |                | Prepupa  |                |
|-------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|
|                               | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) |
| Desagradable                  | 0        | 0.00%          | 0        | 0.00%          |
| Aceptable                     | 1        | 5.00%          | 9        | 45.00%         |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 6        | 30.00%         | 9        | 45.00%         |
| Agradable                     | 8        | 40.00%         | 2        | 10.00%         |
| Muy agradable                 | 5        | 25.00%         | 0        | 0.00%          |
| Mediana                       | 4        |                | 3        |                |
| Sig. U-Mann Whitney           | 0.0001   |                |          |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ○ Interpretación

El análisis sensorial comparativo realizado para sabor mostró un valor-p de 0.0001 con la prueba U-Mann Whitney indicando que si existen diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza entre los sabores de las galletas elaboradas a base de harina de larva de *Hermetia illucens* versus aquellas elaboradas con harina de pre pupa. Entonces al haber diferencias entre las muestras podemos tomar aquel que tiene mayor valor en la mediana, se tomara la muestra de larva IV, al obtener mejor aceptación en las escalas de agradable y muy agradable con 65%. Según la formulación de la galleta estamos evaluando una galleta clasificada por su sabor como dulce y sabor vainilla (INDECOPI, 1992), entonces nuestra galleta tiene similitud con esta definición.

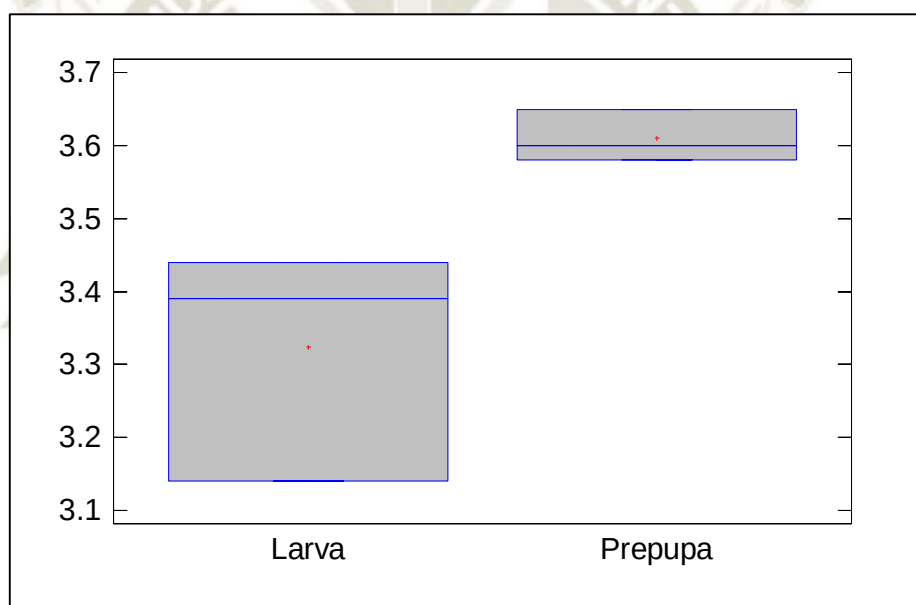
**TABLA IV N° 13**  
**RESULTADOS PARA TEXTURA (INSTRUMENTAL) EN ESTADIO ÓPTIMO DE**  
**LARVAS EN GALLETAS**

| ESTADIO DE LARVAS |                | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Textura           | E <sub>1</sub> | 3.14           | 3.44           | 3.39           |
|                   | E <sub>2</sub> | 3.65           | 3.58           | 3.60           |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Análisis Estadístico**

**FIGURA IV N°4**  
**GRÁFICA DE CAJA Y BIGOTE PARA ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE**  
**TEXTURA GALLETAS ELABORADAS A BASE DE HARINA DE LARVA Y PRE**  
**PUPA DE *HERMETIA ILLUSCENS***



Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Interpretación**

En la Figura IV N°4 podemos observar que los puntos rojos en las cajas son los promedios para cada análisis, y las líneas que cruzan las cajas son los niveles más altos en larva y el más bajo en pre pupa, lo que refleja que textura está por encima del promedio o por debajo.

**TABLA IV N° 14**  
**ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA DE GALLETAS A BASE DE**  
**HARINA DE HERMETIA ILLUCENS**

|                          | <b>Larva</b>    | <b>Prepupa</b>  | <b>Valor-t</b> | <b>Valor-p</b> |
|--------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Recuento                 | 3               | 3               |                |                |
| Promedio                 | 3.32+/-<br>0.39 | 3.61+/-<br>0.09 |                |                |
| Varianza                 | 0.0258          | 0.0013          | -3.014JU       | 0.039          |
| Desviación Estándar      | 0.1607          | 0.0361          |                |                |
| Coeficiente de Variación | 4.83%           | 0.99%           |                |                |
| Sesgo Estandarizado      | -1.09276        | 0.814636        |                |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

○ **Interpretación**

En la Tabla IV N°14 se muestra los resultados obtenidos del análisis instrumental de textura de dos tipos de galletas. El promedio fue de 3.32+/-0.39 y 3.61+/-0.09 para galletas de harina de larva y harina de prepupa respectivamente. La prueba t-student realizada para muestras independientes mostró un valor-p de 0.039 indicando que existe diferencia estadísticamente significativa a un 95% de confianza. El Promedio de resultados de textura de una galleta artesanal dulce según bibliografía es de 3.40 +/- 0.42 (Contreras Miranda, 2015), nuestro promedio de evaluación es de 3.32 es el que más se asemeja a el resultado bibliográfico, entonces se tomara como optimo la galleta elaborada a partir de harina de larva. Esto confirma lo evidenciado en el análisis sensorial de textura.

**TABLA IV N° 15**  
**RESULTADOS PARA % PROTEÍNA EN ESTADIO ÓPTIMO DE LARVAS**

| <b>ESTADIO DE LARVAS</b> | <b>% Proteína 1</b> | <b>% Proteína 2</b> | <b>% Proteína 3</b> |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>E<sub>1</sub></b>     | 41.31 %             | 42.13 %             | 42.53 %             |
| <b>E<sub>2</sub></b>     | 43.34 %             | 41.74 %             | 41.12 %             |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



**TABLA IV N° 16**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA % DE PROTEÍNA**

| ANÁLISIS DE VARIANZA             |                          |                           |                                  |          |                     |                             |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|---------------------|-----------------------------|
| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
| Tratamientos                     | 0.0088                   | 1                         | 0.0088                           | 0.0104   | 0.9238              | 7.7086                      |
| Error                            | 3.3979                   | 4                         | 0.8495                           |          |                     |                             |
| Total                            | 3.4067                   | 5                         |                                  |          |                     |                             |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

○ **Interpretación**

En la Tabla IV N°16, nos indica que no hay diferencia significativa entre los tratamientos seleccionados con un error de 0.05, entonces la muestra óptima será tomada a criterio de los evaluadores. Según la muestra obtenida por el porcentaje de proteína alcanzado fue 37.8, entonces nuestras muestras de proteína alcanzan niveles mayores, por lo que daremos como optimo a la larva ya que nos cuesta menos tiempo de producción (Sheppard 2002).

d. **Conclusión**

Como pudimos interpretar en los resultados estadísticos de las evaluaciones realizadas en la Prueba Preliminar, tenemos en general mejores características sensoriales en la galleta de larva, en el análisis instrumental obtenemos resultados similares a los datos encontrados en anteriores investigaciones por lo que se tomaron las muestras con mayor similitud y en el análisis de laboratorio se obtuvieron resultados óptimos en porcentaje de proteína de harina de larva. Concluimos que utilizaremos la larva de mosca soldado negra para nuestros experimentos.

#### 4.2.2. Experimento N°1: SECADO

##### a. Objetivos

Establecer los parámetros óptimos de temperatura y tiempo de secado de la larva, teniendo en cuenta un límite de 10% humedad.

##### b. Variables

**TABLA IV N°17**

**VARIABLES A EVALUAR EN EL SECADO**

| VARIABLES                                                                                                                                       | PARAMETROS A EVALUAR                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura:<br>$S_1 = 40^{\circ}\text{C}$<br>$S_2 = 50^{\circ}\text{C}$<br>$S_3 = 60^{\circ}\text{C}$<br><br>Límite de humedad:<br>10% humedad | Análisis Instrumental: CRA<br>Análisis de Laboratorio: % Proteína<br>Análisis sensorial:<br>Color<br>Textura |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

##### c. Resultados

- **Análisis Instrumental: Capacidad de Retención de Agua.**

**TABLA IV N°18**

**CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

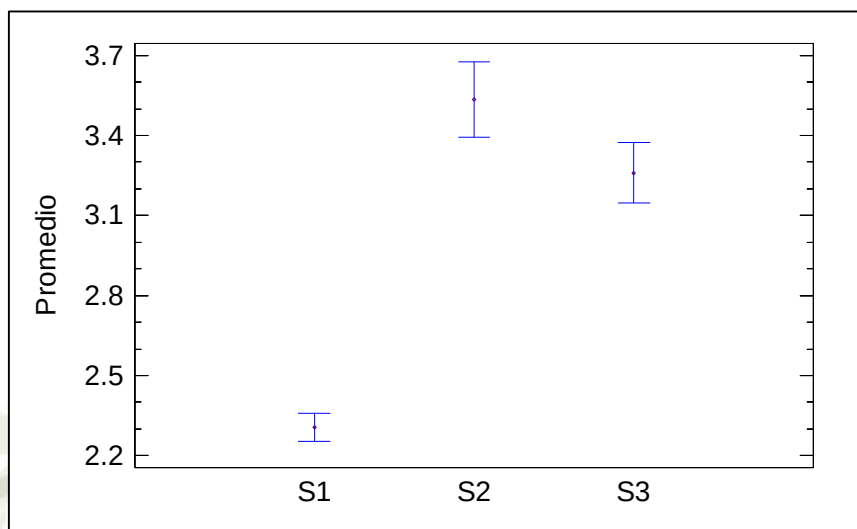
| SECADO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO          |    | $R_1$ | $R_2$ | $R_3$ | $\Sigma$ |
|--------------------------------------------|----|-------|-------|-------|----------|
| CRA<br>ml<br>H <sub>2</sub> O/g<br>muestra | S1 | 2.30  | 2.33  | 2.29  | 6.92     |
|                                            | S2 | 3.58  | 3.55  | 3.47  | 10.6     |
|                                            | S3 | 3.22  | 3.25  | 3.31  | 9.78     |
| Sumatoria                                  |    | 9.10  | 9.13  | 9.07  |          |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## - Análisis Estadístico

FIGURA IV N°5

### GRAFICA DE PROMEDIOS PARA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### Interpretación

Como se puede observar en la Figura IV N°5 de CRA los niveles de agua atrapada por la harina muestras diferentes resultados para diferente temperatura de secado, para 40°C la cantidad de agua retenida está bajo de 2.5, para 50°C vemos que el nivel de retención de agua está entre 3.4 y 3.7 y para 60°C la retención de agua va entre 3.1 y 3.4.

TABLA IV N°19

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

|                                     | S1                       | S2                       | S3                       |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Recuento</b>                     | 3                        | 3                        | 3                        |
| <b>Promedio</b>                     | 2.31+/-0.05 <sup>a</sup> | 3.53+/-0.14 <sup>c</sup> | 3.26+/-0.11 <sup>b</sup> |
| <b>Varianza</b>                     | 0.0004                   | 0.0032                   | 0.0021                   |
| <b>Desviación Estándar</b>          | 0.0208                   | 0.0569                   | 0.0458                   |
| <b>Coefficiente de Variación</b>    | 0.90%                    | 1.61%                    | 1.41%                    |
| <b>Sesgo Estandarizado</b>          | 0.9145                   | -0.8525                  | 0.6613                   |
| <b>Razón F</b>                      |                          | 647.24                   |                          |
| <b>Valor-p Análisis de varianza</b> |                          | 0.000                    |                          |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### ○ Interpretación

Para comparar se empleó un análisis de varianza de una vía en la Tabla IV N°19, identificando que si existe diferencia estadísticamente significativa entre la capacidad de retención de agua de las muestras de harina de larva siendo mayor en S2, seguido de S3 y finalmente S1. Esta propiedad está directamente relacionada con la capacidad de ligar agua. La retención de agua mejora la textura, ya que las propiedades funcionales de la proteína dependen de una buena interacción proteína-agua. (Atalah y Araya, 2019).

### ○ Conclusión

Vemos que nuestro orden de CRA es S2, S3 y S1, por costos y tiempo de secado utilizaremos S3=60°C como nuestra variable optima, ya que tenemos un mejor ligamiento de agua con la proteína y eso nos ayudara a obtener mejores texturas para la galleta.

#### - Análisis de Laboratorio: % Proteína

**TABLA IV N°20**

**% DE PROTEINA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

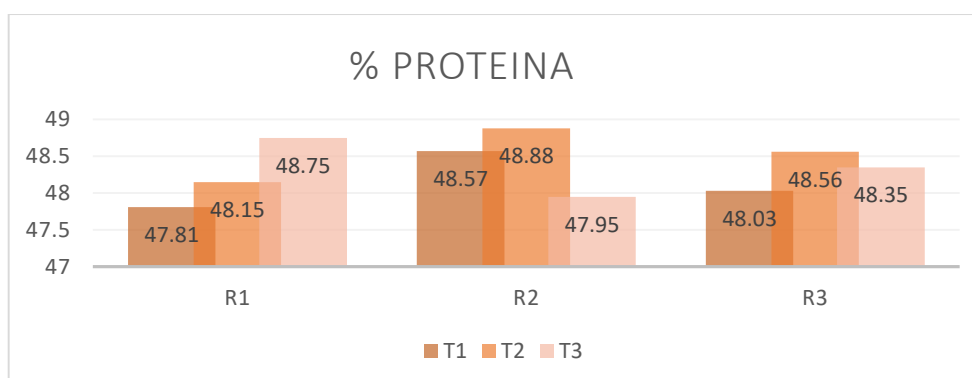
| SECADO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO |    | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | Σ     |
|-----------------------------------|----|----------------|----------------|----------------|-------|
| % PROTEINA                        | S1 | 47.81          | 48.57          | 48.03          | 48.14 |
|                                   | S2 | 48.15          | 48.88          | 48.56          | 48.53 |
|                                   | S3 | 48.75          | 47.95          | 48.35          | 48.35 |
| Sumatoria                         |    | 48.24          | 48.47          | 48.31          |       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - Análisis Estadístico

**FIGURA IV N°6**

**GRÁFICA DE RESULTADOS PARA % PROTEÍNA**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### - Interpretación

En la Figura IV N°6 % de proteína observamos las tres muestras y cada una con tres repeticiones, en la primera repetición vemos que S3 tiene mayor proteína, en la segunda repetición vemos que S2 tiene mayor proteína y en la tercera repetición vemos que S2 es quien tiene mayor proteína.

**TABLA IV N°21**

### **% DE PROTEÍNA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| GRUPOS | CUENTA | SUMA   | PROMEDIO    | VARIANZA    |
|--------|--------|--------|-------------|-------------|
| S1     | 3      | 144.41 | 48.13666667 | 0.152933333 |
| S2     | 3      | 145.59 | 48.53       | 0.1339      |
| S3     | 3      | 145.05 | 48.35       | 0.16        |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°22**

### **ANÁLISIS DE VARIANZA DE % PROTEÍNA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| Análisis de Varianza (0.05%) |                                           |                    |                           |             |              |                      |
|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|
| Origen de las variaciones    | Suma de cuadrados                         | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F |
| Tratamientos                 | 0.232622222                               | 2                  | 0.116311111               | 0.780902648 | 0.499548062  | 5.14325285           |
| Error                        | 0.893666667                               | 6                  | 0.148944444               |             |              |                      |
| Total                        | 1.126288889                               | 8                  |                           |             |              |                      |
| F < Fc                       | No hay diferencia altamente significativa |                    |                           |             |              |                      |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### ○ Interpretación

Según el análisis estadístico en la Tabla IV N°22, tenemos que nuestro  $F = 0.7809$  es menor que  $F_c = 5.1433$ , entonces no tenemos una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, para elegir el mejor tratamiento se deberá usar criterios de costo/beneficio o por criterio del evaluador. La empresa Finlandesa Entocube produce harina de grillos y en su producto apto para el consumo humano nos ofrece 55.4/100g, entonces tomaremos la muestra que más se asemeje.

○ **Conclusión**

Como resultado final del análisis estadístico obtuvimos que no hay diferencia altamente significativa para los resultados de proteína, así que podemos utilizar el que veamos conveniente para nuestra experimentación.

Entonces concluimos que se utilizará el Secado N°3 a 60°C, porque implica menos tiempo de secado y obtenemos similares resultados en comparación con los demás.

- **Análisis Sensorial: Color y Textura.**

**SECADO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO: COLOR**

**TABLA IV N°23**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL**

| COLOR         | PUNTAJE |
|---------------|---------|
| Rubio claro   | 5       |
| Rubio oscuro  | 4       |
| castaño       | 3       |
| Marrón claro  | 2       |
| Marrón oscuro | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°24**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DE COLOR**

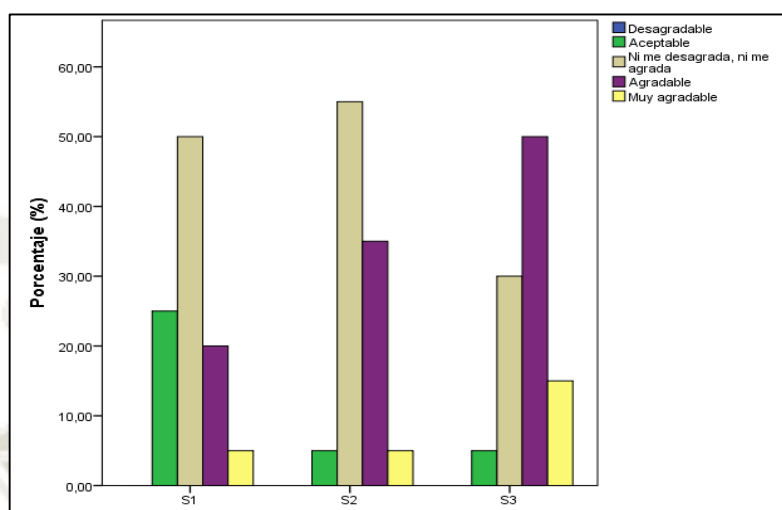
| Análisis Sensorial: Color |    |    |    |                    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|
| Primera Repetición        |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |
| N° Panelistas             | S1 | S2 | S3 | N° Panelistas      | S1 | S2 | S3 |
| 1                         | 3  | 4  | 4  | 1                  | 3  | 4  | 5  |
| 2                         | 4  | 3  | 4  | 2                  | 3  | 2  | 4  |
| 3                         | 3  | 3  | 5  | 3                  | 3  | 3  | 4  |
| 4                         | 3  | 3  | 4  | 4                  | 2  | 3  | 5  |
| 5                         | 2  | 4  | 3  | 5                  | 4  | 3  | 3  |
| 6                         | 5  | 3  | 4  | 6                  | 3  | 5  | 3  |
| 7                         | 4  | 4  | 2  | 7                  | 4  | 3  | 4  |
| 8                         | 3  | 4  | 3  | 8                  | 2  | 4  | 4  |
| 9                         | 2  | 3  | 4  | 9                  | 3  | 4  | 3  |
| 10                        | 2  | 3  | 3  | 10                 | 3  | 3  | 4  |
| Σ                         | 31 | 34 | 36 | Σ                  | 30 | 34 | 39 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



## - Análisis Estadístico

**FIGURA IV N°7**  
**ANÁLISIS SENSORIAL DE COLOR**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Interpretacion

Para el analisis sensorial de color en la Figura IV N°7 vemos que las muestras S1 y S2 tienen baja aceptacion de los panelistas debido a la barra de color amarillo que significa muy agradable, en cambio S3 tiene mayor porcentaje de aceptacion de muy agradable y tambien obtubo buen porcentaje en la evaluacion agradable.

**TABLA IV N°25**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA COLOR**

|                               | S1       |                | S2       |                | S3       |                |
|-------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|
|                               | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) |
| Desagradable                  | 0        | 0.00%          | 0        | 0.00%          | 0        | 0.00%          |
| Aceptable                     | 5        | 25.00%         | 1        | 5.00%          | 1        | 5.00%          |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 10       | 50.00%         | 11       | 55.00%         | 6        | 30.00%         |
| Agradable                     | 4        | 20.00%         | 7        | 35.00%         | 10       | 50.00%         |
| Muy agradable                 | 1        | 5.00%          | 1        | 5.00%          | 3        | 15.00%         |
| Media                         | 3        |                | 3        |                | 4        |                |
| Sig. Kruskal Wallis           | 0.021    |                |          |                |          |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ○ Interpretación

En el análisis estadístico vemos que en la Tabla IV N°25 no hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos analizados, tenemos como resultados que el Secado N°3 a 60°C fue el que mayor puntaje tiene, comparando la muestra con una harina de grillos marca Samu elaborada por la empresa Finlandesa Entocube que es de un color rubio oscuro, tenemos una similitud entre nuestra muestra y el producto ofertado en el mercado.

### ○ Conclusión

Después de haber realizado el análisis estadístico respecto al color evaluado sensorialmente, podemos decir que S3 = 60°C es nuestro secado óptimo, ya que nos proporciona un color agradable a un menor tiempo de secado.

## SECADO DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO: TEXTURA

**TABLA IV N°26**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL**

| TEXTURA                       | PUNTAJE |
|-------------------------------|---------|
| Muy agradable                 | 5       |
| Agradable                     | 4       |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 3       |
| Aceptable                     | 2       |
| Desagradable                  | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°27**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA**

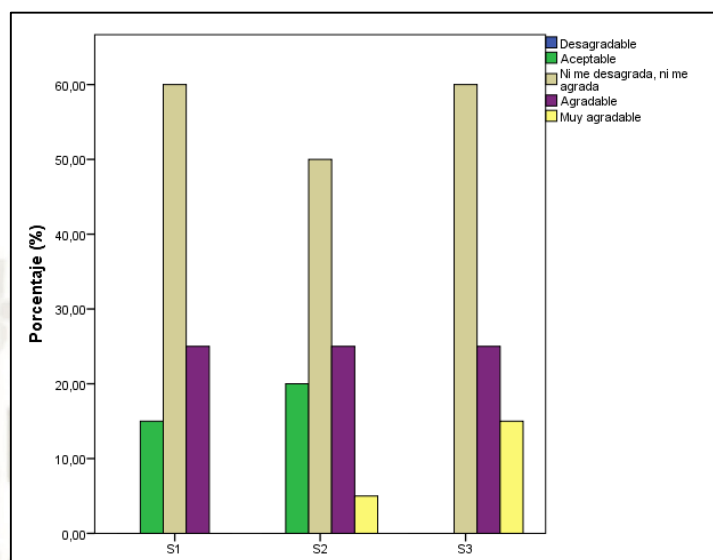
| Análisis Sensorial: Textura |    |    |    |                    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|
| Primera Repetición          |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |
| N° Panelistas               | S1 | S2 | S3 | N° Panelistas      | S1 | S2 | S3 |
| 1                           | 3  | 3  | 3  | 1                  | 3  | 3  | 4  |
| 2                           | 3  | 4  | 4  | 2                  | 3  | 3  | 3  |
| 3                           | 4  | 4  | 4  | 3                  | 2  | 4  | 4  |
| 4                           | 4  | 3  | 3  | 4                  | 3  | 3  | 3  |
| 5                           | 3  | 2  | 3  | 5                  | 4  | 2  | 5  |
| 6                           | 2  | 2  | 5  | 6                  | 2  | 3  | 3  |
| 7                           | 4  | 3  | 3  | 7                  | 3  | 2  | 3  |
| 8                           | 3  | 3  | 3  | 8                  | 4  | 4  | 4  |
| 9                           | 3  | 4  | 5  | 9                  | 3  | 3  | 3  |
| 10                          | 3  | 5  | 3  | 10                 | 3  | 3  | 3  |
| Σ                           | 32 | 33 | 36 | Σ                  | 30 | 30 | 35 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Análisis Estadístico

FIGURA IV N°8

### ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA



Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Interpretación

En el análisis sensorial de textura en la Figura IV N°18 podemos ver que en las puntuaciones más altas que son “muy agradable”, el secado 3 tiene mayor porcentaje, luego sigue la calificación “agradable” y se puede observar que tiene la misma puntuación en los tres secados, los mayores porcentajes en los tres tipos de secado son para “no me agrada ni me desagrada”.

TABLA IV N°28

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA TEXTURA

|                                  | S1       |                | S2       |                | S3       |                |
|----------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|
|                                  | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) | Recuento | Porcentaje (%) |
| Desagradable                     | 0        | 0.00%          | 0        | 0.00%          | 0        | 0.00%          |
| Aceptable                        | 3        | 15.00%         | 4        | 20.00%         | 0        | 0.00%          |
| Ni me agrada,<br>ni me desagrada | 12       | 60.00%         | 10       | 50.00%         | 12       | 60.00%         |
| Agradable                        | 5        | 25.00%         | 5        | 25.00%         | 5        | 25.00%         |
| Muy agradable                    | 0        | 0.00%          | 1        | 5.00%          | 3        | 15.00%         |
| Media                            | 3        |                | 3        |                | 3        |                |
| Sig. Kruskal Wallis              | 1.00     |                |          |                |          |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



○ **Interpretación**

Vemos que según el análisis estadístico, vemos que no hay diferencia altamente significativa entre las muestras, entonces podemos decir que el modo de elegir un óptimo en este análisis tendremos que analizar los costos y beneficios de cada tratamiento para poder llegar a una conclusión. Comparando la muestra con una harina de grillos marca Samu elaborada por la empresa Finlandesa Entocube podemos ver que tiene una textura que no se apelmaza y con una similar granulometría, podríamos comparar nuestra muestra con este producto.

○ **Conclusión**

Según los resultados estadísticos, concluimos que utilizaremos el secado N° 3 ya que con un menor tiempo de secado podemos obtener características similares a otros productos en el mercado, utilizaremos menos recursos para obtener un resultado similar.

d. Conclusión

Como conclusión final de este experimento se puede decir que hay diferencia significativa en el análisis de CRA tomando como óptimo S3 (60°C), no hay diferencia significativa en % de proteína, análisis sensorial de color y análisis sensorial de textura, para estos tres últimos resultados se tomaron como óptimos a las muestras con más aceptación en cartillas dando como óptimo a S3 (60°C).

- **Cinética del Secado**

En los siguientes gráficos se muestra la cinética del secado con la aplicación de sus temperaturas respectivas.

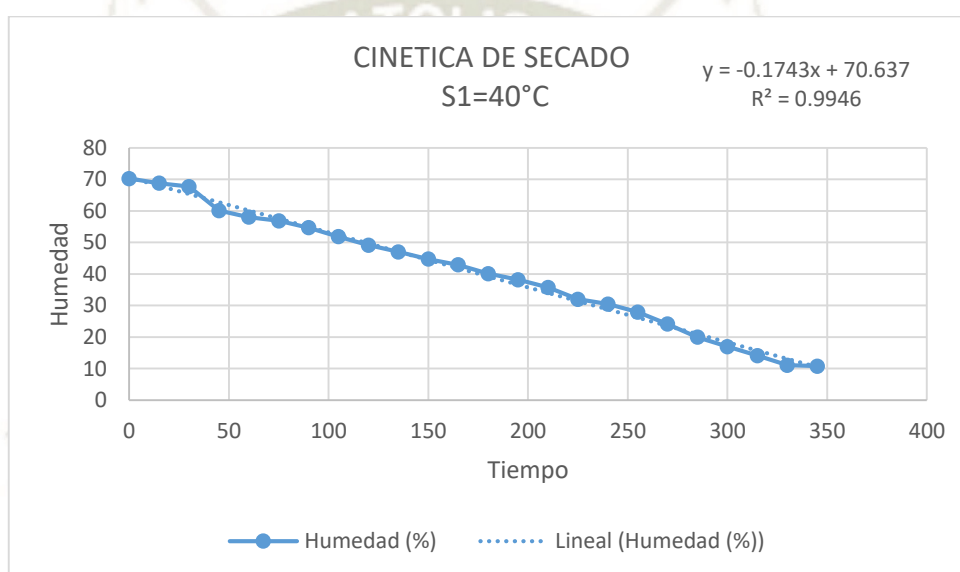
Para realizar el análisis de la curva de secado se utilizaron el promedio de datos de 3 repeticiones hechas por cada temperatura.

A continuación vemos como las muestras empiezan con una humedad inicial casi similar e igualmente terminan con una humedad sin mucha diferencia entre las muestras.

**TABLA IV N° 29**
**RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S1)**

| TIEMPO (min)              | 0     | 15    | 30    | 45    | 60    | 75    | 90    | 105   | 120   | 135   | 150   | 165   | 180   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HUMEDAD (%)               | 70.27 | 68.80 | 67.71 | 60.13 | 58.01 | 56.86 | 54.69 | 51.84 | 49.14 | 47.04 | 44.72 | 42.89 | 40.12 |
| TIEMPO (min) Continuación | 195   | 210   | 225   | 240   | 255   | 270   | 285   | 300   | 315   | 330   | 345   |       |       |
| HUMEDAD (%) Continuación  | 38.19 | 35.77 | 32.01 | 30.49 | 27.92 | 25.15 | 19.95 | 16.96 | 14.12 | 11.07 | 10.80 |       |       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**FIGURA IV N°9**
**CINETICA DE SECADO PARA S1**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

○ **Interpretación**

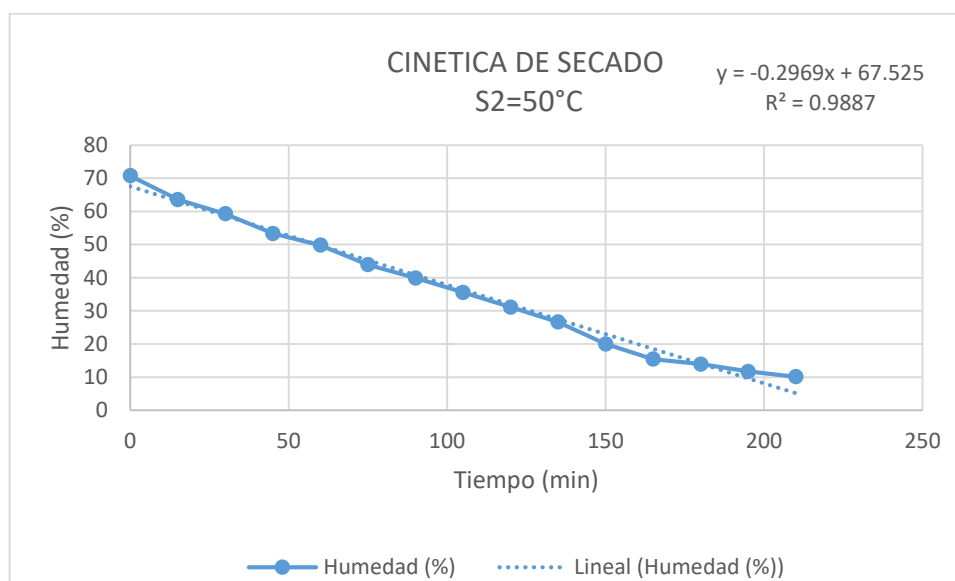
En la Figura IV N°9 podemos ver como la cinética se desarrolla entre la humedad y el tiempo, vemos que es inversamente proporcional a mayor tiempo, menor contenido de humedad, podemos observar como la humedad llega a 10% en 345 min.

**TABLA IV N°30**
**RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S2)**

| TIEMPO (min) | 0     | 15    | 30    | 45    | 60    | 75    | 90    | 105   | 120   | 135   | 150   | 165   | 180   | 195   | 210   |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HUMEDAD (%)  | 70.78 | 63.59 | 59.29 | 53.33 | 49.81 | 43.94 | 39.93 | 35.59 | 31.14 | 26.66 | 20.01 | 15.45 | 13.92 | 11.71 | 10.14 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019

**FIGURA IV N° 10**  
**CINÉTICA DE SECADO PARA S2**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

○ **Interpretación**

En la Figura IV N°10 podemos ver como la cinética se desarrolla entre la humedad y el tiempo, al igual que la figura anterior vemos que la cinética de secado es inversamente proporcional a mayor tiempo de secado, menor contenido de humedad, aquí podemos observar como la humedad llega a 10% en 210 min, tenemos un menor tiempo de secado.

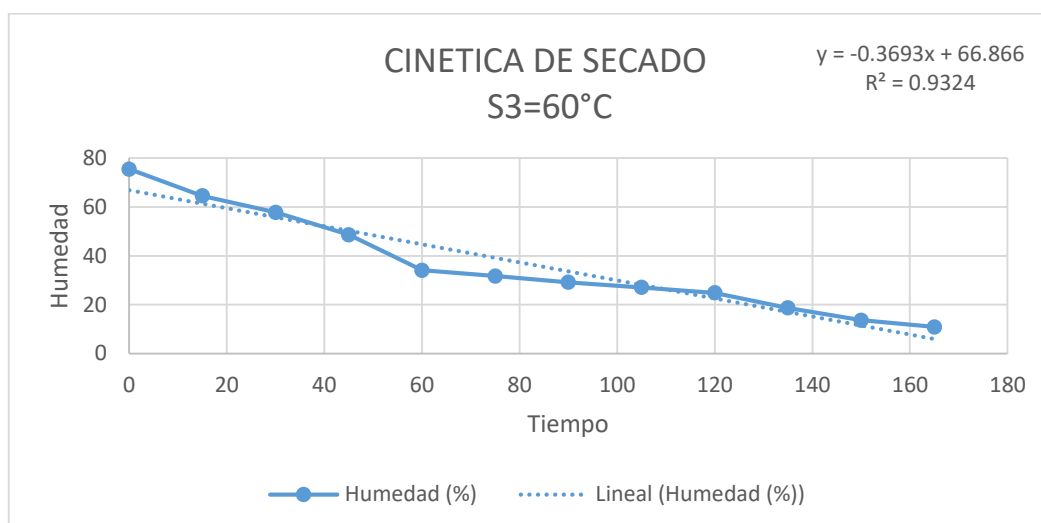
**TABLA IV N° 31**  
**RESULTADOS DE HUMEDAD PARA LA CINÉTICA DE SECADO (S3)**

| TIEMPO (min) | 0    | 15    | 30    | 45    | 60    | 75    | 90    | 105   | 120   | 135   | 150   | 165   |
|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HUMEDAD (%)  | 75.5 | 64.57 | 57.78 | 48.65 | 34.09 | 31.77 | 28.17 | 27.08 | 24.88 | 18.72 | 13.67 | 10.94 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**FIGURA IV N° 11**  
**CINÉTICA DE SECADO PARA S3**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

○ **Interpretación**

En la Figura IV N°11 podemos ver como la cinética se desarrolla entre la humedad y el tiempo, al igual que las cinéticas anteriores vemos que la cinética de secado es inversamente proporcional a mayor tiempo de secado, menor contenido de humedad, aquí podemos observar como la humedad llega a 10% en 165 min, tenemos resultados similares a las anteriores muestras pero a un tiempo mucho menor, este es un secado optimo por un menor tiempo y menor uso de recursos.

- **Actividad de Agua y cálculo de Isotermas**

Según el Método Simplificado para Estimar la Actividad del Agua, se determinó las actividades de agua para cada temperatura de secado.

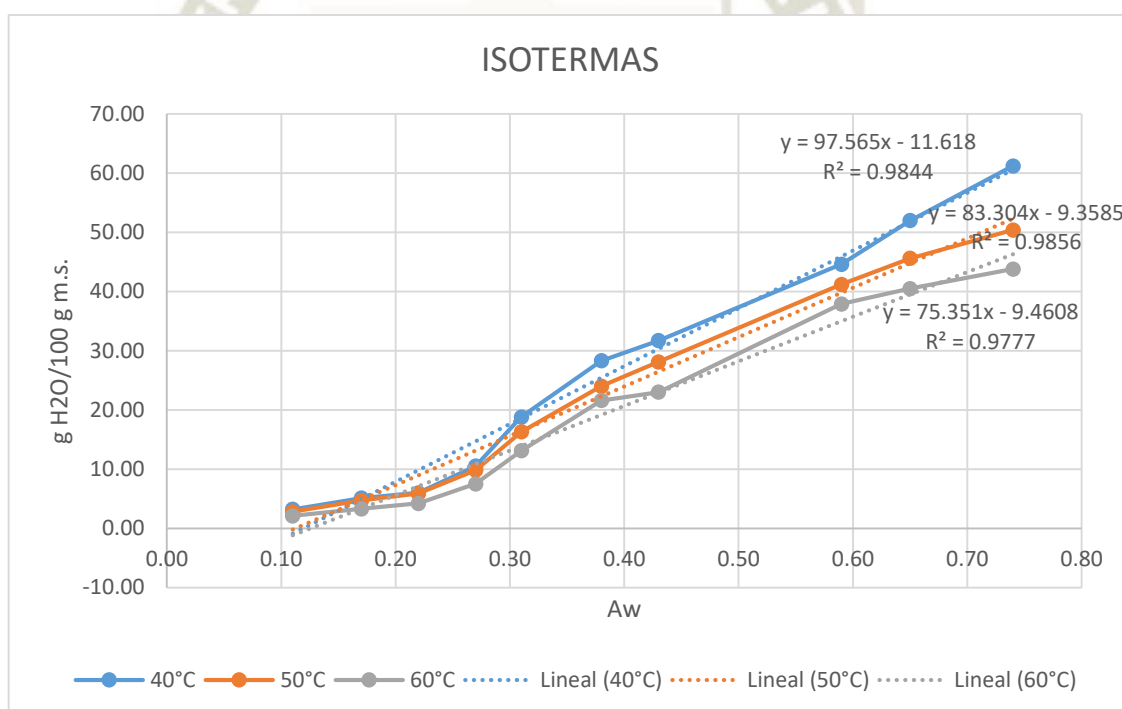
$$Aw = e^{\left\{ \ln\left(\frac{HR}{100}\right) + 17.065 \cdot \frac{(Tbs - Tbh)}{Tbs \cdot Tbh} \right\}}$$

**TABLA IV N° 32**  
**DATOS CALCULADOS DE  $A_w$**

| $A_w$ | 40°C  | 50°C  | 60°C  |
|-------|-------|-------|-------|
| 0.11  | 3.20  | 2.80  | 2.10  |
| 0.17  | 5.10  | 4.70  | 3.30  |
| 0.22  | 6.00  | 5.90  | 4.20  |
| 0.27  | 10.50 | 9.80  | 7.50  |
| 0.31  | 18.80 | 16.30 | 13.10 |
| 0.38  | 28.30 | 24.00 | 21.60 |
| 0.43  | 31.70 | 28.10 | 23.00 |
| 0.59  | 44.60 | 41.20 | 37.90 |
| 0.65  | 52.00 | 45.60 | 40.50 |
| 0.74  | 61.20 | 50.40 | 43.80 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**FIGURA IV N° 12**  
**ISOTERMAS**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

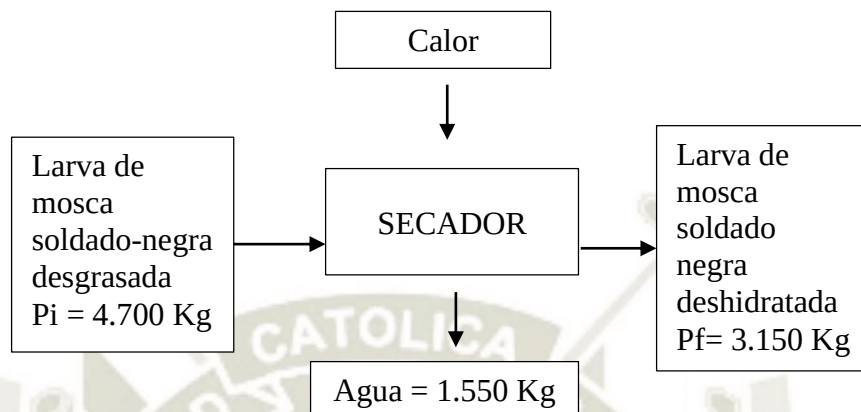
#### - Interpretación

Se puede observar la Figura IV N°12, como la actividad de agua disminuye conforme va disminuyendo la humedad relativa debido al tiempo y temperatura de secado.

- **Balance de Materia y Energía**
  - **Para el Balance de materia:**

**FIGURA IV N°13**

**BALANCE DE MATERIA PARA EL SECADO**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

$$ME = MS + MA$$

Donde:

ME= Materia que entra

MS= Materia que sale

MA= Materia acumulada

$$4.700 = 3.150 + 1.550$$

- **Balance de energía:**

a = % Humedad = 71.69 %

b = % Carbohidratos = 6.31 %

$$Cp_{MSN} = \frac{a + 0.4(b)}{100} = \frac{71.69 + 0.4(6.31)}{100}$$

$$Cp_{MSN} = 0.742 \frac{kcal}{kg} ^\circ C$$

- **Para el secado**

$$Q = m \cdot C_p (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q: Calor

m= Masa de la materia prima.

C<sub>p</sub>= Capacidad calorífica a presión constante

T<sub>1</sub>= Temperatura inicial.

T<sub>2</sub>= Temperatura final.



$$Q = (4.700 \text{ Kg}) \left( \frac{0.742 \text{ Kcal}}{\text{Kg}} ^\circ\text{C} \right) (60 - 22) ^\circ\text{C}$$

$$Q = 132.52 \text{ Kcal}$$

- **Modelos Matemáticos**

Capacidad Máxima del Secador: 8 Kg/ Bach

Humedad Inicial: 71.69 %

Humedad Final: 10.94%

Temperatura del Secado: 60°C

- **Cantidad de agua inicial (Mhi) y cantidad de agua final (Mhf)**

*Cantidad de agua inicial (Mhi)*

$$8.0 \text{ Kg} \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 71.69\%$$

$$x = \frac{8.0 \times 71.69}{100} = 5.74 \text{ Kg}$$

*Cantidad de agua final (Mhf)*

$$8.0 - 5.74 = 2.26 \text{ Kg}$$

$$2.26 \text{ Kg} \rightarrow 89.06\%$$

$$x \rightarrow 10.94\%$$

$$x = \frac{2.26 \times 10.94}{89.06} = 0.28 \text{ Kg}$$

$$\Delta Mh = Mhi - Mhf = 5.74 - 0.28 = 5.46 \text{ Kg}$$

- **Humedad en Base Seca**

Materia Prima Húmeda:

$$Xi: 71.69\%$$

$$Xf: 10.94\%$$

Materia Prima Seca:

$$xi = 71.69 / (100 - 71.69)$$

$$xi = 2.53 \text{ Kg de agua / Kg de solido seco de producto húmedo}$$

$$xf = 10.94 / (100 - 10.94)$$

$x_f = 0.123$  Kg de agua / Kg de solido seco de producto  
deshidratado

ENTONCES:

$M_p = 8$  Kg (Larva Fresca)

$M_a = 5.46$  Kg (Masa de Agua Extraída)

$M_s = 2.26$  Kg (Producto ya seco)

$$Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

- **Calor necesario para calentar el agua**

$$Q_1 = M_a * C_p (T_2 - T_1)$$

Donde:

$Q$  = Calor

$C_p$  = Capacidad calorífica a presión constante del agua

$M_a$  = Masa

$T_1$  = Temperatura del ambiente

$T_2$  = Temperatura del secador

$$Q_1 = 5.46 \text{ Kg} * 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} (60 - 22)$$

$$Q_1 = 207.48 \text{ Kcal}$$

- **Calor Latente de Evaporación**

De tablas:  $\lambda_{60^\circ\text{C}} = 517.15$  Kcal/Kg

$$Q_2 = M_a * \lambda_{60^\circ\text{C}}$$

$$Q_2 = 5.46 * 517.15 \text{ Kcal/Kg}$$

$$Q_2 = 2823.64 \text{ Kcal}$$

- **Calor necesario para calentar el vapor desde 22°C a la temperatura de salida del agua**

$$Q_3 = Ma * Cp (T2 - T1)^{\circ}C$$

Donde:

Q = Calor

Cp = Capacidad calorífica a presión constante del aire

Ma = Masa

T1 = Temperatura del ambiente

T2 = Temperatura del secador

$$Q_3 = 5.46 \text{ Kg} * 0.24 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^{\circ}C} (60 - 22)^{\circ}C$$

$$Q_3 = 49.80 \text{ Kcal}$$

- **Calor necesario para calentar la masa seca desde su entrada hasta su temperatura de salida**

$$Q_4 = Ms * Cp (T2 - T1)^{\circ}C$$

Donde:

Q = Calor

Cp = Capacidad calorífica constante del producto

Ms = Masa

T1 = Temperatura del ambiente

T2 = Temperatura del secador

$$Q_4 = 2.26 \text{ Kg} * 0.742 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^{\circ}C} (60 - 22)^{\circ}C$$

$$Q_4 = 63.72 \text{ Kcal}$$

- **Calor necesario para el agua residual en el producto ya seco**

$$Q_5 = Mhf * Cp (T2 - T1)^{\circ}C$$



Donde:

Q = Calor

Cp = Capacidad calorífica constante del agua

Mhf = Masa

T1 = Temperatura del ambiente

T2 = Temperatura del secador

$$Q_5 = 0.28 * 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} (60 - 22)^\circ\text{C}$$

$$Q_5 = 10.64 \text{ Kcal}$$

- **CALOR TOTAL**

$$Q_{Total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$Q_{Total} = 207.48 + 2823.64 + 49.80 + 63.72 + 10.64$$

$$Q_{Total} = 3155.28 \text{ Kcal}$$

#### 4.2.3. Experimento N°2: FORMULACIÓN

##### a. Objetivos

Determinar el % de sustitución de harina de larva, % de grasa y % de agua óptimo en la formulación de galletas para su elaboración.

##### b. Variables

**TABLA IV N°33**

#### **VARIABLES A EVALUAR EN LA FORMULACIÓN**

| <b>VARIABLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>PARAMETROS A EVALUAR</b>                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| F <sub>1</sub> = Formulación 1 (90% harina de trigo:10% harina de larvas)<br>F <sub>2</sub> = Formulación 2 (85% harina de trigo:15% harina de larvas)<br>F <sub>3</sub> = Formulación 3 (80% harina de trigo:20% harina de larvas)<br><br>G1= 12 % Grasa<br>G2= 15% Grasa<br>G3= 18% Grasa<br><br>A1= 6% Agua<br>A2= 8% Agua<br>A3= 10% Agua | Textura: texturómetro<br>Análisis sensorial:<br>Olor<br>Sabor<br>Textura |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°34**  
**TABLA DE FORMULACIONES**

| <b>Formulación</b>            |               |               |               |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Ingredientes</b>           | <b>F1 (%)</b> | <b>F2 (%)</b> | <b>F3 (%)</b> |
| Harina de trigo               | 90            | 85            | 80            |
| Harina de larvas              | 10            | 15            | 20            |
| <b>Total Harina</b>           | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   |
| <b>Harinas en formulación</b> | <b>50</b>     | <b>50</b>     | <b>50</b>     |
| Grasa                         | 12%           | 12%           | 12%           |
|                               | 15%           | 15%           | 15%           |
|                               | 18%           | 18%           | 18%           |
| Agua                          | 6%            | 6%            | 6%            |
|                               | 8%            | 8%            | 8%            |
|                               | 10%           | 10%           | 10%           |
| Azúcar                        | 13.1          | 13.1          | 13.1          |
| Sal                           | 0.5           | 0.5           | 0.5           |
| Huevo                         | 0.4           | 0.4           | 0.4           |
| Polvo de Hornear              | 2.3           | 2.3           | 2.3           |
| Esencia                       | 1.3           | 1.3           | 1.3           |
| <b>Total</b>                  | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   | <b>100%</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

c. Resultados

- **Análisis de textura: Texturómetro**

**TABLA IV N° 35**  
**RESULTADOS PARA TEXTURA EN LA FORMULACION**

| <b>FORMULACION DE GALLETAS</b> |          | <b>R<sub>1</sub></b> | <b>R<sub>2</sub></b> | <b>R<sub>3</sub></b> | <b>Σ</b> |
|--------------------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|
| <b>Textura (g-f)</b>           | A1,G1,F1 | 3.48                 | 3.49                 | 3.47                 | 10.44    |
|                                | A1,G2,F2 | 3.39                 | 3.42                 | 3.37                 | 10.18    |
|                                | A1,G3,F3 | 3.50                 | 3.48                 | 3.46                 | 10.44    |
|                                | A2,G1,F3 | 3.49                 | 3.46                 | 3.42                 | 10.37    |
|                                | A2,G2,F1 | 3.55                 | 3.52                 | 3.51                 | 10.58    |
|                                | A2,G3,F2 | 3.38                 | 3.41                 | 3.36                 | 10.15    |
|                                | A3,G1,F2 | 3.47                 | 3.51                 | 3.48                 | 10.46    |
|                                | A3,G2,F3 | 3.49                 | 3.44                 | 3.50                 | 10.43    |
|                                | A3,G3,F1 | 3.48                 | 3.52                 | 3.47                 | 10.47    |
| <b>Sumatoria</b>               |          | 31.23                | 31.25                | 31.04                |          |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Análisis Estadístico

**TABLA IV N°36**

### ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA

| <i>Fuente</i>               | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| <b>EFFECTOS PRINCIPALES</b> |                          |           |                       |                |                |
| A:Agua                      | 0.0058963                | 2         | 0.00294815            | 2.19           | 0.1376         |
| B:Grasa                     | 0.0024963                | 2         | 0.00124815            | 0.93           | 0.4114         |
| C:Formula                   | 0.027963                 | 2         | 0.0139815             | 10.41          | <b>0.0008</b>  |
| RESIDUOS                    | 0.0268741                | 20        | 0.0013437             |                |                |
| TOTAL (CORREGIDO)           | 0.0632296                | 26        |                       |                |                |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°37**

### COMPARACIONES MÚLTIPLES DEL ANALISIS INSTRUMENTAL DE TEXTURA SEGÚN TUCKEY

|          | <b>FORMULACIÓN</b> | <b>GRASA</b>      | <b>AGUA</b>       |
|----------|--------------------|-------------------|-------------------|
| <b>1</b> | 3.49 <sup>b</sup>  | 3.47 <sup>a</sup> | 3.45 <sup>a</sup> |
| <b>2</b> | 3.42 <sup>a</sup>  | 3.46 <sup>a</sup> | 3.46 <sup>a</sup> |
| <b>3</b> | 3.47 <sup>b</sup>  | 3.45 <sup>a</sup> | 3.48 <sup>a</sup> |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### ○ Interpretación

En el análisis estadístico en la Tabla N°36 y Tabla N°37 podemos apreciar que tenemos diferencias estadísticas significativas entre las preparaciones con un 95% entre las muestras analizadas, según datos del texturometro. Aquellos que presentan el mismo superíndice no presentan diferencias estadísticamente significativas, como muestras optimas se pueden tomar: formulación 2 que se asemeja a los resultados según bibliografía, se opta por tomar el porcentaje de grasa 1, ya que entre las muestras de grasa no hay diferencias y por último se toma el 10% de agua, como ya se mostraron en los resultados anteriores el porcentaje de proteína es alto y es necesario el uso de porcentajes altos de agua y al no haber diferencias entre las muestra se toma como optimo el agua al 10%. El Promedio de resultados de textura



de una galleta artesanal dulce según bibliografía es de 3.40 +/- 0.42 (Contreras, 2015).

○ **Conclusión**

En conclusión utilizaremos como ganador a la mezcla de Agua 10%, Grasa 12% y Formulación N°2 ya que según la interpretación estadística son las muestras que se asemejan más a una galleta artesanal.

- **Análisis sensorial: Textura, Olor y sabor.**

**FORMULACION: TEXTURA (RUPTURA POR DOBLADO)**

**TABLA IV N° 38**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL**

| <b>TEXTURA</b>                    | <b>PUNTAJE</b> |
|-----------------------------------|----------------|
| <b>Muy agradable</b>              | <b>5</b>       |
| <b>Agradable</b>                  | <b>4</b>       |
| <b>Ni me agrada, ni desagrada</b> | <b>3</b>       |
| <b>Aceptable</b>                  | <b>2</b>       |
| <b>Desagradable</b>               | <b>1</b>       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°39**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA**

| ANÁLISIS SENSORIAL: TEXTURA |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| N° Panelistas               | A1,G1,F1 | A1,G2,F2 | A1,G3,F3 | A2,G1,F3 | A2,G2,F1 | A2,G3,F2 | A3,G1,F2 | A3,G2,F3 | A3,G3,F1 |
| 1                           | 3        | 3        | 2        | 4        | 2        | 3        | 4        | 3        | 2        |
| 2                           | 2        | 3        | 2        | 3        | 2        | 3        | 4        | 3        | 2        |
| 3                           | 3        | 4        | 3        | 4        | 3        | 3        | 3        | 2        | 3        |
| 4                           | 2        | 3        | 2        | 3        | 3        | 4        | 4        | 4        | 2        |
| 5                           | 2        | 3        | 2        | 3        | 4        | 2        | 3        | 3        | 4        |
| 6                           | 3        | 2        | 3        | 4        | 3        | 3        | 4        | 4        | 3        |
| 7                           | 3        | 3        | 2        | 3        | 4        | 3        | 5        | 4        | 3        |
| 8                           | 4        | 2        | 3        | 3        | 4        | 4        | 3        | 2        | 4        |
| 9                           | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 2        | 3        | 3        |
| 10                          | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 4        | 4        | 3        | 4        |
| Σ                           | 28       | 29       | 25       | 33       | 31       | 32       | 36       | 31       | 30       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°40**
**TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL  
DE TEXTURA**

| Diseño Cuadrado Latino |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|
|                        | G1 | G2 | G3 |
| A1                     | 28 | 29 | 25 |
| A2                     | 33 | 31 | 32 |
| A3                     | 36 | 31 | 30 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Análisis Estadístico**

**TABLA IV N°41**
**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TEXTURA (SENSORIAL)**

| <i>Fuente</i>               | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| <b>EFFECTOS PRINCIPALES</b> |                          |           |                       |                |                |
| A:Agua                      | 46.8889                  | 2         | 23.4444               | 211.00         | 0.0047         |
| B:Grasa                     | 16.8889                  | 2         | 8.44444               | 76.00          | 0.0130         |
| C:Formula                   | 14.2222                  | 2         | 7.11111               | 64.00          | 0.0154         |
| RESIDUOS                    | 0.222222                 | 2         | 0.111111              |                |                |
| TOTAL (CORREGIDO)           | 78.2222                  | 8         |                       |                |                |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°42**
**COMPARACIONES MÚLTIPLES DE TEXTURA SENSORIALMENTE SEGÚN  
TUCKEY**

|          | <b>FORMULACIÓN</b> | <b>GRASA</b>       | <b>AGUA</b>        |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1</b> | 29.66 <sup>a</sup> | 32.33 <sup>b</sup> | 27.33 <sup>a</sup> |
| <b>2</b> | 32.33 <sup>b</sup> | 30.33 <sup>a</sup> | 32.00 <sup>b</sup> |
| <b>3</b> | 29.66 <sup>a</sup> | 29.00 <sup>a</sup> | 32.33 <sup>b</sup> |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

○ **Interpretación**

Según la Tabla N°41 y Tabla N°42, para textura no existe diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza entre las preparaciones, en la Tabla se muestran en vertical las comparaciones para formulación, grasa y agua, aquellos que presentan el mismo

superíndice no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

### ○ Conclusión

Según nuestro análisis estadístico, tenemos tratamientos que no tienen diferencias entre sí, la textura según los resultados panelistas seminternados nos da como resultado que la mezcla Agua 10%, Grasa 12% y Formulación N°2 tiene mayor aceptación que las otras muestras analizadas. Estas características se pueden comparar con la siguiente definición “Son galletas de superficie lisa, con ligero brillo o lustre, textura abierta y uniforme” (INDECOPI, 2011).

### FORMULACION: OLOR (CUALITATIVO)

**TABLA IV N°43**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL**

| OLOR                       | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°44**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL OLOR**

| ANÁLISIS SENSORIAL: OLOR |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| N° Panelistas            | A1,G1,F1 | A1,G2,F2 | A1,G3,F3 | A2,G1,F3 | A2,G2,F1 | A2,G3,F2 | A3,G1,F2 | A3,G2,F3 | A3,G3,F1 |
| 1                        | 3        | 2        | 4        | 3        | 4        | 2        | 5        | 2        | 3        |
| 2                        | 3        | 3        | 4        | 2        | 4        | 3        | 4        | 3        | 4        |
| 3                        | 4        | 4        | 3        | 3        | 4        | 3        | 3        | 3        | 4        |
| 4                        | 2        | 2        | 3        | 4        | 3        | 4        | 3        | 4        | 4        |
| 5                        | 4        | 3        | 3        | 2        | 4        | 2        | 3        | 3        | 3        |
| 6                        | 4        | 3        | 4        | 3        | 5        | 3        | 4        | 2        | 3        |
| 7                        | 3        | 3        | 2        | 1        | 3        | 4        | 4        | 3        | 4        |
| 8                        | 3        | 4        | 2        | 3        | 2        | 3        | 3        | 4        | 3        |
| 9                        | 3        | 4        | 3        | 2        | 4        | 4        | 4        | 4        | 2        |
| 10                       | 4        | 3        | 4        | 3        | 4        | 3        | 5        | 4        | 3        |
| Σ                        | 33       | 31       | 32       | 26       | 37       | 31       | 38       | 32       | 33       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.



**TABLA IV N° 45**
**TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL  
DE OLOR**

| Diseño Cuadrado Latino |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|
|                        | G1 | G2 | G3 |
| A1                     | 33 | 31 | 32 |
| A2                     | 26 | 37 | 31 |
| A3                     | 38 | 32 | 33 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Análisis Estadístico**

**TABLA IV N°46**
**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA OLOR**

| <i>Fuente</i>               | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| <b>EFFECTOS PRINCIPALES</b> |                          |           |                       |                |                |
| A:Agua                      | 14.8889                  | 2         | 7.44444               | 0.30           | 0.7690         |
| B:Grasa                     | 2.88889                  | 2         | 1.44444               | 0.06           | 0.9449         |
| C:Formula                   | 30.8889                  | 2         | 15.4444               | 0.62           | 0.6160         |
| RESIDUOS                    | 49.5556                  | 2         | 24.7778               |                |                |
| TOTAL (CORREGIDO)           | 98.2222                  | 8         |                       |                |                |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Fuente: Elaboración propia, 2019.

○ **Interpretación**

Según la Tabla N°45 y Tabla N°46, para olor el análisis de varianza mostrado indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el olor de las galletas preparadas con las tres formulaciones (F1,F2 y F3), tres porcentajes de grasa (G1,G2 y G3) y tres contenidos de agua (A1 , A2, A3); por ello la formulación seleccionada responderá a consideraciones económicas y operativas.

○ **Conclusión**

Según el análisis estadístico podemos ver que no hay diferencia altamente significativa entre ninguno de los tratamientos analizados, por lo tanto tomaremos como optimo a la mezcla Agua 10%, Grasa 12% y Formulación N°2 porque fue el que mejor puntaje de aceptación sensorial tuvo. El sabor y aroma de los alimentos, dados por un gran número de constituyentes, son captados por receptores situados en la boca y en la cavidad nasal (Manley, 1989).

## FORMULACIÓN: SABOR

**TABLA IV N°47**

### TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL

| SABOR                      | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°48**

### TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR

| ANÁLISIS SENSORIAL: SABOR |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| N° Panelistas             | A1,G1,F1 | A1,G2,F2 | A1,G3,F3 | A2,G1,F3 | A2,G2,F1 | A2,G3,F2 | A3,G1,F2 | A3,G2,F3 | A3,G3,F1 |
| 1                         | 4        | 3        | 4        | 2        | 4        | 3        | 3        | 3        | 4        |
| 2                         | 3        | 4        | 3        | 2        | 4        | 3        | 4        | 3        | 3        |
| 3                         | 2        | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 5        | 5        | 2        |
| 4                         | 3        | 4        | 4        | 3        | 4        | 4        | 4        | 3        | 2        |
| 5                         | 2        | 3        | 3        | 4        | 5        | 4        | 5        | 2        | 3        |
| 6                         | 3        | 3        | 2        | 3        | 4        | 2        | 4        | 3        | 3        |
| 7                         | 4        | 3        | 3        | 3        | 4        | 3        | 3        | 2        | 4        |
| 8                         | 3        | 2        | 3        | 3        | 3        | 2        | 3        | 3        | 4        |
| 9                         | 2        | 4        | 2        | 4        | 4        | 3        | 4        | 2        | 3        |
| 10                        | 3        | 4        | 3        | 4        | 3        | 3        | 3        | 3        | 4        |
| Σ                         | 29       | 33       | 30       | 31       | 38       | 30       | 38       | 29       | 32       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°49**

### TABLA DE DISEÑO CUADRADO LATINO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR

| Diseño Cuadrado Latino |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|
|                        | G1 | G2 | G3 |
| A1                     | 29 | 33 | 30 |
| A2                     | 31 | 38 | 30 |
| A3                     | 38 | 29 | 32 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Análisis Estadístico**

**TABLA IV N°50**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SABOR**

| <i>Fuente</i>               | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| <b>EFFECTOS PRINCIPALES</b> |                          |           |                       |                |                |
| A:Agua                      | 10.8889                  | 2         | 5.44444               | 0.20           | 0.8328         |
| B:Grasa                     | 11.5556                  | 2         | 5.77778               | 0.21           | 0.8243         |
| C:Formula                   | 22.8889                  | 2         | 11.4444               | 0.42           | 0.7032         |
| RESIDUOS                    | 54.2222                  | 2         | 27.1111               |                |                |
| TOTAL                       | 99.5556                  | 8         |                       |                |                |
| <b>(CORREGIDO)</b>          |                          |           |                       |                |                |

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Fuente: Elaboración propia, 2019.

○ **Interpretación**

Para sabor el análisis de varianza mostrado en la Tabla N° 50 indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el olor de las galletas preparadas con las tres formulaciones (F1, F2 y F3), tres porcentajes de grasa (G1,G2 y G3) y tres contenidos de agua (A1 , A2, A3); por ello la formulación seleccionada responderá a consideraciones económicas y operativas .

○ **Conclusión**

Vemos que estadísticamente no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto, nosotros tomaremos la mezcla Agua 10%, Grasa 12% y la formulación 2, ya que sensorialmente esta fue la mezcla que obtuvo mejor calificación. El sabor y aroma de los alimentos, dados por un gran número de constituyentes, son captados por receptores situados en la boca y en la cavidad nasal. (Manley, 1989),

El sabor de una galleta debe ser dulce según su composición, entonces esta mezcla cumple con estas características (INDECOPI, 2011).



#### d. Conclusión

Como conclusión final del experimento, podemos decir en el análisis instrumental de textura nos da como variables optimas a Formulación 2, Grasa 1 y Agua 3, para los análisis sensoriales de textura, olor y sabor no hay diferencias altamente significativas, se tomó como optimo la formulación 2, grasa 1 y agua 2 porque debido al alto contenido de grasa en la harina de larvas se puede tomar un porcentaje bajo en la sustitución y no afectar las características físicas en las galletas. Debido a la gran cantidad de proteínas presente en la harina de larvas, se requiere un porcentaje mayor en la adición de agua para obtener una buena capacidad de retención de agua y no afecte la textura de la galleta.

#### e. Balance de Materia

- **Para el balance de Materia**

**FIGURA IV N° 14**

#### **BALANCE DE MATERIA PARA EL MEZCLADO**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### **4.2.4. Experimento N°3: HORNEADO**

##### a. Objetivo

Establecer parámetros óptimos de temperatura y tiempo de horneado de la galleta.

## b. Variables

**TABLA IV N°51**  
**VARIABLES A EVALUAR EN EL HORNEADO**

| VARIABLES                                                                         | PARAMETROS A EVALUAR                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Temperatura:<br>T1 = 170°C<br>T2 = 180°C<br>Tiempo:<br>t1 = 10 min<br>t2 = 15 min | Análisis sensorial:<br>Sabor<br>Olor<br>Color<br>Textura |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## c. Resultados

- **Análisis sensorial:**  
**HORNEADO DE LA GALLETA: SABOR**

**TABLA IV N°52**  
**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL**

| SABOR                      | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°53**  
**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL SABOR**

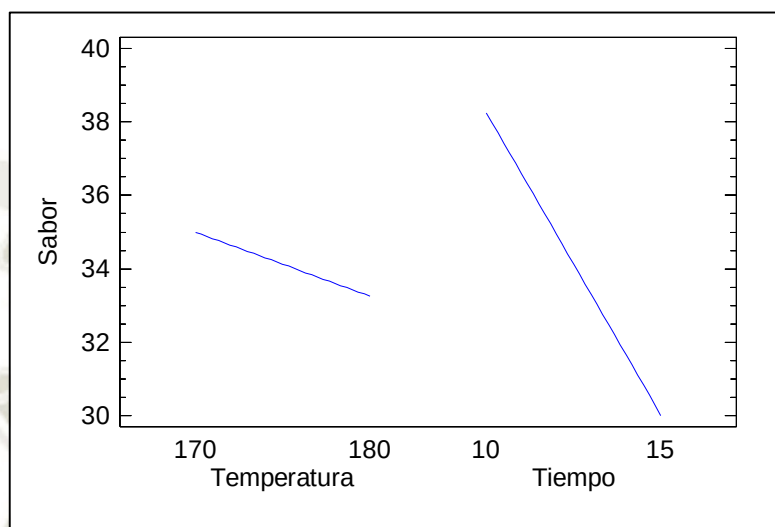
| Análisis Sensorial: Sabor |    |    |    |    |                    |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| Primera Repetición        |    |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |    |
|                           | T1 |    | T2 |    |                    | T1 |    | T2 |    |
| N°<br>Panelistas          | t1 | t2 | t1 | t2 | N°<br>Panelistas   | t1 | t2 | t1 | t2 |
| 1                         | 4  | 3  | 5  | 3  | 1                  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 2                         | 5  | 4  | 3  | 2  | 2                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 3                         | 3  | 2  | 3  | 2  | 3                  | 4  | 4  | 3  | 3  |
| 4                         | 3  | 2  | 4  | 3  | 4                  | 4  | 3  | 4  | 2  |
| 5                         | 4  | 4  | 5  | 3  | 5                  | 3  | 3  | 5  | 3  |
| 6                         | 3  | 4  | 4  | 3  | 6                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 7                         | 4  | 3  | 3  | 3  | 7                  | 5  | 2  | 4  | 3  |
| 8                         | 3  | 4  | 4  | 4  | 8                  | 4  | 3  | 3  | 3  |
| 9                         | 4  | 3  | 3  | 3  | 9                  | 4  | 3  | 4  | 2  |
| 10                        | 4  | 3  | 4  | 4  | 10                 | 4  | 3  | 4  | 3  |
| Σ                         | 37 | 32 | 38 | 30 | Σ                  | 38 | 30 | 39 | 28 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Análisis Estadístico

FIGURA IV N°15

### GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y TIEMPO SOBRE EL SABOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO



Fuente: Elaboración propia, 2019.

## - Interpretación

En la Figura IV N°15 de análisis de efectos de temperatura y tiempo sobre el sabor, podemos ver que entre temperaturas no hay demasiada diferencia en la calificación, caso contrario con el tiempo donde vemos que hay una gran diferencia.

TABLA IV N°54

### ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA SABOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO

| Fuente        | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón- F | Valor- P |
|---------------|-------------------|----|----------------|----------|----------|
| A:Temperatura | 6.125             | 1  | 6.125          | 3.42     | 0.1616   |
| B:Tiempo      | 136.125           | 1  | 136.125        | 75.98    | 0.0032   |
| AB            | 0.125             | 1  | 0.125          | 0.07     | 0.8088   |
| bloques       | 1.125             | 1  | 1.125          | 0.63     | 0.4860   |
| Error total   | 5.375             | 3  | 1.79167        |          |          |
| Total (corr.) | 148.875           | 7  |                |          |          |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## ○ Interpretación

En la Tabla IV N° 54 de análisis estadístico de sabor vemos que no hay una diferencia altamente significativa entre las temperaturas, más si tenemos diferencias significativas entre el tiempo de horneado,



entre los bloques no tenemos diferencias significativas, entonces se tomara como optimo 180°C/10 min, ya que nos toma menos tiempo de horneado.

○ **Conclusión**

Vemos que a una temperatura mayor (180°C) y tiempo menor (10 min) se puede llegar a obtener un sabor agradable para los consumidores. Según la formulación de la galleta estamos evaluando una galleta clasificada por su sabor como dulce y sabor vainilla (INDECOPI, 1992), Entonces nuestra galleta tiene similitud con esta definición.

### HORNEADO DE LA GALLETA: OLOR (CUALITATIVO)

**TABLA IV N°55**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL**

| OLOR                       | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°56**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL OLOR**

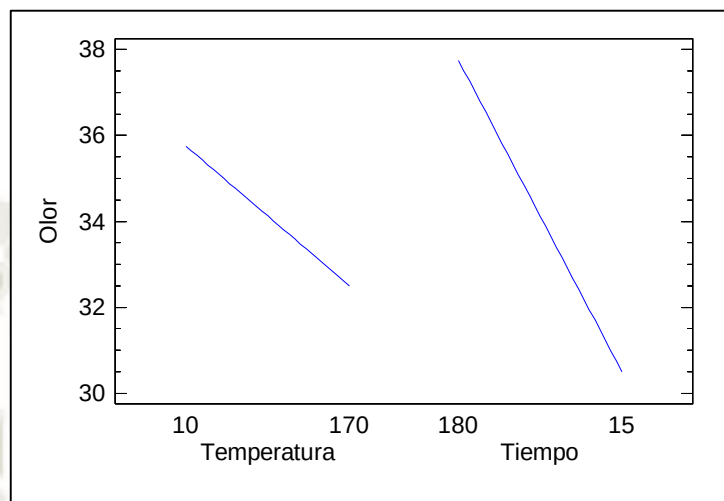
| Análisis Sensorial: Olor |    |    |    |    |                    |    |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| Primera Repetición       |    |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |    |
|                          | T1 |    | T2 |    |                    | T1 |    | T2 |    |
| N° Panelistas            | t1 | t2 | t1 | t2 | N° Panelistas      | t1 | t2 | t1 | t2 |
| 1                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 1                  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 2                        | 4  | 3  | 4  | 3  | 2                  | 3  | 3  | 3  | 2  |
| 3                        | 3  | 4  | 4  | 2  | 3                  | 5  | 4  | 3  | 3  |
| 4                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 4                  | 4  | 3  | 4  | 2  |
| 5                        | 3  | 4  | 4  | 2  | 5                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 6                        | 3  | 4  | 4  | 2  | 6                  | 4  | 3  | 5  | 4  |
| 7                        | 4  | 3  | 3  | 3  | 7                  | 3  | 2  | 4  | 3  |
| 8                        | 3  | 3  | 4  | 3  | 8                  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 9                        | 4  | 2  | 4  | 4  | 9                  | 3  | 3  | 5  | 4  |
| 10                       | 3  | 3  | 3  | 3  | 10                 | 4  | 4  | 3  | 3  |
| Σ                        | 35 | 32 | 36 | 28 | Σ                  | 37 | 31 | 39 | 30 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

# - Análisis Estadístico

**FIGURA IV N°16**

## GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y TIEMPO SOBRE EL OLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO



Fuente: Elaboración propia, 2019.

# - Interpretación

En la evaluación de olor (Figura IV N°16) podemos identificar que entre las temperaturas evaluadas no hay demasiada diferencia, para el tiempo si hay una diferencia notable entre las puntuaciones, en 10 minutos hubieron mejores resultados.

**TABLA IV N°57**

## ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA OLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO

| Fuente        | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| A:Temperatura | 21.125            | 1  | 21.125         | 14.49   | 0.0319  |
| B:Tiempo      | 105.125           | 1  | 105.125        | 72.09   | 0.0034  |
| AB            | 3.125             | 1  | 3.125          | 2.14    | 0.2394  |
| bloques       | 3.125             | 1  | 3.125          | 2.14    | 0.2394  |
| Error total   | 4.375             | 3  | 1.45833        |         |         |
| Total (corr.) | 136.875           | 7  |                |         |         |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

# ○ Interpretación

Según el análisis estadístico en la Tabla IV N°57 para la evaluación sensorial de olor, podemos observar que existen diferencias significativas en las temperaturas y tiempos de horneado, entonces podemos observar que las galletas horneadas a 170°C por 10 minutos

tuvieron mejores resultados para el olor. Según Manley (1989), el sabor y aroma de los alimentos, dados por un gran número de constituyentes, son captados por receptores situados en la boca y en la cavidad nasal. Para mantener la estabilidad del aroma y sabor en el alimento, se tiene en cuenta: La elección de procedimientos tecnológicos adecuados que conduzcan a la mínima evaporación, destrucción, o modificaciones desfavorables de los constituyentes aromáticos. Entonces un horneado a temperaturas bajas conservara un mejor aroma en la galleta.

#### ○ **Conclusión**

Según los resultados estadísticos podemos concluir que nuestro resultado óptimo es un horneado a 170°C por 10 minutos ya que requiere menos temperatura de horneado y a la vez menos tiempo de horneado, tiene características organolépticas aceptables al consumidor.

### **HORNEADO DE LA GALLETA: COLOR (CUALITATIVO)**

**TABLA IV N°58**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANALISIS SENSORIAL**

| COLOR                      | PUNTAJE |
|----------------------------|---------|
| Muy agradable              | 5       |
| Agradable                  | 4       |
| Ni me agrada, ni desagrada | 3       |
| Aceptable                  | 2       |
| Desagradable               | 1       |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°59**

**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANALISIS SENSORIAL DEL COLOR**

| Análisis Sensorial: Color |    |    |    |    |                    |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| Primera Repetición        |    |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |    |
| N°<br>Panelistas          | T1 |    | T2 |    | N°<br>Panelistas   | T1 |    | T2 |    |
|                           | t1 | t2 | t1 | t2 |                    | t1 | t2 | t1 | t2 |
| 1                         | 3  | 2  | 4  | 2  | 1                  | 3  | 2  | 4  | 3  |
| 2                         | 4  | 3  | 4  | 3  | 2                  | 4  | 4  | 5  | 2  |
| 3                         | 3  | 2  | 4  | 2  | 3                  | 5  | 3  | 3  | 3  |
| 4                         | 4  | 3  | 3  | 3  | 4                  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 5                         | 3  | 3  | 4  | 2  | 5                  | 3  | 4  | 4  | 3  |
| 6                         | 4  | 4  | 3  | 2  | 6                  | 4  | 3  | 5  | 4  |
| 7                         | 5  | 4  | 5  | 3  | 7                  | 4  | 2  | 4  | 3  |
| 8                         | 5  | 4  | 4  | 4  | 8                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 9                         | 4  | 2  | 3  | 3  | 9                  | 3  | 3  | 4  | 4  |
| 10                        | 3  | 3  | 4  | 3  | 10                 | 5  | 4  | 3  | 3  |
| Σ                         | 38 | 30 | 38 | 27 | Σ                  | 38 | 31 | 40 | 31 |

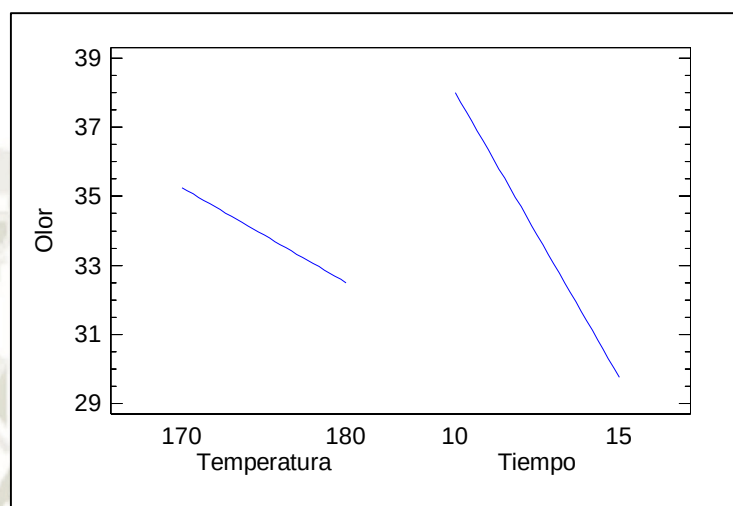
Fuente: Elaboración propia, 2019.



## - Análisis Estadístico

**FIGURA IV N°17**

**GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y TIEMPO  
SOBRE EL COLOR DE GALLETAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO**



Fuente: Elaboración propia, 2019.

### - Interpretación

En la Figura IV N°17 de evaluación de color, se puede observar que entre las temperaturas no hay mucha diferencia de puntuaciones, caso contrario para el tiempo, a 15 minutos los resultados son bajos, mientras que a 10 minutos tenemos mejores puntuaciones.

**TABLA IV N°60**

**ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA COLOR DE GALLETAS DE  
MOSCA SOLDADO NEGRO**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|
| A:Temperatura | 15.125                   | 1         | 15.125                | 3.99           | 0.1397         |
| B:Tiempo      | 136.125                  | 1         | 136.125               | 35.90          | 0.0093         |
| AB            | 3.125                    | 1         | 3.125                 | 0.82           | 0.4309         |
| bloques       | 15.125                   | 1         | 15.125                | 3.99           | 0.1397         |
| Error total   | 11.375                   | 3         | 3.79167               |                |                |
| Total (corr.) | 180.875                  | 7         |                       |                |                |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### ○ Interpretación

Según los análisis estadísticos en la Tabla IV N°60 podemos apreciar que no hay diferencia significativa entre los tratamientos de temperatura, respecto al tiempo observamos que si hay diferencia

significativa entre los tiempos de horneado, un mayor tiempo de horneado puede significar que las galletas lleguen a perder características sensoriales viéndose muy afectado el color, analizando la cantidad de azúcar en la formulación podemos obtener un color más intenso. El color puede ser resultado de la cantidad de azúcar que se incluya en la masa; así pues, con una mayor cantidad de azúcar o jarabe invertido se obtienen galletas que adquieren un color más intenso durante la cocción. Asimismo, pueden utilizarse colorantes naturales o artificiales para ayudar a estandarizar esta característica (American Institute of Baking, 1994).

○ **Conclusión**

Según los resultados obtenidos podemos concluir que a un mayor tiempo de horneado podemos obtener características más intensas en el color, al no tener diferencias estadísticamente significativas en la temperatura podemos tomar cualquier valor, entonces tomamos la variable  $T_2 = 180^{\circ}\text{C}$ , para determinar el tiempo de horneado vemos si hay diferencias significativas entonces tomamos la variable  $t_1 = 10$  min. Ya que si le damos más tiempo de horneado podríamos afectar el color de la galleta.

## **HORNEADO DE LA GALLETA: TEXTURA (RUPTURA POR DOBLADO)**

**TABLA IV N°61**

**TABLA DE PUNTAJE PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL**

| <b>TEXTURA</b>                    | <b>PUNTAJE</b> |
|-----------------------------------|----------------|
| <b>Muy agradable</b>              | <b>5</b>       |
| <b>Agradable</b>                  | <b>4</b>       |
| <b>Ni me agrada, ni desagrada</b> | <b>3</b>       |
| <b>Aceptable</b>                  | <b>2</b>       |
| <b>Desagradable</b>               | <b>1</b>       |

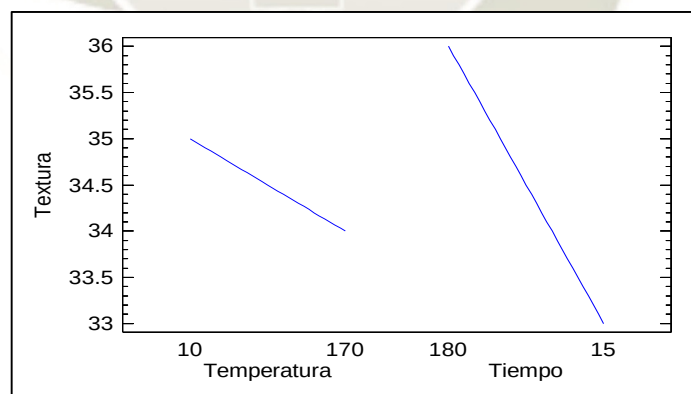
Fuente: Elaboración propia, 2019.

**TABLA IV N°62**
**TABLA DE RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA**

| Análisis Sensorial: Textura |    |    |    |    |                    |    |    |    |    |
|-----------------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----|----|
| Primera Repetición          |    |    |    |    | Segunda Repetición |    |    |    |    |
|                             | T1 |    | T2 |    |                    | T1 |    | T2 |    |
| N° Panelistas               | t1 | t2 | t1 | t2 | N° Panelistas      | t1 | t2 | t1 | t2 |
| 1                           | 4  | 4  | 3  | 3  | 1                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 2                           | 4  | 3  | 4  | 2  | 2                  | 4  | 4  | 3  | 2  |
| 3                           | 4  | 3  | 3  | 3  | 3                  | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 4                           | 4  | 3  | 4  | 3  | 4                  | 3  | 3  | 4  | 4  |
| 5                           | 3  | 4  | 3  | 3  | 5                  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| 6                           | 4  | 3  | 4  | 4  | 6                  | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 7                           | 3  | 4  | 4  | 3  | 7                  | 3  | 4  | 4  | 4  |
| 8                           | 4  | 3  | 3  | 2  | 8                  | 4  | 3  | 3  | 3  |
| 9                           | 4  | 4  | 4  | 4  | 9                  | 3  | 3  | 4  | 4  |
| 10                          | 4  | 3  | 3  | 3  | 10                 | 4  | 4  | 4  | 4  |
| Σ                           | 38 | 34 | 35 | 30 | Σ                  | 34 | 34 | 37 | 34 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Análisis Estadístico**

**FIGURA IV N°18**
**GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE TEMPERATURA Y TIEMPO  
SOBRE LA TEXTURA DE GALLETAS DE LARVA DE MOSCA SOLDADO  
NEGRO**


Fuente: Elaboración propia, 2019.

- **Interpretación**

Para el análisis de la textura en la Figura IV N°18, el gráfico nos indica que la evaluación entre temperaturas no afecta mucho a la textura de la galleta ya que no hay mucha diferencia entre sus puntuaciones, caso contrario en el tiempo donde si hay una gran diferencia entre las puntuaciones.



**TABLA IV N°63**  
**ANÁLISIS DE VARIANZA FACTORIAL PARA TEXTURA DE GALLETAS DE**  
**LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRO**

| <i>Fuente</i> | <i>Suma de Cuadrados</i> | <i>Gl</i> | <i>Cuadrado Medio</i> | <i>Razón- F</i> | <i>Valor- P</i> |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| A:Temperatura | 2.0                      | 1         | 2.0                   | 0.34            | 0.5993          |
| B:Tiempo      | 18.0                     | 1         | 18.0                  | 3.09            | 0.1772          |
| AB            | 2.0                      | 1         | 2.0                   | 0.34            | 0.5993          |
| bloques       | 0.5                      | 1         | 0.5                   | 0.09            | 0.7888          |
| Error total   | 17.5                     | 3         | 5.83333               |                 |                 |
| Total (corr.) | 40.0                     | 7         |                       |                 |                 |

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### - Interpretación

Según los análisis estadísticos en la Tabla IV N°63 que evaluaron los tratamientos, podemos apreciar que no hay diferencia significativa en la evaluación de temperatura podemos utilizar cualquiera, en la evaluación de tiempo de horneado si tenemos diferencias significativas ya que el tiempo de horneado a una temperatura elevada puede afectar en la textura de la galleta. Las galletas son productos de consistencia más o menos dura y crocante (INDECOPI, 1992).

#### - Conclusión

Después de los resultados obtenidos podemos concluir que el uso de una temperatura mayor y tiempo menor nos da un resultado aceptable para el consumidor, entonces se tomara la muestra T2, t1 como resultado óptimo porque nos toma menos tiempo de horneado de galletas y obtenemos características sensoriales agradables al consumidor.

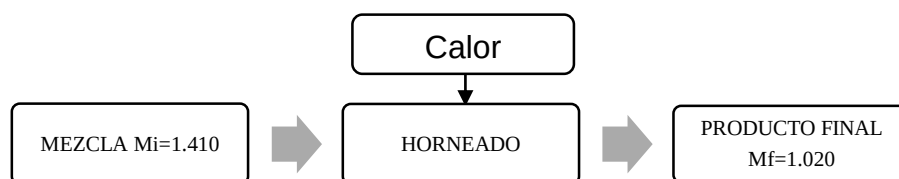
#### d. Conclusión

Como conclusión de este experimento hemos obtenido resultados óptimos en el tratamiento de temperatura a 180 por 10 minutos de horneado, solo hubo diferencia significativa en el análisis sensorial de olor, en los demás análisis no se encontró diferencias, podemos acelerar la producción de galletas de larva de mosca soldado negro realizando un horneado a menor tiempo.

## - Balance de Materia

### DIAGRAMA IV N°1

#### DIAGRAMA PARA EL BALANCE DE MATERIA PARA EL HORNEADO



Fuente: Elaboración Propia, 2019

## - Balance de Energía

A=% Humedad: 27%  
B=% Carbohidratos: 13%

$$Cp = \frac{a + 0.4(b)}{100}$$

$$Cp = \frac{27.0 + 0.4(13.0)}{100}$$

$$Cp = 0.322$$

## - Para el Horneado:

$$Q = Ma * Cp (T2 - T1)$$

Dónde:  
Q = Calor  
Cp = capacidad calorífica a presión constante  
m= Masa  
T<sub>1</sub>= temperatura inicial  
T<sub>2</sub>= temperatura final

$$Q = 1.410 \text{ Kg} * \frac{0.322 \text{ Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} (180 - 22)^\circ\text{C}$$

$$Q = 71.73516 \text{ Kcal}$$

## - Actividad de Agua

$$Aw = e^{\left\{ \ln\left(\frac{HR}{100}\right) + 17.065 * \frac{(Tbs - Tbh)}{Tbs * Tbh} \right\}}$$

La actividad de agua de la galleta horneada a 180 °C por 10 minutos fue de 0.33, este valor se asemeja a productos similares en el mercado. La determinación de Aw en la galleta en estudio nos indica que habrá un límite en el crecimiento de mesófilos aerobios, hongos y levaduras, debido a que presenta una Aw por debajo de 0,6 que restringen esta proliferación, durante el almacenamiento del producto a temperatura ambiente. (Maldonado y Pacheco, 2000)

### 4.3. Caracterización Final

#### 4.3.1. Análisis Sensorial

**TABLA IV N° 64**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL A LAS GALLETAS DE LARVA DE  
MOSCA SOLDADO NEGRA**

| CRITERIO | RESULTADO |
|----------|-----------|
| Textura  | Crocante  |
| Olor     | Agradable |
| Sabor    | Agradable |
| Color    | Dorado    |

Fuente: Elaboración propio, 2019.

#### 4.3.2. Análisis Químico Proximal

**TABLA IV N°65**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS QUIMICO PROXIMAL PARA LA HARINA DE  
LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| Composición Química<br>(100g) | Resultados<br>(%) |
|-------------------------------|-------------------|
| Proteína                      | 39.68             |
| Humedad                       | 7.20              |
| Grasa                         | 25.64             |
| Ceniza                        | 5.85              |
| Hidratos de Carbono           | 21.63             |
| Contenido Calórico            | 476.00            |

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad,

UCSM 2019.

**TABLA IV N°66**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS QUIMICO PROXIMAL PARA LA GALLETA DE  
LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| Composición Química<br>(100g) | Resultados<br>(%) |
|-------------------------------|-------------------|
| Proteína                      | 8.22              |
| Humedad                       | 3.86              |
| Grasa                         | 12.49             |
| Ceniza                        | 4.51              |
| Hidratos de Carbono           | 70.92             |
| Contenido Calórico (KCAL)     | 428.97            |

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad, UCSM 2019.



#### 4.3.3. Análisis Microbiológico

TABLA IV N°67

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

| Análisis<br>(100g)                                 | Resultados<br>(%) |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| Numeración de Mohos (UFC/g)                        | < 10              |
| Numeración de Coliformes<br>Totales (NMP/g)        | < 3               |
| Detección de Salmonella sp<br>(Ausencia/Presencia) | Ausencia          |

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad,  
UCSM 2019.

TABLA IV N°68

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

| Análisis<br>(100g)                                 | Resultados<br>(%) |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| Numeración de Mohos (UFC/g)                        | < 10              |
| Numeración de Coliformes<br>Totales (NMP/g)        | < 3               |
| Detección de Salmonella sp<br>(Ausencia/Presencia) | Ausencia          |

Fuente: Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad,  
UCSM 2019.

#### 4.3.4. Vida Útil

Se evaluó el comportamiento de las galletas de harina de MSN envasadas y almacenadas a 15°C, 25°C y 35°C.

Limite crítico para Índice de Peróxidos = 10 Meq/Kg (Ancco Vizcarra, 2008.)

Limite crítico para % de Acidez Titulable = 0.2 (Ancco Vizcarra, 2008.)

#### Metodología para Análisis y determinación de la velocidad y/o cinética de deterioro bajo pruebas aceleradas de almacenamiento

Para evaluar la velocidad de deterioro de las galletas, se empleó la metodología matemática descrita por **Labuza, (1999)**, ajustándose y determinándose por regresión la constante K y Ea, independientemente para cada temperatura y cada envase en estudio.

$$K = Aoe^{-\frac{Ea}{RT}}$$

Donde:

A= Factor exponencial

Ea= Energía" de activación

R= Constante de los Gases

El tiempo de vida Útil se determinara por la ecuación siguiente.

$$TF = \frac{PFg - PFi}{K}$$

Donde:

TF= tiempo de vida Útil

PFg= Índice de peróxidos final de la galleta

PFi= Índice de peróxidos Inicial de la galleta

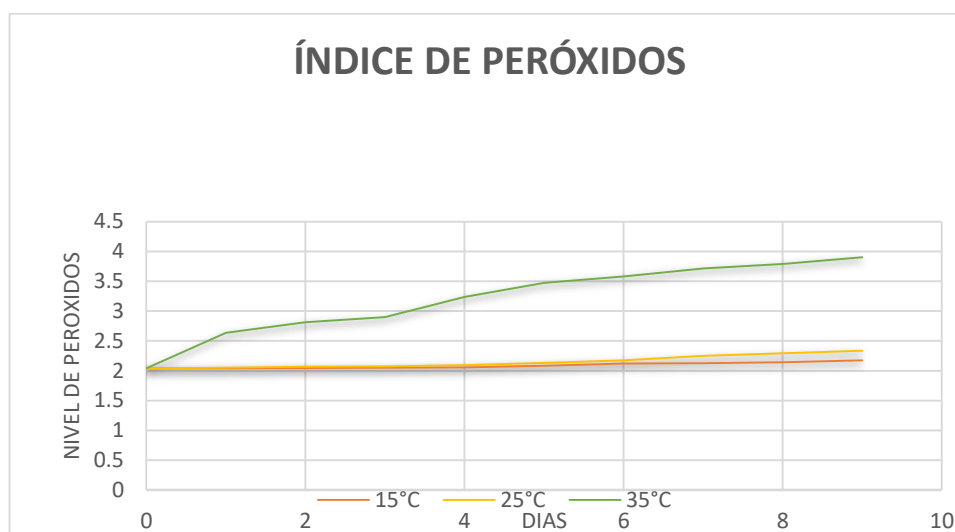
**TABLA IV N°69**

**RESULTADOS DE ÍNDICE DE PERÓXIDOS (Meq/Kg) DE GALLETAS DE  
LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS**

| <b>DIAS</b> | <b>15°C</b> | <b>25°C</b> | <b>35°C</b> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>0</b>    | 2.040       | 2.040       | 2.040       |
| <b>1</b>    | 2.043       | 2.052       | 2.637       |
| <b>2</b>    | 2.047       | 2.069       | 2.811       |
| <b>3</b>    | 2.054       | 2.073       | 2.902       |
| <b>4</b>    | 2.059       | 2.094       | 3.236       |
| <b>5</b>    | 2.086       | 2.133       | 3.474       |
| <b>6</b>    | 2.123       | 2.175       | 3.581       |
| <b>7</b>    | 2.124       | 2.248       | 3.713       |
| <b>8</b>    | 2.145       | 2.291       | 3.793       |
| <b>9</b>    | 2.177       | 2.338       | 3.902       |

Fuente. Elaboración Propia, 2019.

**FIGURA IV N° 19**  
**GRÁFICA PARA ÍNDICE DE PERÓXIDOS**



Fuente. Elaboración Propia, 2019.

**- Interpretación**

En la Figura IV N°19 se puede observar que el índice de peróxidos aumenta con el pasar de los días, a 15°C y a 25°C no hay un cambio brusco, caso contrario si se conserva a 35°C donde se ve un aumento notorio de peróxidos.

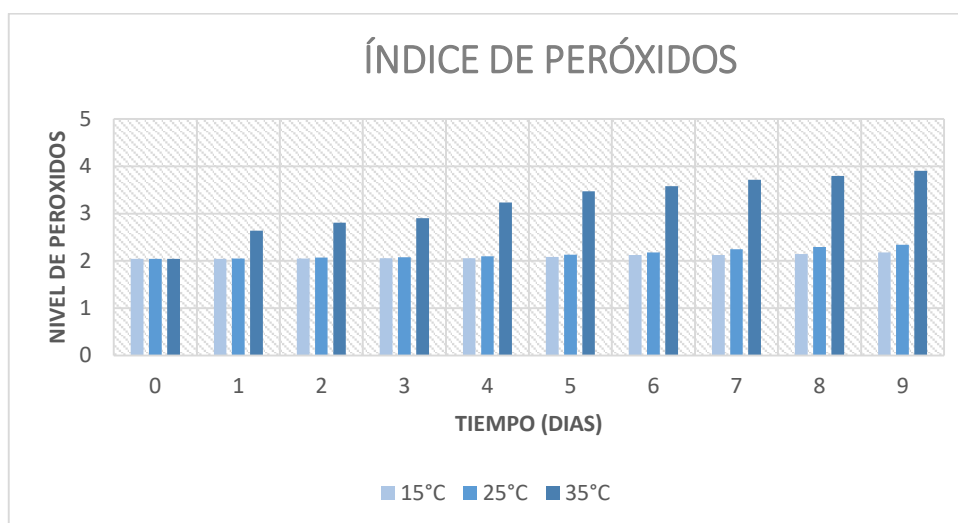
**TABLA IV N°70**  
**RESULTADOS DE ECUACIÓN DE ÍNDICE DE PERÓXIDOS (Meq/Kg) EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS**

| Temperatura | Ecuación de regresión          | K            | R2         |
|-------------|--------------------------------|--------------|------------|
| 15          | $P_v = 2.019818 + 0.015551(t)$ | 0.01555<br>1 | 0.920<br>7 |
| 25          | $P_v = 1.998709 + 0.033909(t)$ | 0.03390<br>9 | 0.920<br>4 |
| 35          | $P_v = 2.346127 + 0.191727(t)$ | 0.19172<br>7 | 0.938<br>5 |

Fuente. Elaboración Propia, 2019



**FIGURA IV N°20**  
**GRÁFICA PARA ÍNDICE DE PERÓXIDOS**



Fuente. Elaboración Propia, 2019.

#### - Interpretación

En la Figura IV N°20 de índice de peróxidos se observa como a temperaturas de 15°C y 25°C el aumento de peróxidos es ligero, mientras que a 35°C se ve un aumento notorio.

**TABLA IV N°71**  
**RESULTADOS DE TIEMPO DE VIDA UTIL EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS POR I.P.**

| T °C | R2     | K        | A  | A0       | t   | Días | t    | Meses | t    | Años |
|------|--------|----------|----|----------|-----|------|------|-------|------|------|
| 15   | 0.9207 | 0.015551 | 10 | 2.019818 | 513 | Días | 17.1 | Meses | 1.43 | Años |
| 25   | 0.9204 | 0.033909 | 10 | 1.998709 | 236 | Días | 7.9  | Meses | 0.7  | Años |
| 35   | 0.9385 | 0.191727 | 10 | 2.346127 | 40  | Días | 1.3  | Meses | 0.11 | Años |

Fuente. Elaboración Propia, 2019

#### - Conclusión

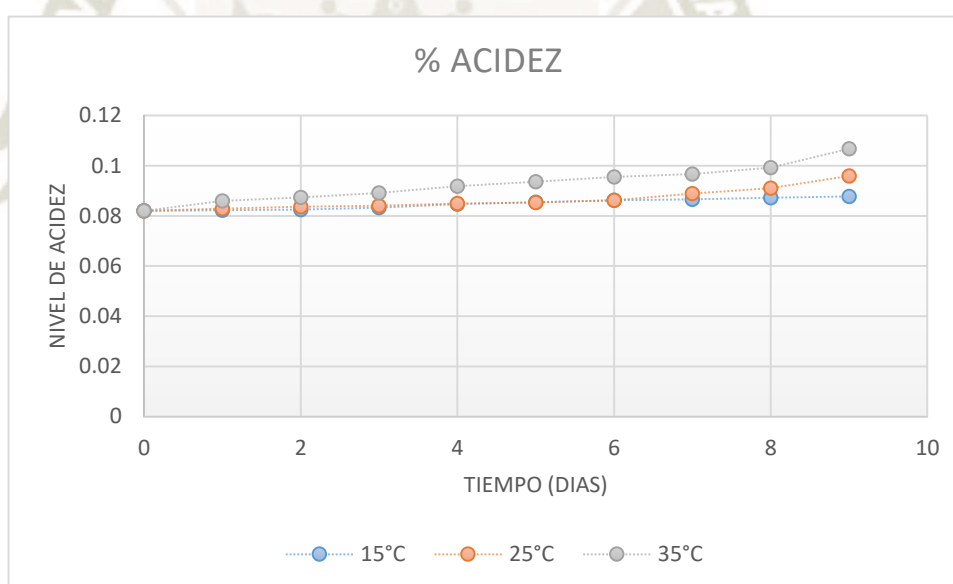
En la Tabla IV N°71, las pruebas analizadas durante el tiempo de 10 días consecutivos podemos determinar que las galletas de larva de mosca soldado negro tiene una vida útil de 7.9 meses a una temperatura de 25°C, la cual consideramos como optima al requerir ningún tipo de acondicionamiento que nos genere gastos para el mantenimiento de la galleta.

**TABLA IV N°72**  
**RESULTADOS DE % ACIDEZ DE GALLETAS DE LARVA DE MSN A**  
**DIFERENTES TEMPERATURAS**

| DÍAS | 15°C   | 25°C   | 35°C   |
|------|--------|--------|--------|
| 0    | 0.0820 | 0.0820 | 0.0820 |
| 1    | 0.0822 | 0.0829 | 0.0859 |
| 2    | 0.0825 | 0.0836 | 0.0873 |
| 3    | 0.0833 | 0.0841 | 0.0892 |
| 4    | 0.0847 | 0.0849 | 0.0918 |
| 5    | 0.0855 | 0.0853 | 0.0936 |
| 6    | 0.0862 | 0.0862 | 0.0955 |
| 7    | 0.0866 | 0.0889 | 0.0967 |
| 8    | 0.0872 | 0.0910 | 0.0992 |
| 9    | 0.0878 | 0.0959 | 0.1068 |

Fuente. Elaboración Propia, 2019.

**FIGURA IV N°21**  
**RESULTADOS DE % ACIDEZ DE GALLETAS DE LARVA DE MSN A**  
**DIFERENTES TEMPERATURAS**



Fuente. Elaboración Propia, 2019.

#### - Interpretación

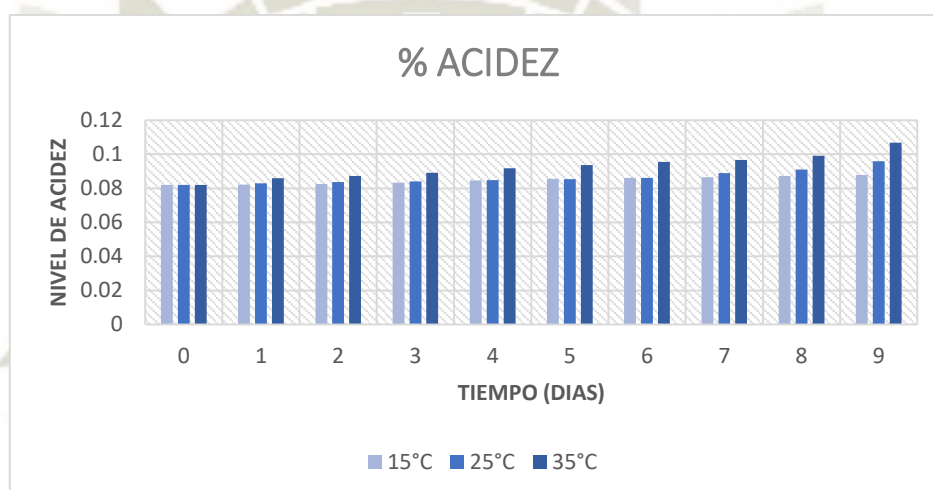
Se observa en la Figura IV N°21, como el nivel de acidez va en aumento con el pasar de los días, el aumento de acidez se da con mas velocidad a temperaturas altas mientras que a tempreaturas de refrigeracion o ambiente se desarrollan con menos velocidad.

**TABLA IV N°73**  
**RESULTADOS DE ECUACION DE % ACIDEZ EN GALLETAS DE LARVA DE**  
**MSN A DIFERENTES TEMPERATURAS**

| Temperatura | Ecuación de regresión  | K      | R2     |
|-------------|------------------------|--------|--------|
| 15          | $P_v=0.0816+0.0007(t)$ | 0.0007 | 0.9771 |
| 25          | $P_v=0.0806+0.0013(t)$ | 0.0013 | 0.8447 |
| 35          | $P_v=0.0823+0.0023(t)$ | 0.0023 | 0.9536 |

Fuente. Elaboración Propia, 2019

**FIGURA IV N°22**  
**% ACIDEZ**



Fuente. Elaboración Propia, 2019

#### - Interpretación

Se puede observar en la Figura IV N° 22, como la acidez de la galleta aumenta con el pasar de los días, el cambio es más notorio a temperaturas altas (35°C) donde al octavo días ya estaba en su límite crítico de acidez, caso contrario con las temperaturas 15°C y 25°C.

**TABLA IV N°74**  
**RESULTADOS DE TIEMPO DE VIDA EN GALLETAS DE LARVA DE MSN A**  
**DIFERENTES TEMPERATURAS POR % ACIDEZ**

| T °C | R2     | K      | A   | A0     | t   | Días | t   | Meses | T    | Años |
|------|--------|--------|-----|--------|-----|------|-----|-------|------|------|
| 15   | 0.9771 | 0.0007 | 0.2 | 0.0816 | 169 | Días | 5.6 | Meses | 0.50 | Años |
| 25   | 0.8447 | 0.0013 | 0.2 | 0.0806 | 91  | Días | 3   | Meses | 0.25 | Años |
| 35   | 0.9536 | 0.0023 | 0.2 | 0.0823 | 51  | Días | 1.7 | Meses | 0.14 | Años |

Fuente. Elaboración Propia, 2019.



- **Conclusión**

Según las pruebas analizadas sobre los % de acidez en las galletas durante el tiempo de 10 días consecutivos en la Tabla IV N°74 se puede determinar que las galletas de larva de mosca soldado negro tiene una vida útil de 03 meses a una temperatura de 25°C, la cual consideramos como optima al requerir ningún tipo de acondicionamiento que nos genere gastos para el mantenimiento de la galleta.

- **Conclusión Final de Resultados de Vida Útil**

Como conclusión final sobre el experimento de vida útil podemos concluir que la galleta debe ser conservada a una temperatura ambiente (25°C) por un tiempo de 03 meses como máximo ya que después de ese tiempo la acidez empieza a pasar los rangos permitidos, también porque no tenemos algún tipo de gasto adicional para la conservación de la galleta, en un lugar fresco y seguro.

#### 4.3.5. Prueba PER

a. Objetivos

Se realizó una prueba biológica mediante la Relación de Eficiencia Proteica (PER), utilizamos el método Protein Quality Evaluation FAO/WHO (1989).

b. Evaluación Biológica

Se utilizaron 10 ratas albinas de raza Holtzman recientemente destetadas. Fueron distribuidas al azar en distintas jaulas.

Pruebas de comparación:

- **Grupo 1:** Consumo de galletas con harina de larva de MSN
- **Grupo 2:** Consumo de alimento convencional

c. Resultados

Los resultados obtenidos son:

## - GRUPO 1

**TABLA IV N°75**  
**CRECIMIENTO DE CABEZA**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 46.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 2    | 52.0 | 30.0     | 24.0    | 6.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 57.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 6    | 58.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 60.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 64.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 9    | 68.0 | 30.0     | 21.0    | 9.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 73.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 13   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 78.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 15   | 79.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 16   | 81.0 | 30.0     | 27.0    | 3.0           |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 84.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 20   | 86.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 21   | 87.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°76**  
**CRECIMIENTO DORSO**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 51.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 2    | 54.0 | 30.0     | 23.0    | 7.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 57.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 58.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 61.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 62.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 9    | 66.0 | 30.0     | 25.0    | 5.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 70.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 71.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 14   | 74.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 15   | 76.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 16   | 77.0 | 30.0     | 10.0    | 20.0          |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 82.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 20   | 83.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 21   | 85.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°77**  
**CRECIMIENTO DE COLA**

| DÍAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 53.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 2    | 56.0 | 30.0     | 18.0    | 12.0          |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 58.0 | 10.0     | 5.0     | 5.0           |
| 6    | 58.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 7    | 61.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 63.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 9    | 65.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 69.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 71.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 14   | 73.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 15   | 74.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 16   | 74.0 | 30.0     | 20.0    | 10.0          |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 76.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 20   | 77.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 21   | 78.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°78**  
**CRECIMIENTO DE PATA ANT. DER.**

| DÍAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 48.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 51.0 | 30.0     | 27.0    | 3.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 55.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 6    | 57.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 59.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 62.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 9    | 65.0 | 30.0     | 25.0    | 5.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 69.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 72.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 14   | 75.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 15   | 76.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 16   | 79.0 | 30.0     | 22.0    | 8.0           |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 82.0 | 10.0     | 5.0     | 5.0           |
| 20   | 83.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 21   | 86.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**TABLA IV N°79**  
**CRECIMIENTO DE PATA POST. DER.**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 51.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 2    | 54.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 58.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 6    | 60.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 7    | 61.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 8    | 63.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 9    | 65.0 | 30.0     | 24.0    | 6.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 71.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 74.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 76.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 77.0 | 10.0     | 6.0     | 4.0           |
| 16   | 78.0 | 30.0     | 19.0    | 11.0          |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 80.0 | 10.0     | 5.0     | 5.0           |
| 20   | 81.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 21   | 83.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

- **GRUPO 2**

**TABLA IV N°80**  
**CRECIMIENTO DE PATA ANT. IZQ.**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 50.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 52.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 54.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 56.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 57.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 60.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 9    | 61.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 68.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 69.0 | 10.0     | 8.0     | 2.0           |
| 14   | 70.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 71.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 16   | 73.0 | 30.0     | 30.0    | CONSUMO TOTAL |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 20   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 21   | 77.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°81**  
**CRECIMIENTO DE PATA POST. IZQ.**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 53.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 57.0 | 30.0     | 20.0    | 10.0          |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 63.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 63.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 66.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 66.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 9    | 69.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 74.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 76.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 16   | 77.0 | 30.0     | 30.0    | CONSUMO TOTAL |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 78.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 20   | 78.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |
| 21   | 79.0 | 10.0     | 9.0     | 1.0           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°82**  
**CRECIMIENTO DE PATA DER.**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 54.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 58.0 | 30.0     | 27.0    | 3.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 60.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 61.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 62.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 64.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 9    | 65.0 | 30.0     | 30.0    | CONSUMO TOTAL |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 73.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 73.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 72.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 74.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 16   | 75.0 | 30.0     | 30.0    | CONSUMO TOTAL |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 76.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 20   | 77.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 21   | 79.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°83**  
**CRECIMIENTO DE PATA IZQ.**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 51.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 54.0 | 30.0     | 24.0    | 6.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 57.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 58.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 60.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 60.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 9    | 62.0 | 30.0     | 26.0    | 4.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 67.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 69.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 68.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 69.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 16   | 66.0 | 30.0     | 30.0    | CONSUMO TOTAL |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 74.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 20   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 21   | 77.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA IV N°84**  
**CRECIMIENTO DE PATA DELANTERA**

| DIAS | PESO | ALIMENTO | CONSUMO | RESIDUOS      |
|------|------|----------|---------|---------------|
| 1    | 56.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 2    | 59.0 | 30.0     | 27.0    | 3.0           |
| 3    |      |          |         |               |
| 4    |      |          |         |               |
| 5    | 63.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 6    | 63.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 7    | 65.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 8    | 67.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 9    | 68.0 | 30.0     | 24.0    | 6.0           |
| 10   |      |          |         |               |
| 11   |      |          |         |               |
| 12   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 13   | 75.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 14   | 76.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 15   | 77.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 16   | 78.0 | 30.0     | 28.0    | 2.0           |
| 17   |      |          |         |               |
| 18   |      |          |         |               |
| 19   | 80.0 | 10.0     | 7.0     | 3.0           |
| 20   | 80.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |
| 21   | 81.0 | 10.0     | 10.0    | CONSUMO TOTAL |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**TABLA IV N°85**  
**RESULTADOS DE PRUEBA PER**

| <b>PRUEBA PER</b>                            |                |                |
|----------------------------------------------|----------------|----------------|
|                                              | <b>GRUPO 1</b> | <b>GRUPO 2</b> |
| <b>N° DE ANIMALES</b>                        | 5              | 5              |
| <b>Pi PROMEDIO (g)</b>                       | 49.8           | 52.8           |
| <b>Pf PROMEDIO (g)</b>                       | 83.8           | 78.4           |
| <b>GANANCIA DE PESO PROMEDIO</b>             | 34             | 25.6           |
| <b>PROMEDIO DE ALIMENTO SUMINISTRADO (g)</b> | 11.5           | 13.32          |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Según la formula explicada en la metodología:

$$PER1 = \frac{34}{11.5 * 0.82} = 3.60$$

$$PER2 = \frac{25.6}{13.32 * 0.80} = 2.40$$

d. Conclusión

Podemos concluir afirmando que el alimento que se le dio al primer grupo (galletas de harina de larva de mosca soldado negro) tienen una mayor eficiencia proteica con un valor de 3.60, más que el alimento que se le dio al grupo 2 con su alimento convencional que termino con un per de 2.40, la cual indica que hay mejor asimilación de proteína que se traduce como mejor ganancia de peso con las galletas de harina de larva de mosca soldado negro. El valor PER para la caseína fue similar al valor reportado por otros investigadores (Pellet y Young, 1980; Muñoz, 1990).

#### 4.3.6. Ficha Técnica

### FICHA TÉCNICA: HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO

#### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

**Denominación Del Bien:** Harina de larva de mosca soldado negro

**Denominación Técnica:**

**Tipo De Alimentos:** No perecibles

**Grupo De Alimentos:** Cereales y derivados

**Unidad De Medida:** Kilogramos (Kg)

**Descripción General:** Producto obtenido a partir de la molienda de larvas de mosca soldado negra, previamente desgrasadas, cualquiera que sea su granulometría o denominación comercial, de un color y olor característico de la larva

#### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### a. Características

- Debe estar libre de cualquier tipo de sustancia o materia extraña a su naturaleza, a excepción de algún tipo de aditivo alimentario autorizado.
- Debe estar libre de cualquier tipo de sustancia toxica o extraña a su naturaleza.
- No debe obtenerse a partir de larvas, en mal estado de conservación, es decir que no estén a temperatura de refrigeración.
- Deben tener una buena dispersabilidad, no debe contener ningún tipo de grumos en su composición.
- La harina no debe tener olor a rancio.

## b. Requisitos

### i. Documentación obligatoria

- Copia simple del registro Sanitario del producto actual, expedido por DIGESA, en el cual debe contener información al tipo de envase y peso neto
- Copia simple de habilitación sanitaria del establecimiento vigente, entregado por DIGESA, debe estar referido a la línea de producción del producto.
- Copia simple de la validación del HACCP actual, expedida por DIGESA, según R.M. N°449-2006-MINSA, salvo en el caso de MYPES de acuerdo al D.S. N°007-98-SA.
- La documentación mencionada anteriormente debe estar vigente incluso hasta la culminación de las entregas del producto. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar la renovación constante de los documentos anteriormente mencionados.

### ii. Requisitos físico-químicos

Humedad: Máximo 15.0%

Acidez (expresada en ácido sulfúrico): Máximo 0.2%

### iii. Requisitos microbiológicos

| Agente microbiano | Categoría | Clase | n | c | Limite por g |    |
|-------------------|-----------|-------|---|---|--------------|----|
|                   |           |       |   |   | m            | M  |
| Mohos             | 2         | 3     | 5 | 2 | 10           | 10 |
| Escherichia coli  | 5         | 3     | 5 | 2 | 10           | 10 |
| Samonella sp.     | 10        | 2     | 5 | 0 | Ausencia/25g | -  |

R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"

## c. Otros

### i. Envase

Estos deben ser sacos de papel, polietileno, polipropileno, tocuyo, bolsas de polipropileno y/o bolsas de papel multipliego kraft, de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.



Los envases deben ser fabricados con sustancias que sean inocuos y adecuadas para el uso al que se destinan.

No deberán contaminar al producto ninguna sustancia tóxica ni olores ni sabores desagradables.

Los envases deben cumplir con lo establecido en los en los artículos 118° y 119° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”

## **ii. Tiempo de vida útil**

Debe ser como mínimo 06 meses desde la fecha de producción.

## **iii. Presentación**

Los envases deben ser de 0.25 kg, 0.5 kg, 0.75 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 5.0 kg, 10.0 kg, 20.0 kg.

Consideración para la modalidad productos: El proveedor para efectos de entrega bajo la modalidad productos con el fin de minimizar cualquier tipo de riesgos de contaminación durante la aplicación del producto, podrá ofertar dependiendo de la información que figure en el “Reporte de Requerimiento de Alimentos No Perecibles”, las siguientes presentaciones comerciales:

a) Pequeñas: 0.25 kg, 0.5 kg.

b) Grandes: 0.75 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 5.0 kg, 10.0 kg, 20.0 kg.

## **iv. Rotulado**

Los envases del producto deberán llevar rotulado, en forma destacada el nombre del producto y las siguientes indicaciones con letras legibles, según lo señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 “PRODUCTOS

ENVASADOS: Rotulado”, y NTP 209.038 “ALIMENTOS ENVASADOS.

Etiquetado” y Codex Stan 1-1985 “NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO” - Adoptada 1985, enmendada 1991,

1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010, según corresponda:

- a) Nombre del producto.
- b) Forma en que se presenta.
- c) Declaración de los ingredientes, micronutrientes y aditivos (indicar nombre específico y codificación internacional, en caso de contener) que se han empleado en la elaboración del producto, expresados cualitativa y cuantitativamente y en orden decreciente según las proporciones empleadas.
- d) Peso del producto envasado.
- e) Nombre, razón social y dirección del fabricante.
- f) Sistema de identificación del lote de producción.
- g) Fecha de producción y fecha de vencimiento.
- h) Número del Registro Sanitario.
- i) Condiciones de conservación.

El rótulo se consignará en todo el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Para la impresión de estos rótulos deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo.

#### **v. Transporte**

El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título V Capítulo II del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).

## vi. Almacenamiento

El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).

## FICHA TÉCNICA: GALLETAS DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO

### NEGRO

#### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

**Denominación:** Galletas de Mosca Soldado Negro

**Denominación:**

**Tipo De Alimentos:** No perecibles

**Grupo De Alimentos:** Cereales y derivados

**Unidad De Medida:** Gramos (g). Peso por envase 32g.

**Descripción General:** La denominación “galleta dulce” que se utilizan en esta categoría hace referencia a un producto tipo galleta que puede ingerirse como postre. Ejemplos de estos productos son los siguientes: galletas de mantequilla, galletas de harina de avena, galletas de azúcar y “biscuits” ingleses (galletas o “crackers” dulces).

#### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### a. Características

- Deberá estar libre de todo tipo de sustancia tóxica propia o extraña a su naturaleza.
- Deberá estar libre de cualquier sustancia o cuerpo extraño a su naturaleza, excepto de aditivos y micronutrientes autorizados.
- Las galletas no debe proceder de materia prima en mal estado de conservación.



- No se permitirá aquella galleta que tengan características organolépticas diferentes de las normales.
- Deberán tener la consistencia uniforme en toda su masa, sin grumos de ninguna clase.
- No se permitirá aquella galleta que tenga olor rancio o en general olor diferente al característico de la galleta.

## **b. Requisitos**

### **i. Documentación obligatoria**

- Copia simple del registro Sanitario del producto actual, expedido por DIGESA, en el cual debe contener información al tipo de envase y peso neto
- Copia simple de habilitación sanitaria del establecimiento vigente, entregado por DIGESA, debe estar referido a la línea de producción del producto.
- Copia simple de la validación del HACCP actual, expedida por DIGESA, según R.M. N°449-2006-MINSA, salvo en el caso de MYPES de acuerdo al D.S. N°007-98-SA.
- La documentación mencionada anteriormente debe estar vigente incluso hasta la culminación de las entregas del producto. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar la renovación constante de los documentos anteriormente mencionados (**Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998**).

### **ii. Requisitos físico-químicos**

Humedad: Máximo 12.0%

Acidez (expresada en ácido sulfúrico): Máximo 0.2%

Cenizas: Máximo 1.2%

### iii. Requisitos microbiológicos

| ANÁLISIS                      | RESULTADO (%) |
|-------------------------------|---------------|
| Recuento de Mohos y Levaduras | <10           |
| Numeración de E. Coli         | Exento        |
| Salmonella sp.                | Ausencia      |

### c. Otros

#### i. Envase

Estos deben ser sacos de papel, polietileno, polipropileno, tocuyo, bolsas de polipropileno y/o bolsas de papel multipliego kraft, de primer uso, que permitan mantener sus características y su muestreo e inspección y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.

Los envases deben ser fabricados con sustancias que sean inocuos y adecuadas para el uso al que se destinan.

No deberán contaminar al producto ninguna sustancia tóxica ni olores ni sabores desagradables.

Los envases deben cumplir con lo establecido en los artículos 118° y 119° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).

#### ii. Tiempo de vida útil

Debe ser mínimo 06 meses contando desde la fecha de producción.

#### iii. Presentación

Envases de 32 g.

Consideración para la modalidad productos: El proveedor para efectos de entrega bajo la modalidad productos con el fin de minimizar riesgos de contaminación durante la utilización del producto, podrá ofertar dependiendo de la información que figure en el “Reporte de Requerimiento de Alimentos No Perecibles”

#### iv. Rotulado

Los envases del producto deberán llevar rotulado, en forma destacada el nombre del producto y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, según lo señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 “PRODUCTOS

ENVASADOS: Rotulado”, y NTP 209.038 “ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado” y Codex Stan 1-1985 “NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO” - Adoptada 1985, enmendada 1991, 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010, según corresponda:

- a) Nombre del producto.
- b) Forma en que se presenta.
- c) Declaración de los ingredientes, micronutrientes y aditivos (indicar nombre específico y codificación internacional, en caso de contener) que se han empleado en la elaboración del producto, expresados cualitativa y cuantitativamente y en orden decreciente según las proporciones empleadas.
- d) Peso del producto envasado.
- e) Nombre, razón social y dirección del fabricante.
- f) Sistema de identificación del lote de producción.
- g) Fecha de producción y fecha de vencimiento.
- h) Número del Registro Sanitario.
- i) Condiciones de conservación.

El rótulo se consignará en todo el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Para la impresión de estos rótulos deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).

#### v. Transporte

El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título



V Capítulo II del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).

#### **vi. Almacenamiento**

El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (Decreto Supremo N° 007-98-SA., 1998).



## CAPITULO V

### 5. DISEÑO DE PLANTA

#### 5.1. Organización Empresarial

##### 5.1.1. Identidad de la empresa

Es un factor muy importante para la mejora constante de la empresa, esta organización tiene como finalidad tener una rutina de optimización para así fortalecer los vínculos entre los miembros de la empresa y así promover nuevas estrategias de mejora y un buen rendimiento de ingresos.

##### 5.1.1.1. Visión:

“Innovar en la industria de la panificación y expandirnos para poder llegar a la mayor cantidad de consumidores y generarles un gran impacto con el consumo de galletas a partir de harina de larvas de mosca soldado”.

##### 5.1.1.2. Misión:

“Somos una empresa que produce y comercializa galletas artesanales a partir de harina de larvas de mosca soldado, dirigido a todo el público en general, ya que nuestro producto es altamente proteico y ayuda a la desnutrición, tenemos como misión principal generar alimentos de calidad que brinden salud y bienestar a nuestros consumidores”

##### 5.1.1.3. Valores:

Nuestros valores son:

- Respeto
- Honestidad
- Lealtad
- Comunicación
- Calidad

##### 5.1.1.4. Objetivos:

Nuestros objetivos se basan en satisfacer las necesidades de los consumidores. Para lograrlo, tenemos los siguientes objetivos:

- Garantizar que todo el personal este lo suficientemente capacitado para desenvolverse en el área donde se encuentre y saber enfrentar cualquier problemática que se presente.

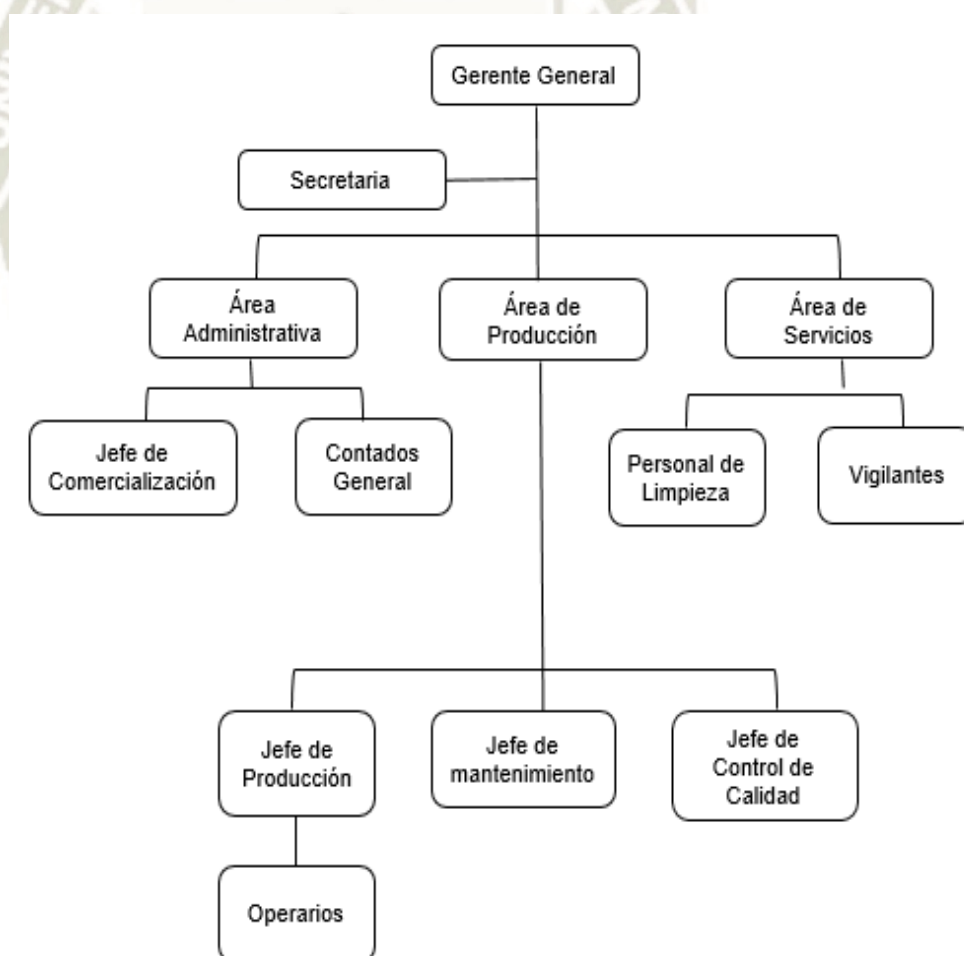
- Proteger la política de calidad que la empresa representa incluyendo al entorno social en general.
- Elaborar procesos de fabricación con índices altos de productividad.
- Promover la innovación para generar nuevos productos.

### 5.1.2. Organigrama

La distribución de la empresa será descrita en forma descendente, teniendo en cuenta que cada miembro de la empresa cumple un rol muy importante para el correcto funcionamiento de la misma.

En el siguiente diagrama se representa gráficamente el organigrama de la empresa.

**DIAGRAMA V N° 1**  
**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### 5.1.3. Análisis de Puestos

#### 5.1.3.1. JEFE DE PRODUCCION

- ✓ Realiza la planificación de los programas de producción.
- ✓ Revisa el funcionamiento del área de producción.
- ✓ Lidera al grupo humano, empleando al máximo su talento.
- ✓ Fomenta las actividades tomadas por el comité de Seguridad Alimentaria e Higiene Industrial como charlas de capacitación hacia el personal, implementación de nuevos formatos de control, etc.
- ✓ Verifica semanalmente el Plan HACCP de la planta, mediante la revisión de registros de Control de Puntos Críticos (Digesa. 2005).

#### 5.1.3.2. JEFE DE MANTENIMIENTO

- ✓ Ordena y supervisa la reparación de los equipos.
- ✓ Supervisión del mantenimiento de las instalaciones.
- ✓ Se encarga de los pedidos de materiales y repuestos.
- ✓ Coordinación y supervisión de los trabajos de instalación de sistemas de tuberías de aguas blancas, negras, desagües, etc. (Digesa. 2005).

#### 5.1.3.3. JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

- ✓ Controla la Calidad Físico – química y microbiológica de Materias Primas, Insumos, productos en proceso y producto terminado.
- ✓ Vela por el Mantenimiento de los procedimientos operacionales de Aseguramiento de la Calidad.
- ✓ Coordina con el área de Producción los análisis físicos químicos de productos en proceso para la verificación y efectividad de los PCC.
- ✓ Coordina el Mantenimiento y Calibración de los equipos del Laboratorio.
- ✓ Responsable de la verificación analítica de los procedimientos de Limpieza y desinfección aplicados en Planta.
- ✓ Gestionar los documentos y elaborar y aprobar los aspectos tratados en el departamento (Digesa. 2005).

#### 5.1.3.4. Horario de Trabajo

En la siguiente tabla se muestra el horario de trabajo en la planta de producción de galletas artesanales a partir de harina de larvas de mosca soldado.

**TABLA V N° 1**  
**HORARIOS DE TRABAJO EN LA PLANTA**

| TURNO EN GENERAL     |         |                      |                       |        |
|----------------------|---------|----------------------|-----------------------|--------|
| DIA                  | INGRESO | SALIDA<br>REFRIGERIO | ENTRADA<br>REFRIGERIO | SALIDA |
| Lunes<br>a<br>Sábado | 7:00    | 12:00                | 13:00                 | 16:00  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.1.3.5. Distribución de Personal que Requiere la Empresa

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personal que requiere la empresa.

**TABLA V N° 2**  
**PERSONAL QUE REQUIERE LA EMPRESA**

| CARGO                      | GRADO       | CANT<br>IDAD | GRADO DE<br>INSTRUCCIÓN                          |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------------------------------------------|
| Gerente General            | Profesional | 1            | Ingeniero Industrial                             |
| Secretaria                 | Técnico     | 1            | Secretaria                                       |
| ÁREA ADMINISTRATIVA        |             |              |                                                  |
| Jefe de Comercialización   | Profesional | 1            | Administración de<br>Empresas                    |
| Contador General           | Profesional | 1            | Contador Publico                                 |
| ÁREA DE PRODUCCION         |             |              |                                                  |
| Jefe de Producción         | Profesional | 1            | Ing. de Industria<br>Alimentaria                 |
| Jefe de Control de Calidad | Profesional | 1            | Ing. de Industria<br>Alimentaria                 |
| Jefe de Mantenimiento      | Técnico     | 1            | Esp. En mantenimiento<br>de plantas industriales |
| Jefe de Panificación       | Técnico     | 1            | Conocimientos en<br>Panificación                 |
| Operarios                  | Técnico     | 4            | Conocimientos en<br>Panificación                 |
| ÁREA DE SERVICIOS          |             |              |                                                  |
| Personal de Limpieza       | Calificado  | 1            |                                                  |
| Vigilantes                 | Calificado  | 1            |                                                  |
| Chofer                     | Calificado  | 1            | Con Brevete AIIB                                 |
| TOTAL                      |             | 15           |                                                  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## 5.2. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.2.1. Fuentes de Información

#### DEFINICION DEL MERCADO META

El mercado meta comprende a los jefes de hogar entre los 18 y 65 años entre hombres y mujeres, ya que son ellos los que poseen el poder económico adquisitivo en la ciudad de Arequipa.

#### SEGMENTACION DEL MERCADO

Un producto o servicio no resulta atractivo para todos los consumidores, tomando en cuenta el número de compradores que existe en un mercado y que cada uno de ellos tiene diferentes necesidades y expectativas podemos segmentar el mercado de la siguiente manera:

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Geografía      | País, ciudad, región, clima, comunidad, etc.                                            |
| Demografía     | Edad, sexo, ingresos, ocupación, educación, raza, religión, etc.                        |
| Socioeconómica | Niveles de ingreso, clase social, estilo de vida.                                       |
| Conductuales   | Actitud hacia el producto, tasa de compra, ocasión de compra, beneficios buscados, etc. |

Entonces podemos obtener:

**Segmentación geográfica:** Ciudad de Arequipa

**Segmentación demográfica:** Jefes de familia entre 18 y 65 años de edad

**Segmentación socioeconómica:** Está dirigido a personas con un nivel socioeconómico intermedio.

**Segmentación conductual:** Enfocado a los padres y madres de familia preocupados por la nutrición y buena alimentación de su familia.

#### DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó un muestreo estratificado del número de hogares en la región de Arequipa para determinar el tamaño de muestra y así poder realizar el estudio de mercado por distritos.

En Arequipa hay 327760 hogares, en el siguiente cuadro podemos observar el número de hogares por distrito, esto nos sirve para poder hacer la estratificación.



**TABLA V N° 3**  
**NUMERO DE HOGARES DE LA REGIÓN AREQUIPA**

|                        | Ni     | Pi   | Qi   | PiQi | NiPiQi   | Wi    | Ni  |
|------------------------|--------|------|------|------|----------|-------|-----|
| DIST AREQUIPA          | 16248  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 3412.08  | 0.050 | 16  |
| ALTO SELVA ALEGRE      | 24754  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 5198.34  | 0.076 | 24  |
| CAYMA                  | 27865  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 5851.65  | 0.085 | 27  |
| CERRO COLORADO         | 63674  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 13371.54 | 0.194 | 63  |
| CHARACATO              | 4127   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 866.67   | 0.013 | 4   |
| CHIGUATA               | 1052   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 220.92   | 0.003 | 1   |
| JACOBO HUNTER          | 13434  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 2821.14  | 0.041 | 13  |
| LA JOYA                | 11771  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 2471.91  | 0.036 | 12  |
| MARIANO MELGAR         | 18491  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 3883.11  | 0.056 | 18  |
| MIRAFLORES             | 17891  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 3757.11  | 0.055 | 18  |
| MOLLEBAYA              | 1991   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 418.11   | 0.006 | 2   |
| PAUCARPATA             | 35755  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 7508.55  | 0.109 | 35  |
| POCSI                  | 207    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 43.47    | 0.001 | 0   |
| POLOBAYA               | 336    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 70.56    | 0.001 | 0   |
| QUEQUEÑA               | 2453   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 515.13   | 0.007 | 2   |
| SABANDIA               | 1270   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 266.7    | 0.004 | 1   |
| SACHACA                | 6891   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 1447.11  | 0.021 | 7   |
| SAN JUAN DE SIGUAS     | 214    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 44.94    | 0.001 | 0   |
| SAN JUAN DE TARUCANI   | 563    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 118.23   | 0.002 | 1   |
| SANTA ISABEL DE SIGUAS | 251    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 52.71    | 0.001 | 0   |
| SANTA RITA DE SIGUAS   | 1761   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 369.81   | 0.005 | 2   |
| SOCABAYA               | 20863  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 4381.23  | 0.064 | 21  |
| TIABAYA                | 4343   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 912.03   | 0.013 | 4   |
| UCHUMAYO               | 4270   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 896.7    | 0.013 | 4   |
| VITOR                  | 1623   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 340.83   | 0.005 | 2   |
| YANAHUARA              | 7987   | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 1677.27  | 0.024 | 8   |
| YARABAMBA              | 574    | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 120.54   | 0.002 | 1   |
| YURA                   | 13179  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 2767.59  | 0.040 | 13  |
| JLBYR                  | 23922  | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 5023.62  | 0.073 | 24  |
| TOTAL                  | 327760 |      |      |      | 68829.6  |       | 323 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### TAMAÑO TOTAL DE LA MUESTRA

$$n = \frac{\sum_{i=1}^N N_i P_i Q_i}{NE + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N N_i P_i Q_i}$$

## ERROR DE ESTIMACIÓN

$$E = \frac{d^2}{Z_{1-\alpha/2}^2}$$

## TAMAÑO DE CADA ESTRATO

$$n_i = n \left[ \frac{N_i}{\sum_{i=1}^1 N_i} \right] = n \left[ \frac{N_i}{N} \right] = n(W_i)$$

N: Total de la población

P: Proporción asumida de sujetos con opinión favorable acerca de...

Q: Proporción asumida de sujetos con opinión no favorable acerca de...

E: Error de estimación

d: Precisión = 0.05

Z: Valor de la distribución normal, depende del nivel de confianza al determinar el tamaño de muestra. 1,96

Wi: Fracción de asignación

|      |            |
|------|------------|
| E=   | 0.00065087 |
| NE=  | 213.329862 |
| 1/N= | 0.21       |
| N=   | 323        |

## LA ENCUESTA

Se diseñó un cuestionario de 15 preguntas, para medir información sobre el comportamiento o preferencia del consumidor.

Las preguntas son lo más sencillas posibles, siendo así de fáciles de responder.

- 133



10. ¿Con que frecuencia revisa los ingredientes de los productos que consume?
- ☐ Siempre
- ☐ Algunas veces
- ☐ Nunca
11. ¿Considera que tiene una alimentación adecuada?
- ☐ SI
- ☐ NO
12. ¿Consumiría usted una galleta altamente nutritiva?
- ☐ SI
- ☐ NO
13. ¿Cuánto pagaría usted por un paquete de estas galletas?
- ☐ S/0.70 a S/1.00
- ☐ S/1.00 a S/1.50
- ☐ S/1.50 a S/2.00
- ☐ S/2.00 a S/2.50
14. ¿Cuántas galletas de este tipo compraría diario?
- ☐ una
- ☐ dos
- ☐ tres
- ☐ cuatro a más
15. ¿Con que frecuencia las consumiría?
- ☐ una vez por semana
- ☐ dos veces por semana
- ☐ tres veces por semana
- ☐ todos los días

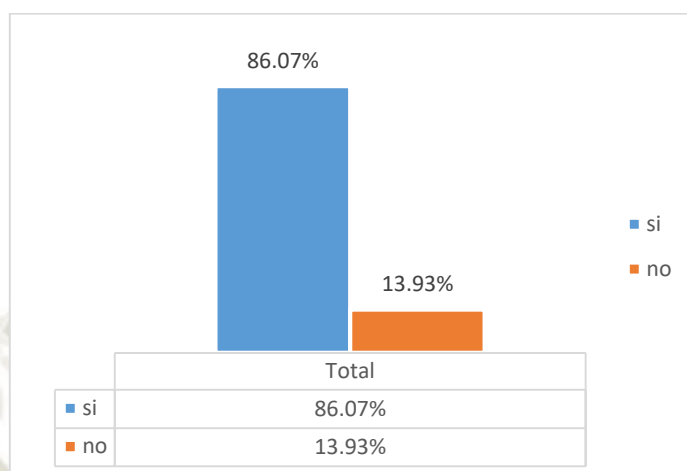
#### ANALISIS DE LA ENCUESTA

Se realizó una encuesta personalizada a jefes de familia de la región Arequipa, brindándoles una muestra de la galleta para que respondan según su preferencia.

A continuación mostraremos los resultados tabulados, donde se indican diferentes respuestas.

### GRÁFICO V N°1

#### PREGUNTA 2: ¿TE GUSTAN LAS GALLETAS?

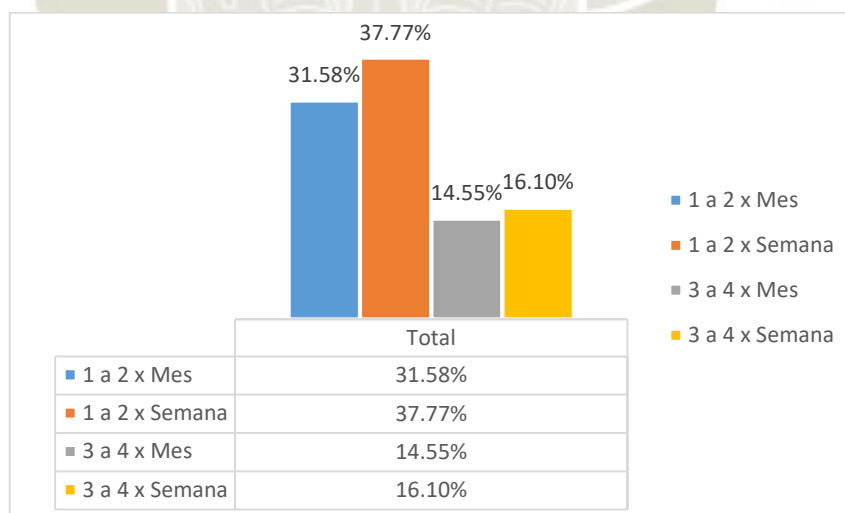


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°1 se tiene como finalidad conocer si el consumidor gusta o no de las galletas, teniendo que un 86.07% de jefes de hogares de la provincia Arequipa que si les gusta las galletas y un 13.93% que no. Esto nos indica que a gran parte del mercado les agradan las galletas.

### GRÁFICO V N°2

#### PREGUNTA 3: ¿CON QUE FRECUENCIA CONSUME GALLETAS?



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°2 se tiene como finalidad conocer la frecuencia de consumo de galletas en el mercado. Se observa que un 37.77 % del total de hogares consume galletas 1 a 2 veces por semana, un 31.58 % del total consume galletas 1 a 2 veces por mes, un 16.10 % consume 3 a 4 veces por semana y por ultimo un 14.55% del total de hogares consume 3 a 4 veces por mes. Estos resultados nos indican que la

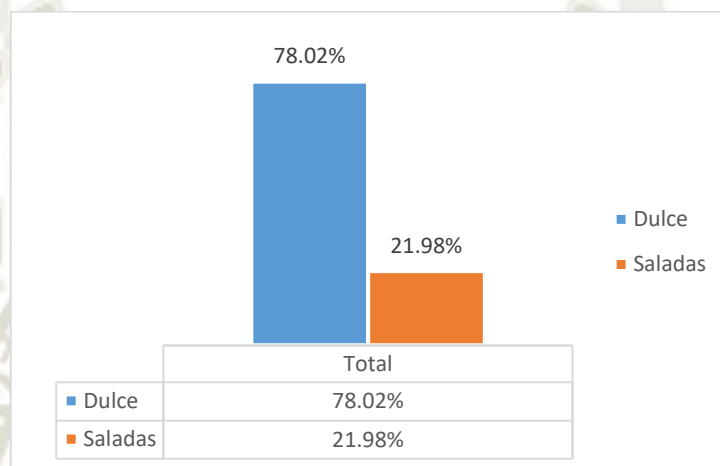
mayoría de hogares de la provincia Arequipa consume galletas 1 a 2 veces por semana.

Esta pregunta puede ser un precedente para poder determinar la demanda general de galletas para la provincia Arequipa.

### GRÁFICO V N° 3

#### PREGUNTA 4:

#### ¿QUE TIPO DE GALLETAS TE GUSTAN?

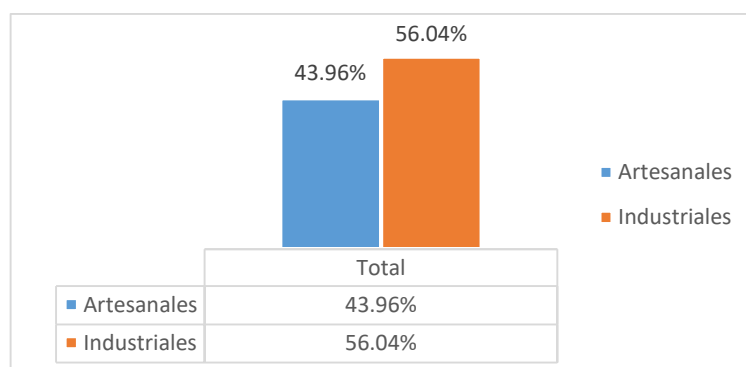


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Gráfico V N°3 se tiene como finalidad saber la preferencia del consumidor con respecto al sabor. Observamos en la gráfica que un 78.02 % del total de hogares prefieren las galletas dulces y un 21.98 % prefieren las galletas saladas. Corroborando así que las galletas con mayor aceptación en el mercado son la de sabor dulce.

### GRÁFICO V N°4

#### PREGUNTA 5: SEGÚN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS, ¿CUÁL PREFIERES?



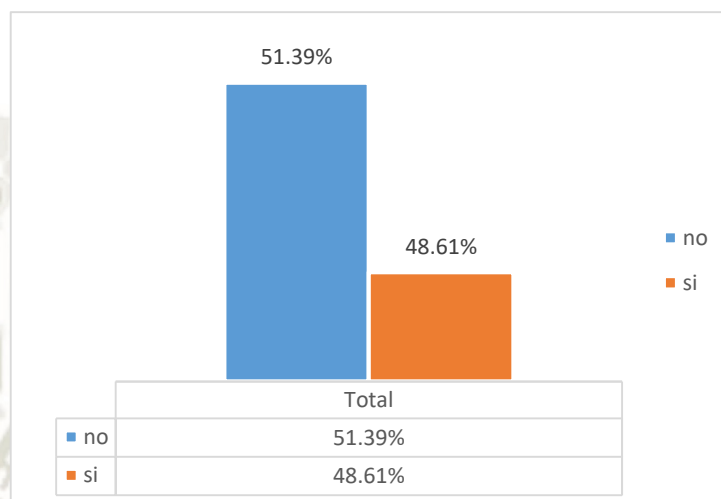
Fuente: Elaboración Propia, 2019.



Según el gráfico V N°4 en la elaboración de galletas, los hogares de la provincia Arequipa prefieren las galletas industriales con un 56.04% y un 43.96 % prefieren las galletas elaboradas artesanalmente.

### GRÁFICO V N°5

#### PREGUNTA 6: ¿PREFIERES ALGUNA MARCA EN ESPECIAL?

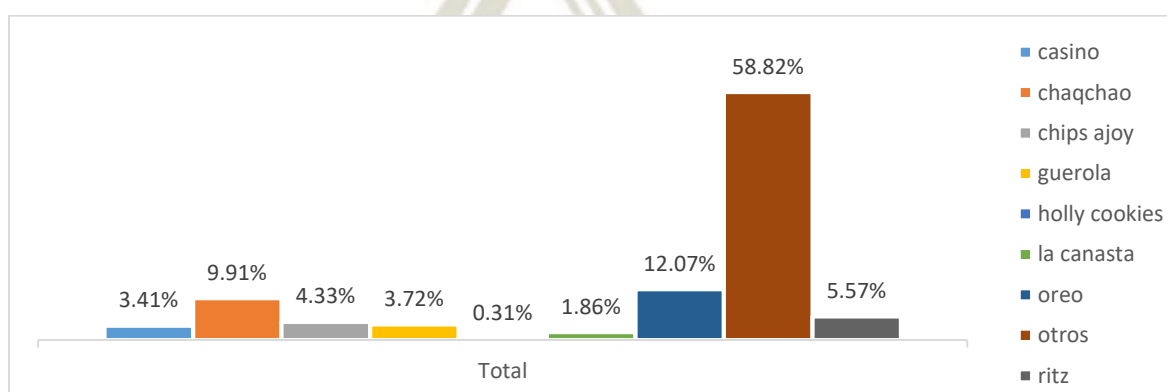


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Con respecto al Gráfico V N°5, la preferencia de alguna marca en especial de galletas, un 51.39 % de jefes de hogares no prefieren ninguna marca en especial dado que existe una gran variedad de galletas en el mercado actual, sin embargo un 48.61 % del total de jefes de hogares si prefieren alguna marca en especial.

### GRÁFICO V N°6

#### PREGUNTA 7: SI TU RESPUESTA A LA PREGUNTA ANTERIOR FUE SI, INDICAR LA MARCA QUE PREFIERES:

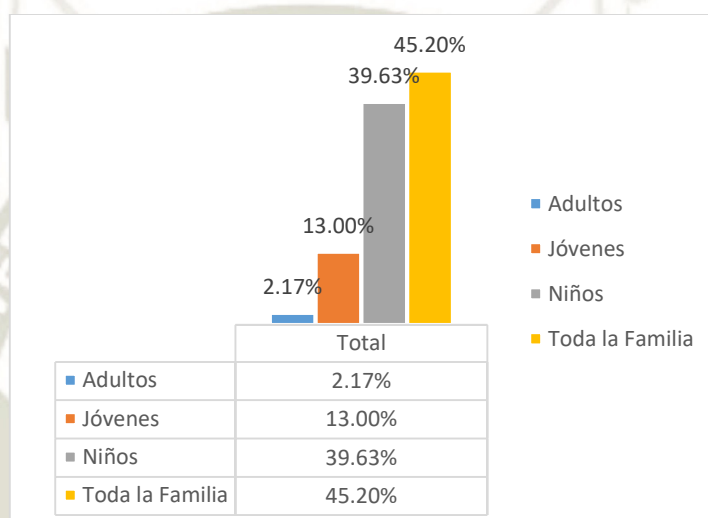


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Gráfico V N°6 podemos observar ciertas marcas de galletas las cuales son las preferidas por algunos consumidores, la marca Oreo tiene una preferencia de 12.07 % del total, teniendo el porcentaje más alto, la marca Holly Cookies tiene el porcentaje más bajo con un 0.31 % del total. Cabe resaltar que se tiene un 58.82 % de jefes de hogar que prefiere otras marcas, lo que indica que existe otras marcas competidoras.

### GRÁFICO V N°7

#### PREGUNTA 8: EN SU HOGAR, ¿QUIENES SON LOS QUE CONSUMEN GALLETAS?

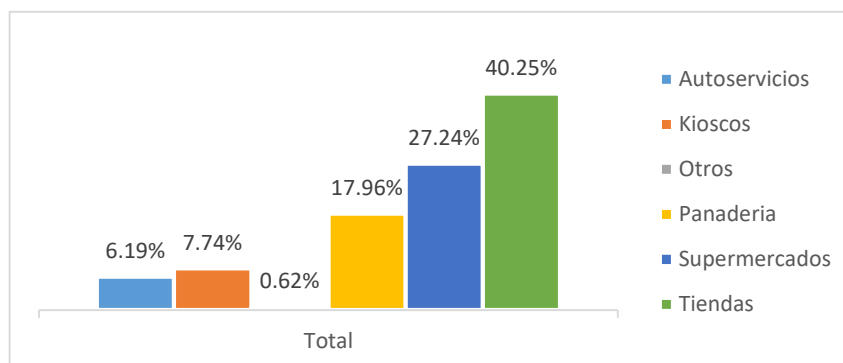


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°7, con respecto al consumo de galletas dentro de un hogar se tiene como resultado final que, un 45.20 % indica que consume galletas toda la familia, un 39.63 % niños, un 13.00 % jóvenes y con un 2.17% consumen galletas los adultos.

### GRAFICO V N°8

#### PREGUNTA 9: ¿EN QUE LUGAR COMPRA USTED GALLETAS?



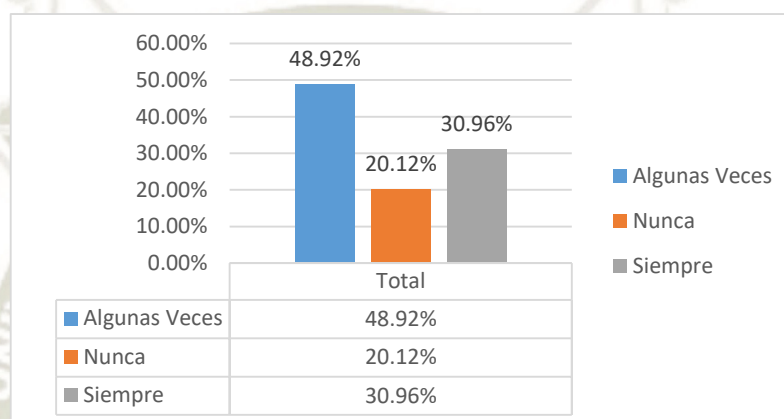
Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°8, respecto al lugar de distribución del producto. Los datos reflejaron la preferencia con un 40.25 % en tiendas, ya que los jefes de familia opinan que este lugar está al alcance de sus hogares, seguido de supermercados con 27.24 % del total, ya que la mayoría de personas que hace sus compras, tiene también a su disponibilidad una gran variedad de galletas.

### GRAFICO V N°9

#### PREGUNTA 10:

#### ¿CON QUE FRECUENCIA REvisa LOS INGREDIENTES DE LOS PRODUCTOS QUE CONSUME?



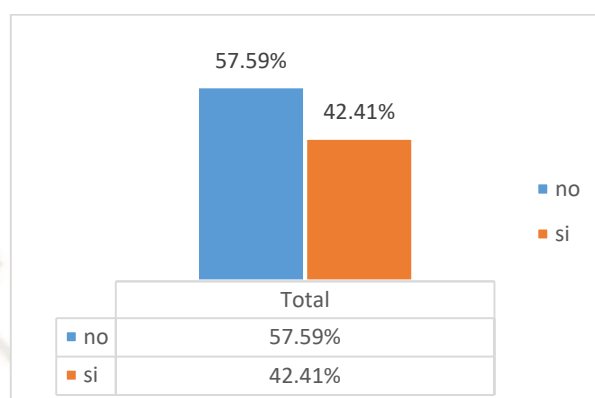
Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°9, se puede identificar la calidad del producto, en esta pregunta se determinó la frecuencia con la que los consumidores revisan los ingredientes de los productos que consume, teniendo que un 48.92 % solo revisa algunas veces el etiquetado de las galletas, un 30.96 % siempre revisa y un 20.12 % nunca revisa la información de ingredientes. Existe un gran número de personas que no son conscientes de que ingredientes tiene el producto a consumir.



### GRAFICO V N°10

#### PREGUNTA 11: ¿CONSIDERA QUE TIENE UNA ALIMENTACION ADECUADA?

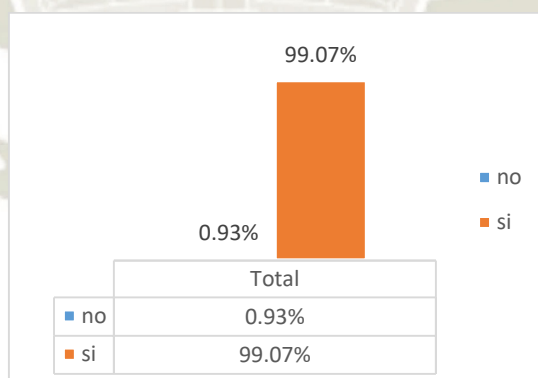


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°10, conoceremos si las personas consideran que tienen una alimentación adecuada, observando la gráfica se indica que un 57.59 % considera no tener una alimentación adecuada, lo cual indica que hay una carencia de alimentos funcionales y nutritivos en el mercado actual.

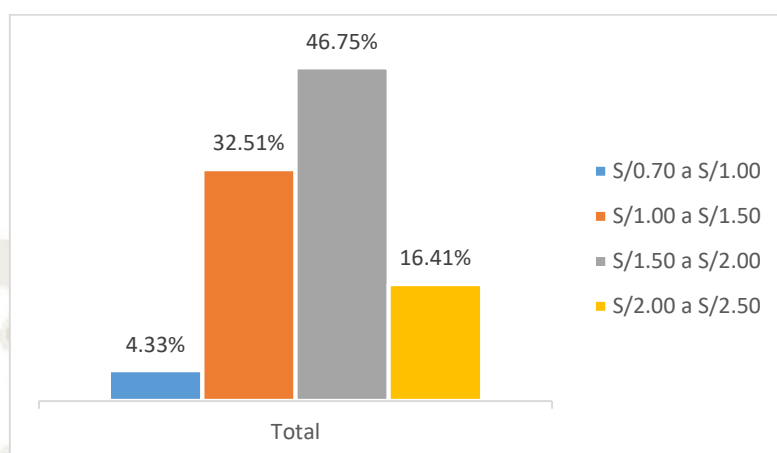
### GRAFICO V N°11

#### PREGUNTA 12: ¿CONSUMIRIA USTED UNA GALLETA ALTAMENTE NUTRITIVA?



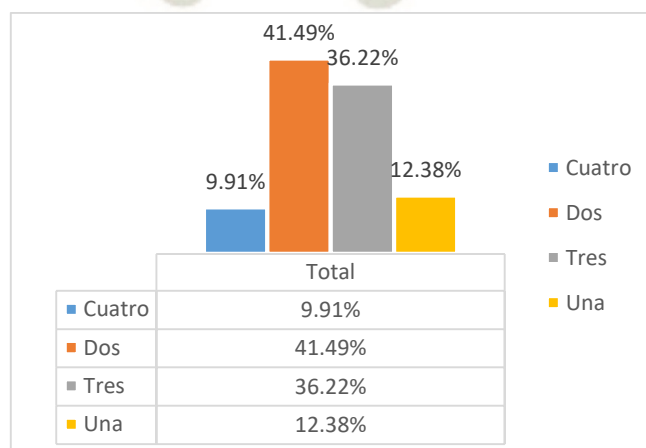
Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°11, la mitad de personas encuestadas consideran que no tienen una alimentación adecuada, al presentar esta alternativa de galletas proteicas, el 99.07 % aceptaría consumir este tipo de galleta, siendo un porcentaje amplio.

**GRAFICO V N°12**
**PREGUNTA 13: ¿CUÁNTO PAGARIA USTED POR UN PAQUETE DE ESTAS GALLETAS?**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En esta pregunta podemos analizar el precio que el consumidor está dispuesto a pagar por un paquete de nuestras galletas, en el Grafico V N°12, podemos determinar nuestros ingresos y así poder desarrollar el estudio económico del proyecto, en esta grafica podemos interpretar que el 46.75% de jefes de hogar está dispuesto a pagar entre S/1.50 a S/2.00, el 32.51% pagaría entre S/1.00 a S/1.50, el 16.41% pagaría entre S/2.00 a S/2.50 y el 4.33% pagaría entre S/0.70 a S/1.00. La mayoría de encuestados estaría dispuesto a pagar entre S/1.50 a S/2.00 por una galleta artesanal altamente nutritiva, este precio se asemeja a otros productos similares en el mercado.

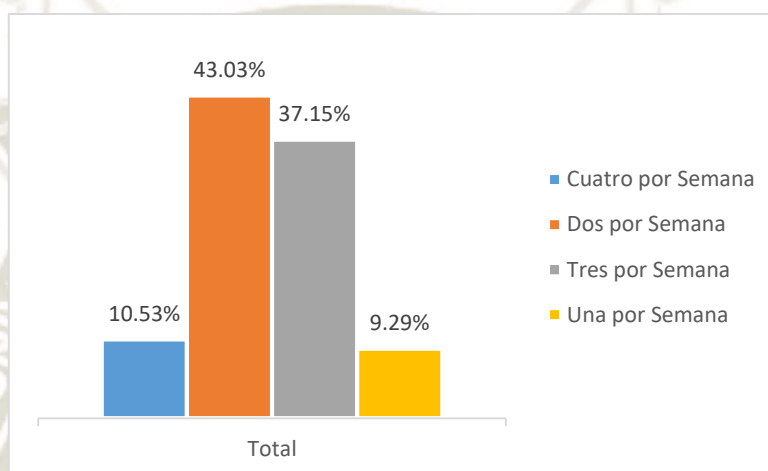
**GRAFICO V N°13**
**PREGUNTA 14: ¿CUÁNTAS GALLETAS DE ESTE TIPO COMPRARIA DIARIO?**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Haciendo un análisis probalístico en el Grafico V N°13, se puede determinar el estudio de demanda del producto ya que tenemos como datos la cantidad demandada por los hogares encuestados y la frecuencia de consumo por día de cada uno de ellos, como se puede observar en la gráfica, el 41.49% consumiría dos paquetes al día, el 36.22% consumiría tres paquetes diarios, luego el 12.38% consumiría solo un paquete diario, finalmente en menor porcentaje tenemos que un 9.91% consumiría cuatro paquetes diarios.

#### GRAFICO V N°14

#### PREGUNTA 15: ¿CON QUE FRECUENCIAS LAS CONSUMIRIA?



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En el Grafico V N°14, se determinó que los datos obtenidos nos ayudara a determinar el tamaño de planta, como podemos ver el 43.03% las consumiría dos veces por semana, el 37.15% consumiría 3 por semana, el 10.53% consumiría cuatro por semana y finalmente el 9.29% consumiría un paquete por día.

#### 5.2.2. Estudio de Demanda

Para determinar la demanda de nuestras galletas se procedió a utilizar los datos obtenidos en la pregunta N°14 la cual evaluó el consumo de galletas por día de cada hogar encuestado, se obtuvieron los siguientes datos donde  $N_i$  es el número de población y el porcentaje que representa del total.



**TABLA V N° 4**  
**MUESTRA POBLACIONAL**

| DISTRITO               | Ni            | Uno          | Dos           | Tres          | Cuatro        | % Total        |
|------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Distrito Arequipa      | 16248         | 1.24%        | 2.48%         | 0.62%         | 0.62%         | 4.95%          |
| Alto Selva Alegre      | 24754         | 0.93%        | 1.55%         | 3.72%         | 1.24%         | 7.43%          |
| Cayma                  | 27865         | 1.86%        | 3.10%         | 2.79%         | 0.62%         | 8.36%          |
| Cerro Colorado         | 63674         | 0.93%        | 7.74%         | 10.22%        | 0.62%         | 19.50%         |
| Characato              | 4127          | 0.31%        | 0.62%         | 0.31%         | 0.00%         | 1.24%          |
| Chiguata               | 1052          | 0.00%        | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| Jacobo Hunter          | 13434         | 0.31%        | 1.55%         | 1.86%         | 0.31%         | 4.02%          |
| La Joya                | 11771         | 0.00%        | 2.79%         | 0.31%         | 0.62%         | 3.72%          |
| Mariano Melgar         | 18491         | 0.62%        | 2.48%         | 2.17%         | 0.31%         | 5.57%          |
| Miraflores             | 17891         | 1.86%        | 2.17%         | 1.24%         | 0.31%         | 5.57%          |
| Mollebaya              | 1991          | 0.62%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| Paucarpata             | 35755         | 3.10%        | 3.72%         | 2.79%         | 1.24%         | 10.84%         |
| Pocsi                  | 207           | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%          |
| Polobaya               | 336           | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%          |
| Quequeña               | 2453          | 0.00%        | 0.62%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| Sabandia               | 1270          | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| Sachaca                | 6891          | 0.00%        | 0.00%         | 1.24%         | 0.93%         | 2.17%          |
| San Juan De Sigvas     | 214           | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%          |
| San Juan De Tarucani   | 563           | 0.31%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| Santa Isabel De Sigvas | 251           | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%          |
| Santa Rita De Sigvas   | 1761          | 0.00%        | 0.62%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| Socabaya               | 20863         | 0.31%        | 2.17%         | 2.48%         | 1.55%         | 6.50%          |
| Tiabaya                | 4343          | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%         | 0.00%         | 1.24%          |
| Uchumayo               | 4270          | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%         | 1.24%          |
| Vitor                  | 1623          | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.62%          |
| Yanahuara              | 7987          | 0.00%        | 0.00%         | 1.55%         | 0.93%         | 2.48%          |
| Yarabamba              | 574           | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| Yura                   | 13179         | 0.00%        | 3.10%         | 0.93%         | 0.00%         | 4.02%          |
| Jlbyr                  | 23922         | 0.00%        | 5.26%         | 2.17%         | 0.00%         | 7.43%          |
| <b>TOTAL</b>           | <b>327760</b> | <b>9.91%</b> | <b>41.49%</b> | <b>36.22%</b> | <b>12.38%</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N°5**
**TABLA DE DEMANDA TOTAL DEL PRODUCTO**

| DISTRITO                      | 1        | 2         | 3         | 4         | Σ         |
|-------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Distrito Arequipa</b>      | 201.21   | 402.43    | 100.61    | 804.28    | 1,508.52  |
| <b>Alto Selva Alegre</b>      | 229.91   | 383.19    | 919.65    | 1,839.22  | 3,371.98  |
| <b>Cayma</b>                  | 517.62   | 862.69    | 776.42    | 2,329.51  | 4,486.25  |
| <b>Cerro Colorado</b>         | 591.40   | 4,928.33  | 6,505.39  | 12,416.43 | 24,441.55 |
| <b>Characato</b>              | 12.78    | 25.55     | 12.78     | 51.17     | 102.28    |
| <b>Chiguata</b>               | 0.00     | 3.26      | 0.00      | 3.26      | 6.52      |
| <b>Jacobo Hunter</b>          | 41.59    | 207.96    | 249.55    | 540.05    | 1,039.14  |
| <b>La Joya</b>                | 0.00     | 327.98    | 36.44     | 437.88    | 802.31    |
| <b>Mariano Melgar</b>         | 114.50   | 457.98    | 400.73    | 1,029.95  | 2,003.16  |
| <b>Miraflores</b>             | 332.34   | 387.73    | 221.56    | 996.53    | 2,000.00  |
| <b>Mollebaya</b>              | 12.33    | 0.00      | 0.00      | 12.34     | 24.67     |
| <b>Paucarpata</b>             | 1,106.97 | 1,328.36  | 996.27    | 3,875.84  | 7,307.44  |
| <b>Pocsi</b>                  | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| <b>Polobaya</b>               | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| <b>Quequeña</b>               | 0.00     | 15.19     | 0.00      | 15.21     | 30.40     |
| <b>Sabandia</b>               | 0.00     | 0.00      | 3.93      | 3.94      | 7.87      |
| <b>Sachaca</b>                | 0.00     | 0.00      | 85.34     | 149.53    | 234.87    |
| <b>San Juan De Sigvas</b>     | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| <b>San Juan De Tarucani</b>   | 1.74     | 0.00      | 0.00      | 1.75      | 3.49      |
| <b>Santa Isabel De Sigvas</b> | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| <b>Santa Rita De Sigvas</b>   | 0.00     | 10.90     | 0.00      | 10.92     | 21.82     |
| <b>Socabaya</b>               | 64.59    | 452.14    | 516.73    | 1,356.10  | 2,389.56  |
| <b>Tiabaya</b>                | 0.00     | 26.89     | 26.89     | 53.85     | 107.64    |
| <b>Uchumayo</b>               | 0.00     | 13.22     | 13.22     | 52.95     | 79.39     |
| <b>Vitor</b>                  | 0.00     | 5.02      | 5.02      | 10.06     | 20.11     |
| <b>Yanahuara</b>              | 0.00     | 0.00      | 123.64    | 198.08    | 1,000.00  |
| <b>Yarabamba</b>              | 0.00     | 0.00      | 1.78      | 1.78      | 3.56      |
| <b>Yura</b>                   | 0.00     | 408.02    | 122.41    | 529.80    | 1,060.22  |
| <b>Jlbyr</b>                  | 0.00     | 1,259.05  | 518.43    | 1,777.40  | 3,554.89  |
| <b>Σ</b>                      | 3,226.98 | 11,505.90 | 11,636.80 | 28,497.83 | 55,607.63 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Como resultado de esta encuesta al terminar el análisis por frecuencias y cantidades de consumo se puede determinar la cantidad de paquetes que se consumiría por cada estrato en la provincia de Arequipa y así como también se determinó la Demanda Total la cual es 55,607.63 paquetes por día en toda la provincia.

Para poder determinar nuestra demanda real, se segmentó la demanda total para poder reducir la muestra inicial, se priorizó el nivel de concurrencia, zonas comerciales y facilidad de acceso para cada distrito.

A partir de esta elección se obtendrá la demanda real para determinar nuestra capacidad de producción, entonces en prioridad de esta lista tenemos:

**TABLA V N° 6**

**TABLA DE DEMANDA REAL DEL PRODUCTO**

| DISTRITO                 | 1      | 2      | 3      | 4      | $\Sigma$ |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>DISTRITO AREQUIPA</b> | 201.21 | 402.43 | 100.61 | 804.28 | 1,508.52 |
| <b>MIRAFLORES</b>        | 332.34 | 387.73 | 221.56 | 996.53 | 2,000.00 |
| <b>YANAHUARA</b>         | 0.00   | 0.00   | 123.64 | 198.08 | 1,000.00 |
| <b>TOTAL</b>             |        |        |        |        | 4,508.52 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Obtuvimos una demanda de 4,508.52 paquetes/día, se propone trabajar con el 80% de esta demanda la cual es 3606.82 paquetes/día. Recordemos que cada galleta pesa 9 gramos y cada paquete contiene 04 galletas. Entonces decimos que tenemos una producción de 0.130 TM de galleta/día, por lo tanto se tiene una producción de 0.016 TM de galleta/hora.

### 5.2.3. Estrategias de Marketing

Para determinar las estrategias de marketing se puede utilizar los datos obtenidos de la encuesta, en la pregunta N° 9 la cual es ¿En qué lugar compra usted galletas?, entonces como resultado tenemos los siguientes datos:



**TABLA V N° 7**  
**ANALISIS DE LUGAR DE COMPRA DE CONSUMIDORES**

| DISTRITOS            | Autoservicios | Kioscos      | Otros        | Panadería     | Supermercados | Tiendas       | Total general  |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Chiguata             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 100.00%       | 100.00%        |
| Distrito De Arequipa | 18.75%        | 12.50%       | 0.00%        | 18.75%        | 25.00%        | 25.00%        | 100.00%        |
| Jacobo Hunter        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 7.69%         | 38.46%        | 53.85%        | 100.00%        |
| Sabandia             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 100.00%       | 0.00%         | 0.00%         | 100.00%        |
| Sachaca              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 42.86%        | 28.57%        | 28.57%        | 100.00%        |
| San Juan De Tarucani | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%         | 100.00%        |
| Yanahuara            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 25.00%        | 50.00%        | 25.00%        | 100.00%        |
| Mollebaya            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 100.00%       | 100.00%        |
| Miraflores           | 5.56%         | 22.22%       | 0.00%        | 5.56%         | 22.22%        | 44.44%        | 100.00%        |
| Cerro Colorado       | 7.94%         | 7.94%        | 0.00%        | 17.46%        | 26.98%        | 39.68%        | 100.00%        |
| Cayma                | 7.41%         | 18.52%       | 0.00%        | 11.11%        | 3.70%         | 59.26%        | 100.00%        |
| Mariano Melgar       | 16.67%        | 0.00%        | 0.00%        | 5.56%         | 38.89%        | 38.89%        | 100.00%        |
| Ilbyr                | 12.50%        | 0.00%        | 0.00%        | 25.00%        | 54.17%        | 8.33%         | 100.00%        |
| Paucarpata           | 0.00%         | 14.29%       | 5.71%        | 17.14%        | 17.14%        | 45.71%        | 100.00%        |
| Alto Selva Alegre    | 12.50%        | 8.33%        | 0.00%        | 12.50%        | 20.83%        | 45.83%        | 100.00%        |
| Socabaya             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 23.81%        | 47.62%        | 28.57%        | 100.00%        |
| Uchumayo             | 0.00%         | 50.00%       | 0.00%        | 25.00%        | 0.00%         | 25.00%        | 100.00%        |
| La Joya              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 50.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 100.00%        |
| Yura                 | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 38.46%        | 15.38%        | 46.15%        | 100.00%        |
| Quequeña             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 100.00%       | 100.00%        |
| Characato            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 25.00%        | 75.00%        | 100.00%        |
| Santa Rita De Sigvas | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%         | 100.00%        |
| Tiabaya              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 50.00%        | 100.00%        |
| Vitor                | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 50.00%        | 100.00%        |
| Yarabamba            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%         | 100.00%        |
| <b>TOTAL GENERAL</b> | <b>6.19%</b>  | <b>7.74%</b> | <b>0.62%</b> | <b>17.96%</b> | <b>27.24%</b> | <b>40.25%</b> | <b>100.00%</b> |

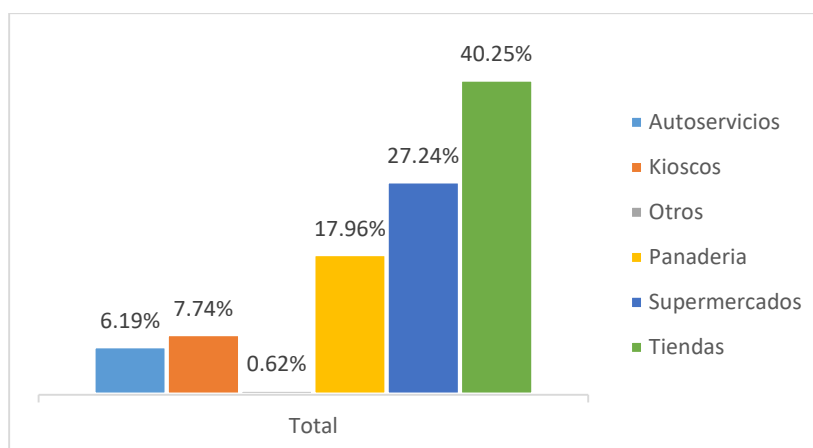
Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 8**  
**RESULTADOS DE ANALISIS DE COMPRA DE LOS CONSUMIDORES**

|          | Autoservicios | Kioscos | Otros | Panadería | Supermercados | Tiendas | Total general |
|----------|---------------|---------|-------|-----------|---------------|---------|---------------|
| Recuento | 6.19%         | 7.74%   | 0.62% | 17.96%    | 27.24%        | 40.25%  | 100.00%       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Con la finalidad de posicionar y plantear la estrategia de marketing, estas galletas de gran calidad van dirigidas a un nicho de mercado local; altamente nutricional y netamente saludable. (Grafico demostrativo del cuestionario)



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **Definición del Público Objetivo**

El segmento al que va dirigido las galletas Sweet Soldier está conformado por los consumidores del NSE AB, C y D de 18 a 65 años de edad de la Provincia de Arequipa, que tiene como necesidad una buena nutrición y el cuidado de su salud, mediante el consumo de galletas altamente nutritivas con alto porcentaje de proteína y aminoácidos esenciales en su composición, ideales para los consumidores finales.

### **Posicionamiento**

Se busca prioritariamente que el consumidor perciba a las galletas Sweet Soldier dentro del grupo de galletas artesanales, altamente nutritivo y alimentos funcionales que existen en el mercado con estas características que son saludables para la salud. De acuerdo con esta clasificación, la ubicación del valor de las galletas es el de más por menos, según la pregunta N°13 el 46.75% de consumidores estaría dispuesto a pagar entre S/1.50 y S/2.00 por un paquete de galletas, el promedio de costo de las galletas artesanales es de S/2.00, El producto ofrecido a los consumidores tiene un costo que se asemeja al promedio pero a diferencia de otros productos, el consumidor estaría obteniendo todos los beneficios de nuestra galleta considerara alimento altamente nutritiva.

### **Producto**

Luego de evaluar las características actuales de nuestra galleta, es necesario elaborar un concepto que haga la diferencia entre todos los productos similares del mercado, para ellos se ha plantado el siguiente texto: "Galletas altamente nutritivas, elaborada a partir de harina funcional de larvas BSF de crianza 100%

natural, que contiene aminoácidos esenciales y altos niveles de proteína para personas que quieran llevar una vida saludable y nutritiva”

Es necesario mantener los niveles más altos de calidad y estandarización para mantener sus características físico-sensoriales adecuadas. El beneficio de nutrición y salud de las galletas es valorado por los consumidores. Sobre su presentación física, es necesario elaborar un empaque que permita hacerlo atractivo al mercado local.

### **Puntos de Venta**

Según el grafico de la pregunta N°9 nos indica que los tres mayores puntos de venta son tiendas, supermercados y panaderías, por lo tanto para organizar nuestros puntos de venta debemos ofrecer nuestras estos lugares, como por ejemplo minimarkets, bodegas, tiendas de productos orgánicos, tiendas de abarrotes, especerías, panaderías de cada distrito, centros comerciales como Metro, Francos, Tottus, etc.

Para las bodegas, tiendas de abarrotes, minimarket o similares se puede utilizar una política de pago de crédito a 30 días.

Se pueden realizar actividades para lograr conectar con el público y así poder lograr obtener más compradores, para esto se puede hacer:

- Volantes Informativos sobre la galleta y su composición
- Degustación del producto en lugares de gran concurrencia, especialmente donde estarán ubicados los puntos de venta.
- Participar en ferias con fines saludables o que tengan que ver con la buena alimentación.
- Propagandas publicitarias en medios de comunicación o por redes sociales.

Para el primer año de lanzamiento se pueden hacer promociones y así obtener mayor publicidad. Ejemplo en el siguiente cuadro.

**TABLA V N° 9**  
**PROMOCION Y PUBLICIDAD**

| MES       | DESCRIPCION                                         | STOCK     |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Marzo     | Día de Lanzamiento de la Marca (Volantes y Paneles) | 200 unid. |
| Mayo      | Promoción Día de la Madre (Degustaciones)           | 200 unid. |
| Junio     | Promoción Día del Padre (Degustaciones)             | 200 unid. |
| Julio     | Promocion Día del Perú (Degustaciones)              | 200 unid. |
| Setiembre | Promocion Día Del Niño(Degustaciones)               | 200 unid. |
| Diciembre | Promocion Feliz Navidad (Degustaciones)             | 200 unid. |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### 5.3. INGENIERÍA DE PROYECTO

#### 5.3.1. Capacidad de Planta

El estudio del tamaño de planta corresponde a su capacidad de producción durante un determinado periodo de funcionamiento. El tamaño de una fábrica no puede ser mayor que la demanda del mercado ni debe ser más pequeña que el tamaño mínimo adecuado de la región, en este caso tomaremos el 80% de nuestra demanda obtenida en el estudio de mercado, como es un producto completamente nuevo y los consumidores no están preparados para un cambio radical en su dieta diaria, entonces el 80% representa 3606.82 paquetes/día o 129.85Kg de galleta/día, dado que un paquete contiene 04 galletas y cada galleta pesa 9g, tenemos 16.23 Kg de galletas/hora, haciendo la conversión obtenemos una producción de 0.016 TM de galleta/hora.

El número de galletas por hora es de 1803 unidades, lo que hace un total de 451 paquetes, al día son 3607 paquetes, con lo cual cumplimos el 80% de la demanda real obtenida.

La capacidad de producción dependerá de los valores que asumen sus variables que son:

$$C_p = F(A, B, C, D, E)$$

Donde:

$C_p$  = capacidad de producción.

A = número de días de trabajo por año.

B = número de turnos de trabajo por día.

C = número de horas de trabajo por turno.

D = toneladas de producción por hora.

Las alternativas de tamaño pertenecen al mismo tipo de proceso y tecnología.

Alternativa A:

Si A = 300 días/año

B = 1 turno

C = 8 hr/día

D = 0.0121 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{1 \text{ año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.0121 \text{ TM}}{1 \text{ hr}} = 29.16 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Alternativa B:

Si A = 300 días/año

B = 1 turno

C = 8 hr/día

D = 0.0162 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{1 \text{ año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.0162 \text{ TM}}{1 \text{ hr}} = 38.95 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Alternativa C:

Si A = 300 días/año

B = 1 turno

C = 8 hr/día

D = 0.0202 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{1 \text{ año}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{0.0202 \text{ TM}}{1 \text{ hr}} = 48.48 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

- **Selección de tamaño:**

Para la selección de tamaño se tiene en cuenta distintos factores que relacionaran entre sí.

➤ **Relación TAMAÑO - MERCADO**

Es importante analizar el potencial de demanda planteado anteriormente en el estudio de mercado ya que de ello dependerá el tamaño de planta. De acuerdo con los datos obtenidos en el análisis de tamaño de planta concluimos con una capacidad de producción de 38.95 TM/año lo cual satisface la demanda proyectada en el mercado.

➤ **Relación TAMAÑO – MATERIA PRIMA**

La disponibilidad de materia prima es importante para la industria alimentaria. Teniendo en cuenta que no hay empresa alguna que comercialice larvas de mosca soldado, existe una planta piloto en el Fundo Majes - La Católica donde se desarrolla todo el proceso biológico

de la mosca soldado negra bajo condiciones controladas, es por ello que no habrá problemas de disponibilidad de materia prima.

➤ **Relación TAMAÑO – TECNOLOGÍA**

Es necesario tener en cuenta que no exista limitaciones frente a la tecnología y equipos a necesitar, para el proyecto se requieren equipos básicos que se puede adquirir en el mercado nacional e internacional según las capacidades, por lo tanto, es aplicable.

➤ **Relación TAMAÑO – FINANCIAMIENTO**

Se analizará los recursos financieros necesarios para desarrollar el proyecto según el tamaño de planta, el presente proyecto está siendo financiado por el PNIA con colaboración del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Santa María.

- **Conclusión del Estudio de Mercado**

Del análisis teórico del estudio de mercado, podemos concluir:

- El consumo anual de galletas ha ido incrementándose cada año, por lo cual existe una demanda óptima para la elaboración de galletas artesanales.
- Para el producto a obtener existe un nicho de mercado que en la actualidad no es atendido por las empresas dedicadas al rubro.
- El tamaño de planta elegido es para una producción industrial mediana, para lo cual existe maquinaria y equipo en el mercado para 38.95 TM/año.
- La disponibilidad de materia prima es satisfactoria para el proyecto.
- Para el desarrollo de este proyecto un porcentaje será financiado por una entidad bancaria.



### 5.3.2. Localización

Es muy importante para la ubicación estratégica de la empresa ya que la contribución óptima del proyecto es que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital.

El análisis de localización de planta será determinado por distintos factores los cuales nos ayudaran a definir una macro y micro localización de la misma.

El objetivo principal se resume en saber si la industria deberá localizarse cerca de las materias primas o cerca del consumidor.

#### **Factores de Localización**

##### **a) Factores relacionados con la inversión:**

Terreno  
Construcción

##### **b) Factores relacionados con la gestión:**

Mano de obra  
Materia Prima  
Agua y Servicios  
Energía Eléctrica  
Cercanía a la Materia Prima  
Cercanía al mercado de Producto Terminado  
Disposiciones de Promoción Industrial

Según lo mencionado, podemos determinar la macro y micro localización para la elaboración de galletas a partir de harina de larvas de mosca soldado, se planteará 3 ubicaciones para luego aplicar un ranking de factores donde se asignará un coeficiente de ponderación a cada factor y un puntaje a cada alternativa por cada atributo.

**TABLA V N° 10**  
**RANKING DE FACTORES**

| <b>GRADO DE PONDERACION</b>     | <b>%</b>   |
|---------------------------------|------------|
| <b>Excesivamente importante</b> | <b>100</b> |
| <b>Muy importante</b>           | <b>75</b>  |
| <b>Importante</b>               | <b>50</b>  |
| <b>Moderadamente Importante</b> | <b>25</b>  |
| <b>Sin Importancia</b>          | <b>5</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 11**  
**ESCALA DE CALIFICACION**

| <b>ESCALA DE CALIFICACION</b> | <b>PUNTAJE</b> |
|-------------------------------|----------------|
| <b>Excelente</b>              | <b>5</b>       |
| <b>Muy Bueno</b>              | <b>4</b>       |
| <b>Bueno</b>                  | <b>3</b>       |
| <b>Regular</b>                | <b>2</b>       |
| <b>Malo</b>                   | <b>1</b>       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019

### **FACTORES DE LOCALIZACIÓN**

#### **Macro localización**

Se tiene 3 opciones a nivel regional - nacional:

Alternativa I: Arequipa

Alternativa II: Lima

Alternativa II: Moquegua

Se aplicará el método de Ranking de factores con pesos ponderados.

**TABLA V N° 12**  
**RANKING DE FACTORES: MACROLOCALIZACION**

| FACTORES DE LOCALIZACION   | PONDERACION % |     | ALTERNATIVA I: Arequipa |             | ALTERNATIVA II: Lima |             | ALTERNATIVA III: Moquegua |             |
|----------------------------|---------------|-----|-------------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|                            |               |     | Estratif.               | Ranking     | Estratif             | Ranking     | Estratif.                 | Ranking     |
| TERRENO:                   | 1             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costo                      | 30            |     | 3                       | 90          | 2                    | 60          | 3                         | 90          |
| Disponibilidad             | 20            |     | 3                       | 60          | 4                    | 80          | 3                         | 60          |
| CONSTRUCCIONES:            | 2             | 25  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costos                     | 25            |     | 3                       | 75          | 2                    | 50          | 2                         | 50          |
| MANO DE OBRA:              | 3             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costo                      | 15            |     | 2                       | 30          | 2                    | 30          | 3                         | 45          |
| Disponibilidad             | 15            |     | 4                       | 60          | 4                    | 60          | 2                         | 30          |
| Tecnificación              | 20            |     | 4                       | 80          | 3                    | 60          | 3                         | 60          |
| MATERIA PRIMA:             | 4             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costo                      | 30            |     | 4                       | 120         | 3                    | 90          | 2                         | 60          |
| Disponibilidad             | 20            |     | 5                       | 100         | 2                    | 40          | 1                         | 20          |
| ENERGIA ELECTRICA:         | 5             | 75  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costo                      | 30            |     | 3                       | 90          | 2                    | 60          | 3                         | 90          |
| Disponibilidad             | 45            |     | 4                       | 180         | 4                    | 180         | 3                         | 135         |
| AGUA:                      | 6             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Costo                      | 10            |     | 4                       | 40          | 3                    | 30          | 4                         | 40          |
| Disponibilidad             | 20            |     | 4                       | 80          | 3                    | 60          | 1                         | 20          |
| Calidad                    | 20            |     | 3                       | 60          | 3                    | 60          | 2                         | 40          |
| CERCANIA DE MATERIA PRIMA: | 7             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Vías de acceso             | 25            |     | 5                       | 125         | 3                    | 75          | 1                         | 25          |
| Costo de Transporte        | 25            |     | 4                       | 100         | 3                    | 75          | 2                         | 50          |
| CERCANIA A MERCADO:        | 8             | 100 |                         |             |                      |             |                           |             |
| Vías de acceso             | 50            |     | 4                       | 200         | 4                    | 200         | 3                         | 150         |
| Costo de Transporte        | 50            |     | 4                       | 200         | 3                    | 150         | 3                         | 150         |
| PROMOCION:                 | 9             | 50  |                         |             |                      |             |                           |             |
| Industrial                 | 50            |     | 4                       | 200         | 3                    | 150         | 3                         | 150         |
| <b>TOTAL</b>               | 500           | 500 | 67                      | <b>1890</b> | 53                   | <b>1510</b> | <b>44</b>                 | <b>1265</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### DISCUSIÓN:

Según el análisis de ranking de factores, se consideró la capacidad de producción, cercanía a la materia prima, cercanía al mercado a comercializar. Es por ello que la planta de producción de galletas artesanales con incorporación de harina de larvas de mosca soldado negra se ubicara en la ciudad de Arequipa ya que presento un puntaje de 1890, seguidamente de la ciudad de Lima con 1510 de puntaje.



## MICROLOCALIZACIÓN

El objetivo principal de la micro localización es detallar en qué lugar exacto se ubicara la planta, teniendo en cuenta ciertos factores, para ello se eligió las alternativas siguientes:

Alternativa I: Parque Industrial

Alternativa II: Pedregal

Alternativa III: La Joya

**TABLA V N° 13**  
**RANKING DE FACTORES: MICROLOCALIZACION**

| FACTORES DE LOCALIZACION   | PONDERACION % |     | ALTERNATIVA I:<br>Parque Industrial |         | ALTERNATIVA II:<br>Pedregal |         | ALTERNATIVA III:<br>La Joya |         |
|----------------------------|---------------|-----|-------------------------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
|                            |               |     | Estratif.                           | Ranking | Estratif.                   | Ranking | Estratif.                   | Ranking |
| TERRENO:                   | <b>1</b>      | 50  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costo                      | 20            |     | 2                                   | 40      | 3                           | 60      | 3                           | 60      |
| Disponibilidad             | 30            |     | 2                                   | 60      | 4                           | 120     | 3                           | 90      |
| CONSTRUCCIONES:            | <b>2</b>      | 50  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costos                     | 50            |     | 2                                   | 100     | 4                           | 200     | 3                           | 150     |
| MANO DE OBRA:              | <b>3</b>      | 25  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costo                      | 5             |     | 3                                   | 15      | 4                           | 20      | 4                           | 20      |
| Disponibilidad             | 10            |     | 2                                   | 20      | 3                           | 30      | 3                           | 30      |
| Tecnificación              | 10            |     | 5                                   | 50      | 4                           | 40      | 3                           | 30      |
| MATERIA PRIMA:             | <b>4</b>      | 25  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costo                      | 10            |     | 2                                   | 20      | 4                           | 40      | 3                           | 30      |
| Disponibilidad             | 15            |     | 2                                   | 30      | 5                           | 75      | 4                           | 60      |
| ENERGIA ELECTRICA:         | <b>5</b>      | 75  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costo                      | 30            |     | 3                                   | 90      | 4                           | 120     | 3                           | 90      |
| Disponibilidad             | 45            |     | 4                                   | 180     | 4                           | 180     | 4                           | 180     |
| AGUA:                      | <b>6</b>      | 75  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Costo                      | 15            |     | 2                                   | 30      | 3                           | 45      | 3                           | 45      |
| Disponibilidad             | 30            |     | 4                                   | 120     | 3                           | 90      | 2                           | 60      |
| Calidad                    | 30            |     | 4                                   | 120     | 2                           | 60      | 3                           | 90      |
| CERCANIA DE MATERIA PRIMA: | <b>7</b>      | 50  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Vías de acceso             | 25            |     | 3                                   | 75      | 5                           | 125     | 3                           | 75      |
| Costo de Transporte        | 25            |     | 3                                   | 75      | 5                           | 125     | 3                           | 75      |
| CERCANIA A MERCADO:        | <b>8</b>      | 75  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Vías de acceso             | 45            |     | 4                                   | 180     | 4                           | 180     | 3                           | 135     |
| Costo de Transporte        | 30            |     | 3                                   | 90      | 4                           | 120     | 3                           | 90      |
| PROMOCION:                 | <b>9</b>      | 75  |                                     |         |                             |         |                             |         |
| Industrial                 | 75            |     | 4                                   | 300     | 5                           | 375     | 3                           | 225     |
| <b>TOTAL</b>               | 500           | 500 | 54                                  | 1595    | 70                          | 2005    | 56                          | 1535    |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## DISCUSIÓN:

El Ministerio de Producción señala que los parques industriales son áreas reservadas para la aplicación de actividades productivas, según el rubro industrial, dichas áreas están ubicadas en un lugar estratégico que tiene infraestructura, equipamiento y servicios comunes y públicos necesarios para la instalación de establecimientos industriales.

Según el análisis de ranking de factores para la macro localización obtuvo mayor puntaje la región Arequipa, posteriormente se realizó un análisis de micro localización donde se tuvo de alternativas de lugar el Parque Industrial de la provincia de Arequipa, Majes – Pedregal y La Joya, teniendo mayor puntaje la ciudad de Majes – Pedregal, lugar donde se desarrollará el proyecto para la elaboración de harina de larvas de mosca soldado negra y su aplicación en galletas.

### 5.3.3. Balance de Materia y Energía

Para poder realzar nuestro balance de materia necesitamos conocer la producción diaria de nuestra planta.

**TABLA V N° 14**  
**PRODUCCION DIARIA**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Capacidad de Planta (TM/año)       | 38.95 TM/año |
| Número de días trabajados (año)    | 300 días     |
| Numero de turnos trabajados (año)  | 1 turno      |
| Número de horas trabajadas (turno) | 8 Hr/día     |

Fuente: elaboración Propia, 2019.

- Producción por día

$$38.95 \frac{TM}{año} \times \frac{1 año}{300 días} \times \frac{1000 kg}{1 TM} = 129.85 kg/día$$

TABLA V N° 15

### FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DIARIA DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRO

| FORMULACIÓN                  |              |               |
|------------------------------|--------------|---------------|
| INGREDIENTES                 | %            | CANTIDAD (Kg) |
| Harina de trigo              | 85%          | 55.18         |
| Harina de larvas             | 15%          | 9.74          |
| <b>Total, Harina</b>         | <b>100%</b>  | <b>64.92</b>  |
| <b>Harina en formulación</b> | <b>50%</b>   |               |
| <b>Grasa</b>                 | <b>12%</b>   | <b>15.59</b>  |
| <b>Agua</b>                  | <b>10%</b>   | <b>12.99</b>  |
| <b>Azúcar</b>                | <b>18.6%</b> | <b>24.15</b>  |
| <b>Sal</b>                   | <b>1.9%</b>  | <b>2.46</b>   |
| <b>Huevo</b>                 | <b>2.9%</b>  | <b>3.76</b>   |
| <b>Polvo de Hornear</b>      | <b>2.6%</b>  | <b>3.37</b>   |
| <b>Esencia</b>               | <b>2.0%</b>  | <b>1.50</b>   |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>100%</b>  | <b>129.85</b> |

Fuente: elaboración Propia, 2019.

#### - Balance Macroscópico de Materia en Líneas de Secado

Entonces si tenemos la producción diaria de galletas de harina de larva de mosca soldado negro podemos conocer la cantidad de harina de larva que necesitamos para la producción, entonces tenemos el siguiente balance de materia y energía para esta área:

#### ❖ OBTENCIÓN DE HARINA DE MOSCA SOLDADO NEGRO

##### ▪ Recepción De La Materia Prima

Se recepciona las larvas frescas de mosca soldado negro, se pesan y pasan a la siguiente operación.

| INGRESA             | PESO            |
|---------------------|-----------------|
| <b>LARVA FRESCA</b> | 19.54 Kg        |
| SALE                |                 |
| <b>RESIDUO</b>      | 00.00 Kg        |
| <b>TOTAL, SALE</b>  | <b>19.54 Kg</b> |

##### ▪ Selección

El proceso de selección consta de la eliminación de larvas de mosca soldado negra en mal estado, con algún defecto o algún elemento extraño presente en nuestras larvas.



| INGRESA      | PESO            |
|--------------|-----------------|
| LARVA FRESCA | 19.54 Kg        |
| SALE         |                 |
| RESIDUO      | 0.380 Kg        |
| TOTAL, SALE  | <b>19.16 Kg</b> |

#### ▪ Aturdimiento/Congelación

En este proceso se benefician las larvas mediante inmersión en agua fría por un tiempo de 5 minutos, posterior a ello se llevará a una temperatura de -10°C.

| INGRESA      | PESO            |
|--------------|-----------------|
| LARVA FRESCA | 19.16 Kg        |
| SALE         |                 |
| RESIDUO      | 0.00 Kg         |
| TOTAL, SALE  | <b>19.16 Kg</b> |

#### ▪ Molienda

En el proceso de molienda se trabajará con materia prima congelada para luego ser llevada a la maquina moledora.

| INGRESA      | PESO            |
|--------------|-----------------|
| LARVA FRESCA | 19.16 Kg        |
| SALE         |                 |
| RESIDUO      | 0.680 kg        |
| TOTAL, SALE  | <b>18.48 Kg</b> |

#### ▪ Desgrasado

Se realizará por el método de prensado en frio, se utilizará una prensadora para poder extraer la grasa presente a una temperatura no mayor a 45°C en la torta.

| INGRESA      | PESO            |
|--------------|-----------------|
| LARVA FRESCA | 18.48 Kg        |
| SALE         |                 |
| GRASA        | 3.64 Kg         |
| TOTAL, SALE  | <b>14.84 Kg</b> |

#### ▪ Secado

En este proceso se realizará la extracción del agua presente en las larvas, el secado se realizará en un secador de aire forzado.

| INGRESA          | PESO           |
|------------------|----------------|
| LARVA DESGRASADA | 14.84 Kg       |
| SALE             |                |
| AGUA             | 4.93 Kg        |
| TOTAL, SALE      | <b>9.91 Kg</b> |

#### ▪ Molienda N° 2

Se acondicionará la materia prima para ser llevada al tamizado.

| INGRESA     | PESO           |
|-------------|----------------|
| LARVA SECA  | 9.91 Kg        |
| SALE        |                |
| MERMA       | 0.09 Kg        |
| TOTAL, SALE | <b>9.82 Kg</b> |

#### ▪ Tamizado

En este proceso se utilizará una tamizadora de mallas automática para poder obtener una harina fina y comercial para la elaboración del producto.

| INGRESA     | PESO           |
|-------------|----------------|
| LARVA SECA  | 9.82 Kg        |
| SALE        |                |
| MERMA       | 0.09 Kg        |
| TOTAL, SALE | <b>9.73 Kg</b> |

#### ▪ Recepción

Se recepcionará la harina obtenida en envases que nos ayuden a conservar las características de nuestra harina.

| INGRESA     | PESO           |
|-------------|----------------|
| LARVA SECA  | 9.73 Kg        |
| SALE        |                |
| MERMA       | 0.00 Kg        |
| TOTAL, SALE | <b>9.73 Kg</b> |

### ■ Almacenado

La harina obtenida será almacenada en un lugar fresco y seguro.

| INGRESA     | PESO    |
|-------------|---------|
| LARVA SECA  | 9.73 Kg |
| SALE        |         |
| MERMA       | 0.00 Kg |
| TOTAL, SALE | 9.73 Kg |

**TABLA V N° 16**

### DATOS REGISTRADOS EN LA ELABORACIÓN DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| RECEPCIÓN                  | 19.54 Kg |
| T RECEPCION (°C)           | 22°C     |
| SELECCIÓN                  | 19.16 Kg |
| T SELECCION (°C)           | 22°C     |
| ATURDIMIENTO/CONGELACIÓN   | 19.16 Kg |
| T ACONDICIONAMIENTO (°C)   | 5°C      |
| MOLIENDA                   | 18.48 Kg |
| T MOLIENDA (°C)            | 15°C     |
| DESGRASADO                 | 14.84 Kg |
| T DESGRASADO (°C)          | 35°C     |
| SECADO                     | 9.91 Kg  |
| T SECADO (°C)              | 60°C     |
| MOLIENDA N°2               | 9.82 Kg  |
| T ACONDICIONAMIENTO 2 (°C) | 23°C     |
| TAMIZADO                   | 9.73 Kg  |
| T TAMIZADO (°C)            | 22°C     |
| RECEPCION                  | 9.73 Kg  |
| T RECEPCION (°C)           | 22°C     |
| ALMACENADO                 | 9.73 Kg  |
| T ALMACENADO (°C)          | 22°C     |

Fuente: elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 17**

### RESULTADOS DEL % DE RENDIMIENTO Y % DE PERDIDA DE LA HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

| OPERACIÓN                | RENDIMIENTO (%) | PERDIDAS (%) |
|--------------------------|-----------------|--------------|
| Recepción                | 100%            | 0%           |
| Selección                | 98.08%          | 1.92%        |
| Aturdimiento/Congelación | 100%            | 0%           |
| Molienda                 | 96.27%          | 3.73%        |
| Desgrasado               | 80.33%          | 19.67%       |
| Secado                   | 66.80%          | 33.20%       |
| Molienda N° 2            | 99.10%          | 0.9%         |
| Tamizado                 | 99.08%          | 0.92%        |
| Recepción                | 100%            | 0%           |
| Almacenado               | 100%            | 0%           |

Fuente: elaboración Propia, 2019.



- Balance Macroscópico de Energía en Líneas de Secado
  - Cálculo del Cp de la Larva de Mosca Soldado Negro

$$a = \% \text{ Humedad} = 71.69 \%$$

$$b = \% \text{ Carbohidratos} = 6.31 \%$$

$$Cp_{MSN} = \frac{a + 0.4(b)}{100} = \frac{71.69 + 0.4(6.31)}{100}$$

$$Cp_{MSN} = 0.742 \frac{kcal}{kg} ^\circ C$$

$$Q = m \cdot C_p (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q: Calor

m= Masa de la materia prima.

C<sub>p</sub>= Capacidad calorífica a presión constante

T<sub>1</sub>= Temperatura inicial.

T<sub>2</sub>= Temperatura final.

$$Q = (19.54Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (60 - 22) ^\circ C$$

$$Q = 550.95 Kcal$$

- Para el proceso de aturdimiento/congelación

$$Q = (19.16Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (5 - 22) ^\circ C$$

$$Q = -241.68 Kcal$$

- Para el proceso de la molienda

$$Q = (18.48Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (15 - 5) ^\circ C$$

$$Q = 137.12 Kcal$$

- Para el proceso de desgrasado

$$Q = (19.76Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (35 - 15) ^\circ C$$

$$Q = 293.24 Kcal$$

- Para el proceso de secado

$$Q = (14.84Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (60 - 22) ^\circ C$$

$$Q = 418.43 Kcal$$

- Para el proceso de Molienda N°2

$$Q = (9.82Kg) \left( \frac{0.742Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (23 - 22) ^\circ C$$

$$Q = 7.29 Kcal$$

- Balance Macroscópico de Materia en Líneas de Producción

Habiendo determinado la producción diaria de galletas de harina de larva de mosca soldado conocemos la cantidad que necesitaremos para la producción entonces podemos realizar el siguiente balance:

- ❖ OBTENCIÓN DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA

- **Recepción De La Materia Prima**

Se procederá a realizar el pesado y la evaluación de todas las materias primas para la elaboración de las galletas.

| INGRESA                  | PESO            |
|--------------------------|-----------------|
| <b>Mezcla de Harinas</b> | 64.93 Kg        |
| SALE                     |                 |
| <b>RESIDUO</b>           | 00.00 Kg        |
| <b>TOTAL, SALE</b>       | <b>64.93 Kg</b> |

#### **Mezclado General**

En este proceso se mezclan los productos secos, líquidos y la grasa, completando así la formulación para la elaboración de galletas.

| INGRESA                  | PESO             |
|--------------------------|------------------|
| <b>Mezcla de Harinas</b> | 64.93 Kg         |
| <b>Otros Insumos</b>     | 64.93 Kg         |
| SALE                     |                  |
| <b>RESIDUO</b>           | 0.00 Kg          |
| <b>Reposo +</b>          | 9.16 Kg          |
| <b>TOTAL, SALE</b>       | <b>139.02 Kg</b> |

- **Moldeado**

En esta parte del proceso se moldearán las galletas a una forma circular de un diámetro de 7 cm aproximadamente.

| INGRESA          | PESO             |
|------------------|------------------|
| Masa de Galletas | 139.02 Kg        |
| SALE             |                  |
| Merma            | 2.33 Kg          |
| TOTAL, SALE      | <b>136.69 Kg</b> |

#### ▪ Horneado

Se realizará el horneado de la masa homogénea en forma circular en un horno industrial.

| INGRESA          | PESO             |
|------------------|------------------|
| Masa de Galletas | 136.69 Kg        |
| SALE             |                  |
| Agua             | 6.83 Kg          |
| TOTAL, SALE      | <b>129.86 Kg</b> |

#### ▪ Envasado

Se realizará en envases adecuados para mantener las características organolépticas del producto final. En cada envase deben caber 04 galletas.

| INGRESA     | PESO             |
|-------------|------------------|
| Galletas    | 129.86 Kg        |
| SALE        |                  |
| Merma       | 0.01 Kg          |
| TOTAL, SALE | <b>129.85 Kg</b> |

**TABLA V N° 18**

### **DATOS REGISTRADOS EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

|                  |           |
|------------------|-----------|
| RECEPCIÓN        | 64.93 Kg  |
| T RECEPCIÓN (°C) | 22°C      |
| MEZCLA GENERAL   | 139.02 Kg |
| T MEZCLA (°C)    | 28°C      |
| MOLDEADO         | 136.69 Kg |
| T MOLDEADO (°C)  | 22°C      |
| HORNEADO         | 129.86 Kg |
| T HORNEADO (°C)  | 180°C     |
| ENVASADO         | 129.85 Kg |
| T ENVASADO (°C)  | 22°C      |

Fuente: elaboración Propia, 2019.



**TABLA V N° 19**
**RESULTADOS DEL % DE RENDIMIENTO Y % DE PÉRDIDA DE GALLETAS  
DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

| OPERACIÓN        | RENDIMIENTO (%) | PÉRDIDAS (%) |
|------------------|-----------------|--------------|
| <b>Recepción</b> | 100%            | 0%           |
| <b>Mezclado</b>  | 100%            | 0%           |
| <b>Moldeado</b>  | 98.32%          | 1.68%        |
| <b>Horneado</b>  | 95.00%          | 5.00%        |
| <b>Envasado</b>  | 99.99%          | 0.01%        |

Fuente: elaboración Propia, 2019.

- Balance Macroscópico de Energía en Líneas de Producción

**TABLA V N° 20**
**TABLA DE DATOS PARA CALCULAR EL Cp DE LA MEZCLA**

|                      | Harina de Larva | Harina de Trigo | Mantequilla | Azúcar | Huevo | Promedio (%) |
|----------------------|-----------------|-----------------|-------------|--------|-------|--------------|
| <b>Carbohidratos</b> | 6.31            | 76.30           | 0.20        | 97.20  | 1.80  | <b>36.36</b> |
| <b>Proteína</b>      | 39.68           | 9.60            | 0.20        | 0.00   | 13.50 | <b>12.60</b> |
| <b>Grasa</b>         | 25.64           | 0.90            | 82.00       | 0.00   | 8.40  | <b>23.39</b> |
| <b>Ceniza</b>        | 5.85            | 2.50            | 2.60        | 0.50   | 0.90  | <b>2.47</b>  |
| <b>Humedad</b>       | 7.20            | 10.70           | 15.00       | 2.00   | 75.40 | <b>22.06</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

SE APLICA LA FÓRMULA PARAR HALLAR EL CP DE UNA MEZCLA

$$Cp = H(4.187) + G(1.675) + CH(1.424) + P(1.549) + C(0.837)$$

$$Cp = 0.2206(4.187) + 0.2339(1.675) + 0.3636(1.424) + 0.1260(1.549) + 0.0247(0.837)$$

$$Cp = 2.05 \frac{Kcal}{Kg} ^\circ C$$

- Para el proceso de Mezclado:

$$Q = (139.02Kg) \left( \frac{2.05 Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (28 - 22) ^\circ C$$

$$Q = 618.92 Kcal$$

- Para el proceso de Horneado:

$$Q = (129.86Kg) \left( \frac{2.05 Kcal}{Kg} ^\circ C \right) (180 - 22) ^\circ C$$

$$Q = 15224.27 Kcal$$

### 5.3.4. Distribución de Planta

#### 5.3.4.1. Maquinaria, equipos y mobiliario

##### ○ Horno

La capacidad de producción de horno debe ser de 16.23Kg de galletas por hora, si convertimos esta cantidad en el número de galletas sería 1803 unidades, es decir 451 paquetes por hora.

En una bandeja entran 96 unidades o 864g; en 12 bandejas entran 1152 unidades, entonces necesitaríamos dos hornos de 12 bandejas para poder cumplir con la producción de galletas. Con dos hornos se pueden producir hasta 2304 unidades.

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Horneado de las galletas                            |
| Unidades          | 02                                                  |
| Capacidad         | 12 bandejas<br>1152 unidades/hora                   |
| Material          | Acero Inox.                                         |
| Potencia de Motor | 1.95 kW                                             |
| Dimensiones       | Largo = 1.78 m<br>Ancho = 1.32 m<br>Altura = 1.91 m |

##### ○ Secador con recirculación de aire

|                   |                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| Función           | Secado de larvas                                       |
| Unidades          | 01                                                     |
| Capacidad         | 20 bandejas<br>1 Kg/bandeja                            |
| Material          | Acero Inox.                                            |
| Potencia de Motor | 1.5 HP – 127 V.                                        |
| Dimensiones       | Largo = 1.225 m<br>Ancho = 2.003 m<br>Altura = 2.165 m |

##### ○ Molino de Cuchillas

|             |                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------|
| Función     | Moler materia seca                                  |
| Unidades    | 01                                                  |
| Capacidad   | 20 – 50 Kg/hr                                       |
| Potencia    | 4 HP                                                |
| Velocidad   | 0 – 6000 RPM                                        |
| Material    | Acero Estructural                                   |
| Dimensiones | Largo = 0.50 m<br>Ancho = 0.70 m<br>Altura = 1.40 m |

○ **Balanza**

|             |                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------|
| Función     | Peso de materias primas                          |
| Unidades    | 01                                               |
| Capacidad   | 50 Kg                                            |
| Material    | Acero Estructural                                |
| Dimensiones | Largo = 0.8 m<br>Ancho = 0.8 m<br>Altura = 0.8 m |

○ **Balanza Analítica**

|             |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------|
| Función     | Peso de insumos                                    |
| Unidades    | 01                                                 |
| Capacidad   | 500 g.                                             |
| Material    | Acero Estructural                                  |
| Dimensiones | Largo = 0.2 m<br>Ancho = 0.19 m<br>Altura = 0.75 m |

○ **Amasadora**

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Mezcla de ingrediente                               |
| Unidades          | 01                                                  |
| Capacidad         | 50 Lt.<br>25 Kg de Masa                             |
| Material          | Acero Inox.                                         |
| Potencia de Motor | 1 HP – 220 Voltios                                  |
| Dimensiones       | Largo = 0.65 m<br>Ancho = 0.45 m<br>Altura = 0.55 m |

○ **Moldeadora Galletera Manual**

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Dar Forma a las galletas                            |
| Unidades          | 01                                                  |
| Capacidad         | 35 unidades/minuto<br>Diámetro: 1-3 pulgadas        |
| Material          | Acero Inox.                                         |
| Potencia de Motor |                                                     |
| Dimensiones       | Largo = 0.60 m<br>Ancho = 0.40 m<br>Altura = 0.35 m |

○ **Tamizadora**

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Obtener harina con diferentes granulometrías        |
| Unidades          | 01                                                  |
| Capacidad         | 10 – 50 Kg/hr                                       |
| Material          | Acero Inox.                                         |
| Potencia de Motor | 0.50 kW                                             |
| Dimensiones       | Largo = 0.71 m<br>Ancho = 0.54 m<br>Altura = 0.75 m |



○ **Prensadora**

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Desgrasar las larvas                                |
| Unidades          | 01                                                  |
| Capacidad         | 20 - 30 Kg/hr                                       |
| Material          | Acero Inox.                                         |
| Potencia de Motor | 2.00 kW                                             |
| Dimensiones       | Largo = 0.55 m<br>Ancho = 0.28 m<br>Altura = 0.71 m |

○ **Congeladora**

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Función           | Congelar larvas                                     |
| Unidades          | 01                                                  |
| Capacidad         | 310 litros<br>20 Kg/24 hr                           |
| Material          | Aluminio.                                           |
| Potencia de Motor | 0.65 kW                                             |
| Dimensiones       | Largo = 1.40 m<br>Ancho = 0.65 m<br>Altura = 0.84 m |

○ **Envasadora**

|                   |                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| Función           | Envasar y Sellar las Galletas                          |
| Unidades          | 01                                                     |
| Capacidad         | 8-15 empaques/min.                                     |
| Material          | Acero Inox.                                            |
| Potencia de Motor | 2 kW                                                   |
| Dimensiones       | Largo = 2.500 m<br>Ancho = 1.240 m<br>Altura = 1.505 m |

○ **Equipos**

**TABLA V N° 21**  
**TABLA DE EQUIPOS**

| Equipos                 | Cantidad | Área        |
|-------------------------|----------|-------------|
| <b>Bancos</b>           | 4        | Producción  |
| <b>Becker 500 MI</b>    | 2        | Laboratorio |
| <b>Bowls</b>            | 5        | Producción  |
| <b>Bureta 50 MI</b>     | 1        | Laboratorio |
| <b>Carreta</b>          | 2        | Producción  |
| <b>Carrito 12 B.</b>    | 2        | Producción  |
| <b>Matraz 300ml</b>     | 2        | Laboratorio |
| <b>Mesas De Trabajo</b> | 3        | Producción  |
| <b>Paletas</b>          | 5        | Producción  |
| <b>Pipetas Pack</b>     | 1        | Laboratorio |
| <b>Termómetro</b>       | 1        | Producción  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

○ **Mobiliario**

**TABLA V N° 22**

**TABLA DE MATERIAL MOBILIARIO**

| Mobiliario                  | Área            | Cantidad | L (M) | A (M) | H (M) |
|-----------------------------|-----------------|----------|-------|-------|-------|
| <b>Camioneta</b>            | Estacionamiento | 1        | 2.1   | 1.5   | 1.65  |
| <b>Computadora</b>          | Oficinas        | 2        | -     | -     | -     |
| <b>Escritorio</b>           | Oficinas        | 3        | 1.2   | 0.45  | 1.2   |
| <b>Estante</b>              | Oficinas        | 4        | 0.4   | 0.4   | 1.5   |
| <b>Gabinete</b>             | Oficinas        | 4        | 0.7   | 0.35  | 1.2   |
| <b>Impresora</b>            | Oficinas        | 2        | 0.4   | 0.2   | 0.15  |
| <b>Mesa De Reuniones</b>    | Oficinas        | 1        | 1.8   | 0.8   | 0.8   |
| <b>Pizarras</b>             | Oficinas        | 3        | 1.8   | 0.8   | -     |
| <b>Sillas</b>               | Oficinas        | 6        | 0.6   | 0.7   | 1.4   |
| <b>Útiles De Escritorio</b> | Oficinas        | 3        | -     | -     | -     |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

- Dimensiones de Áreas

Para determinar el dimensionamiento de las áreas se utilizará el método de Guerchet, para esto utilizaremos los siguientes parámetros.

**TABLA V N° 23**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

| ABREVIATURA | DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO                    |
|-------------|--------------------------------------------|
| <b>N</b>    | Cantidad de elementos requeridos           |
| <b>N</b>    | Numero de lados de atención                |
| <b>SS</b>   | Superficie estática = largo x ancho        |
| <b>SG</b>   | Superficie Gravitacional = SS x N          |
| <b>K</b>    | Coeficiente de Superficie Evolutiva (hm/h) |
| <b>SE</b>   | Superficie Evolutiva = K x (SS + SG)       |
| <b>ST</b>   | Superficie Total = n x (SS+SG+SE)          |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Luego, se calculó la superficie teórica requerida para cada área:

a.-) Almacén de Materia Prima

**TABLA V N° 24**  
**DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE ALMACEN**

| ELEMENTO                 | n | N | S                            |              |      | SG   | ALTURA | SE   | S<br>TOTAL   |
|--------------------------|---|---|------------------------------|--------------|------|------|--------|------|--------------|
|                          |   |   | LARGO<br>(L)                 | ANCHO<br>(A) | SS   |      |        |      |              |
| <b>Elementos móviles</b> |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Encargado de almacén     | 2 | 1 | X                            | X            | 0.00 | X    | 1.70   | 0.00 | 0.00         |
| <b>Elemento fijo</b>     |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Congeladora              | 2 | 1 | 1.40                         | 0.65         | 0.91 | 0.91 | 0.84   | 0.78 | 5.21         |
| Anaqueles                | 2 | 1 | 1.20                         | 0.50         | 0.60 | 0.60 | 1.60   | 0.52 | 3.43         |
| Cajas multiusos          | 1 | 1 | 0.80                         | 0.40         | 0.32 | 0.32 | 1.80   | 0.28 | 0.92         |
| Balanza electrónica      | 1 | 1 | 0.40                         | 0.70         | 0.28 | 0.28 | 0.80   | 0.24 | 0.80         |
| k=0.43                   |   |   | <b>SUPERFICIE TOTAL (m2)</b> |              |      |      |        |      | <b>10.35</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

b.-) Zona de Panificación

En los horarios de mayor trabajo, laboraran 3 personas, los requerimientos para su área son:

**TABLA V N°25**  
**DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE PANIFICACIÓN**

| ELEMENTO                 | N | N | S                            |              |      | SG   | ALTURA | SE   | S<br>TOTAL   |
|--------------------------|---|---|------------------------------|--------------|------|------|--------|------|--------------|
|                          |   |   | LARGO<br>(L)                 | ANCHO<br>(A) | SS   |      |        |      |              |
| <b>Elementos móviles</b> |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Jefe Panadero            | 1 | x | X                            | X            | x    | X    | 1.70   | X    | x            |
| Operarios                | 3 | x | X                            | X            | x    | X    | 1.70   | X    | x            |
| <b>Elemento fijo</b>     |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Horno                    | 1 | 1 | 1.90                         | 1.20         | 2.28 | 2.28 | 2.10   | 3.10 | 15.32        |
| Amasadora                | 1 | 1 | 1.00                         | 0.60         | 0.60 | 0.60 | 1.17   | 0.82 | 2.02         |
| Moldeadora               | 1 | 1 | 1.50                         | 0.60         | 0.90 | 0.90 | 1.00   | 1.22 | 3.02         |
| Mesa de trabajo          | 2 | 2 | 2.20                         | 0.90         | 1.98 | 3.96 | 0.90   | 4.04 | 19.96        |
| Alacena multiusos        | 1 | 1 | 0.80                         | 0.40         | 0.32 | 0.32 | 1.80   | 0.44 | 1.08         |
| k=0.68                   |   |   | <b>SUPERFICIE TOTAL (m2)</b> |              |      |      |        |      | <b>33.17</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

c.-) Zona de Secado

En las horas de mayor producción trabajarán 02 personas, los requerimientos son:



**TABLA V N° 26**  
**DISTRIBUCIÓN DE ZONA DE SECADO**

| ELEMENTO                 | N | N | S                            |              |      | SG   | ALTURA | SE   | S<br>TOTAL   |
|--------------------------|---|---|------------------------------|--------------|------|------|--------|------|--------------|
|                          |   |   | LARGO<br>(L)                 | ANCHO<br>(A) | SS   |      |        |      |              |
| <b>Elementos móviles</b> |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Operario                 | 2 | X | X                            | X            | X    | X    | 1.70   | X    | x            |
| <b>Elemento fijo</b>     |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Secador                  | 1 | 1 | 1.90                         | 1.20         | 2.28 | 2.28 | 1.90   | 3.10 | 7.66         |
| Molino                   | 1 | 1 | 1.00                         | 0.60         | 0.60 | 0.60 | 1.17   | 0.82 | 2.02         |
| Pozas de Lavado          | 1 | 1 | 1.50                         | 0.80         | 1.20 | 1.20 | 1.00   | 1.63 | 4.03         |
| Mesa de Trabajo          | 1 | 1 | 2.20                         | 0.90         | 1.98 | 1.98 | 0.90   | 2.69 | 13.3         |
| Alacena<br>multiusos     | 1 | 1 | 0.80                         | 0.40         | 0.32 | 0.32 | 1.80   | 0.44 | 1.08         |
| k=0.68                   |   |   | <b>SUPERFICIE TOTAL (m2)</b> |              |      |      |        |      | <b>19.37</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

d.-) Zona Administrativa

En las horas de mayor producción trabajarán 02 personas, los requerimientos son:

**TABLA V N° 27**  
**DISTRIBUCIÓN DE ZONA ADMINISTRATIVA**

| ELEMENTO                 | n | N | S                            |              |      | SG   | ALTURA | SE   | S<br>TOTAL   |
|--------------------------|---|---|------------------------------|--------------|------|------|--------|------|--------------|
|                          |   |   | LARGO<br>(L)                 | ANCHO<br>(A) | SS   |      |        |      |              |
| <b>Elementos móviles</b> |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Personal                 | 4 | 0 | 0                            | 0            | 0    | 0    | 1.70   | 0    | 0            |
| <b>Elemento fijo</b>     |   |   |                              |              |      |      |        |      |              |
| Silla de<br>escritorio   | 4 | 1 | 0.60                         | 0.70         | 0.42 | 0.42 | 1.40   | 0.81 | 6.59         |
| Escritorio               | 4 | 1 | 1.20                         | 0.45         | 0.54 | 0.54 | 1.20   | 1.04 | 8.47         |
| Estante                  | 4 | 1 | 0.40                         | 0.40         | 0.16 | 0.16 | 1.50   | 0.31 | 2.51         |
| Gabinete                 | 4 | 1 | 0.70                         | 0.35         | 0.25 | 0.25 | 1.20   | 0.47 | 3.84         |
| k=0.96                   |   |   | <b>SUPERFICIE TOTAL (m2)</b> |              |      |      |        |      | <b>21.40</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

e.- )Superficie Total

Se presenta un consolidado con la superficie requerida en la planta de producción.

**TABLA V N° 28**  
**DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE TOTAL**

| ZONA         | EDIFICIO                                  | ÁREA (m2)     |
|--------------|-------------------------------------------|---------------|
| A            | <b>Área de fabricación</b>                |               |
|              | Zona de secado                            | 19.37         |
|              | Zona de panificación                      | 33.17         |
|              | Almacén de materia prima                  | 10.35         |
|              | Almacén de producto terminado             | 20.00         |
|              | Laboratorio de control de calidad         | 15.00         |
| B            | <b>Área Administrativo y servicios</b>    |               |
|              | Oficina de contabilidad                   | 5.35          |
|              | Oficina de recursos humanos               | 5.35          |
|              | Oficina de Gerente                        | 5.35          |
|              | Secretaria y recepción                    | 5.35          |
| C            | <b>Áreas de servicios complementarios</b> |               |
|              | Servicios higiénicos operativos           | 8.00          |
|              | Servicios higiénicos administrativo       | 4.00          |
|              | Depósito de limpieza                      | 6.00          |
|              | Comedor                                   | 20.00         |
| D            | <b>Otras Áreas</b>                        |               |
|              | Área de parqueo/Áreas Verdes              | 100.00        |
| <b>TOTAL</b> |                                           | <b>257.29</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.3.4.2. Mano de Obra

En la siguiente tabla se muestra el horario de trabajo en la planta de producción de galletas artesanales a partir de harina de larvas de mosca soldado.

**TABLA V N° 29**  
**HORARIOS DE TRABAJO EN LA PLANTA**

| TURNO EN GENERAL  |         |                      |                       |        |
|-------------------|---------|----------------------|-----------------------|--------|
| DÍA               | INGRESO | SALIDA<br>REFRIGERIO | ENTRADA<br>REFRIGERIO | SALIDA |
| Lunes a<br>Sábado | 7:00    | 12:00                | 13:00                 | 16:00  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personal que requiere la empresa.

**TABLA V N° 30**  
**PERSONAL QUE REQUIERE LA EMPRESA**

| CARGO                      | GRADO       | CANTIDAD  | GRADO DE INSTRUCCIÓN                          |
|----------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Gerente General            | Profesional | 1         | Ingeniero Industrial                          |
| Secretaria                 | Técnico     | 1         | Secretaria                                    |
| <b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b> |             |           |                                               |
| Jefe de Comercialización   | Profesional | 1         | Administración de Empresas                    |
| Contador General           | Profesional | 1         | Contador Publico                              |
| <b>ÁREA DE PRODUCCION</b>  |             |           |                                               |
| Jefe de Producción         | Profesional | 1         | Ing. de Industria Alimentaria                 |
| Jefe de Control de Calidad | Profesional | 1         | Ing. de Industria Alimentaria                 |
| Jefe de Mantenimiento      | Técnico     | 1         | Esp. En mantenimiento de plantas industriales |
| Jefe de Panificación       | Técnico     | 1         |                                               |
| Operarios                  | Técnico     | 4         | Conocimientos en Panificación                 |
| <b>ÁREA DE SERVICIOS</b>   |             |           |                                               |
| Personal de Limpieza       | Calificado  | 1         |                                               |
| Vigilantes                 | Calificado  | 1         |                                               |
| Chofer                     | Calificado  | 1         | Con Brevete AIIB                              |
| <b>TOTAL</b>               |             | <b>15</b> |                                               |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.3.4.3. Análisis de Proximidad

##### - Método de Distribución SLP

Este método se utiliza para poder tener cualitividad al momento de distribuir la planta, debe integrar variables interdependientes, una distribución bien hecha puede reducir al mínimo los costos como el manejo de materiales y el almacenamiento.

**TABLA V N° 31**  
**SIMBOLOGÍA SLP**

| LETRA | ORDEN DE PROXIMIDAD      | VALOR EN LINEAS |
|-------|--------------------------|-----------------|
| A     | Absolutamente necesaria  | =====           |
| E     | Especialmente importante | =====           |
| I     | Importante               | =====           |
| O     | Ordinaria o normal       | =====           |
| U     | Sin importancia          | =====           |
| X     | Indeseable               | =====           |
| XX    | Muy indeseable           | =====           |

Fuente: Metodología SLP, 2015.



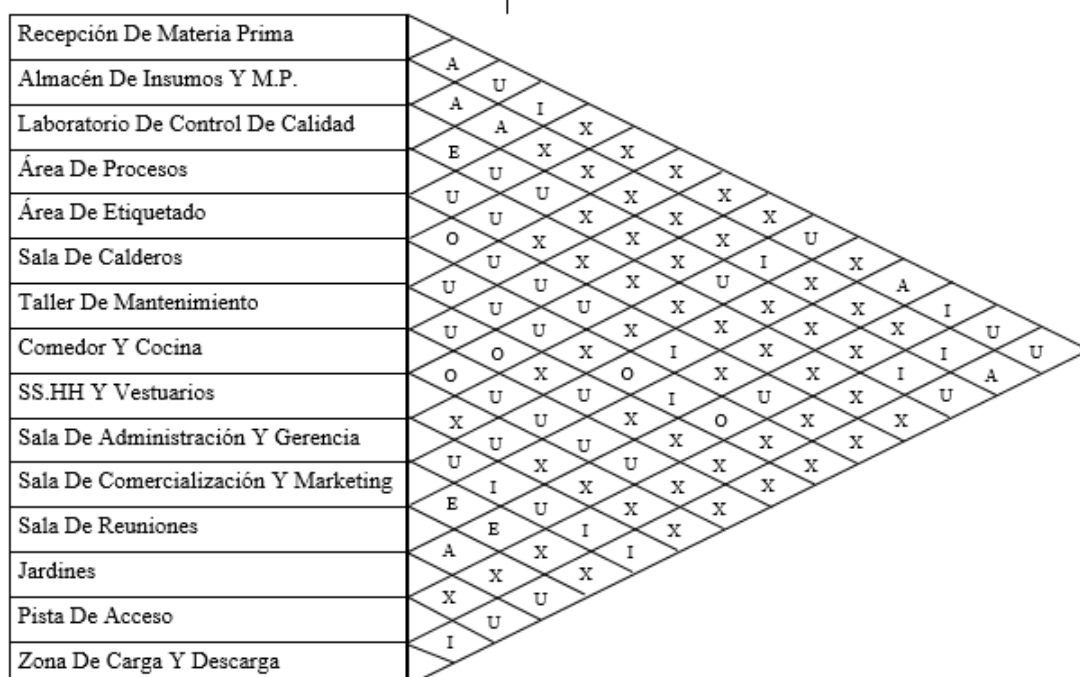
**TABLA V N°32**  
**CÓDIGO DE MÉTODO SLP**

| CÓDIGO | SIGNIFICADO              |
|--------|--------------------------|
| A      | Absolutamente necesario  |
| E      | Especialmente importante |
| I      | Importante               |
| O      | Ordinario o Normal       |
| U      | Sin Importancia          |
| X      | No deseable              |

Fuente: Metodología SLP, 2015.

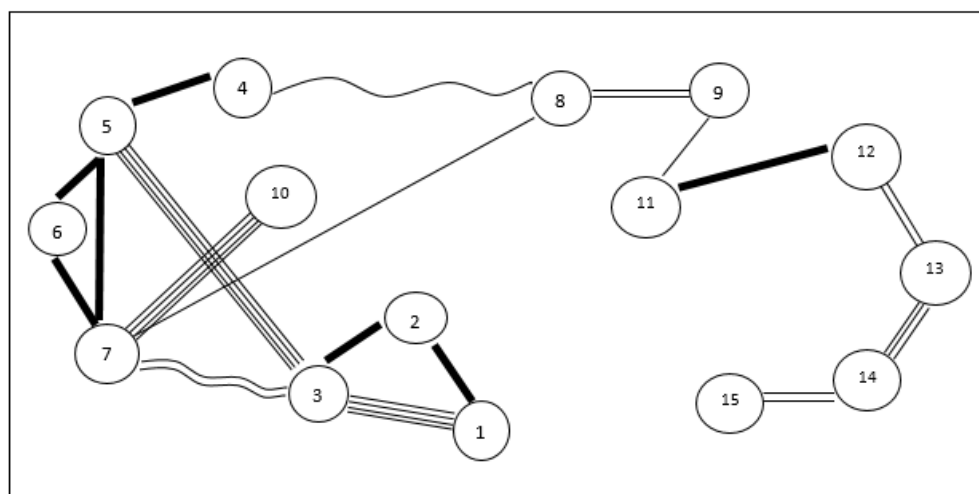
- Ordenamiento de Áreas

**DIAGRAMA V N°2**  
**DIAGRAMA DE ORDENAMIENTO DE ÁREAS**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N°3**  
**DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL ÁREA DE PROCESO**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 33**  
**LEYENDA PARA EL DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

| Leyenda                  |                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Absolutamente Necesario  |  |
| Especialmente Importante |  |
| Importante               |  |
| Ordinario o Normal       |  |

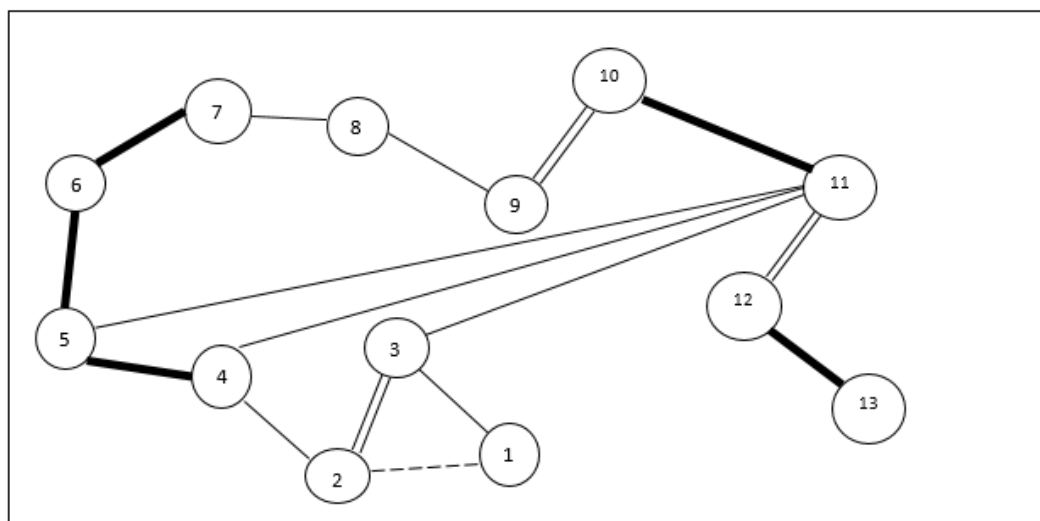
Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 34**  
**PROCESO DEL DIAGRAMA DE HILOS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL ÁREA DE PROCESO**

| LEYENDA   |                       |
|-----------|-----------------------|
| <b>1</b>  | Balanza               |
| <b>2</b>  | Tina de lavado        |
| <b>3</b>  | Mesa de selección     |
| <b>4</b>  | Prensadora            |
| <b>5</b>  | Moledora              |
| <b>6</b>  | Secador               |
| <b>7</b>  | Molino de Discos      |
| <b>8</b>  | Balanza               |
| <b>9</b>  | Mezcladora            |
| <b>10</b> | Moldeadora            |
| <b>11</b> | Meza de trabajo       |
| <b>12</b> | Horneado              |
| <b>13</b> | Envasado y etiquetado |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N°4**  
**DIAGRAMA DE HILOS PARA LAS ÁREAS DE PLANTA**



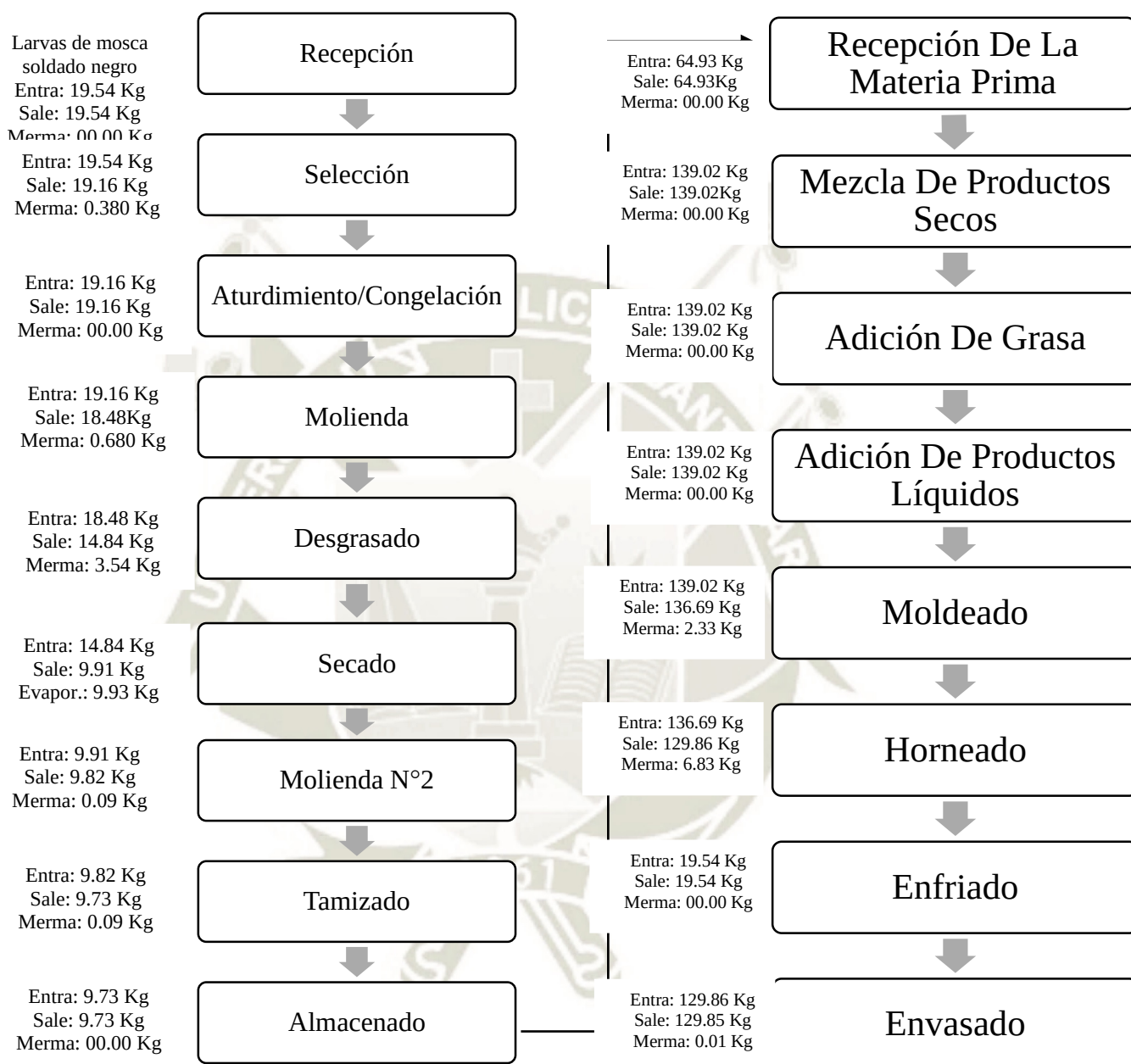
Fuente: Elaboración Propia, 2019.





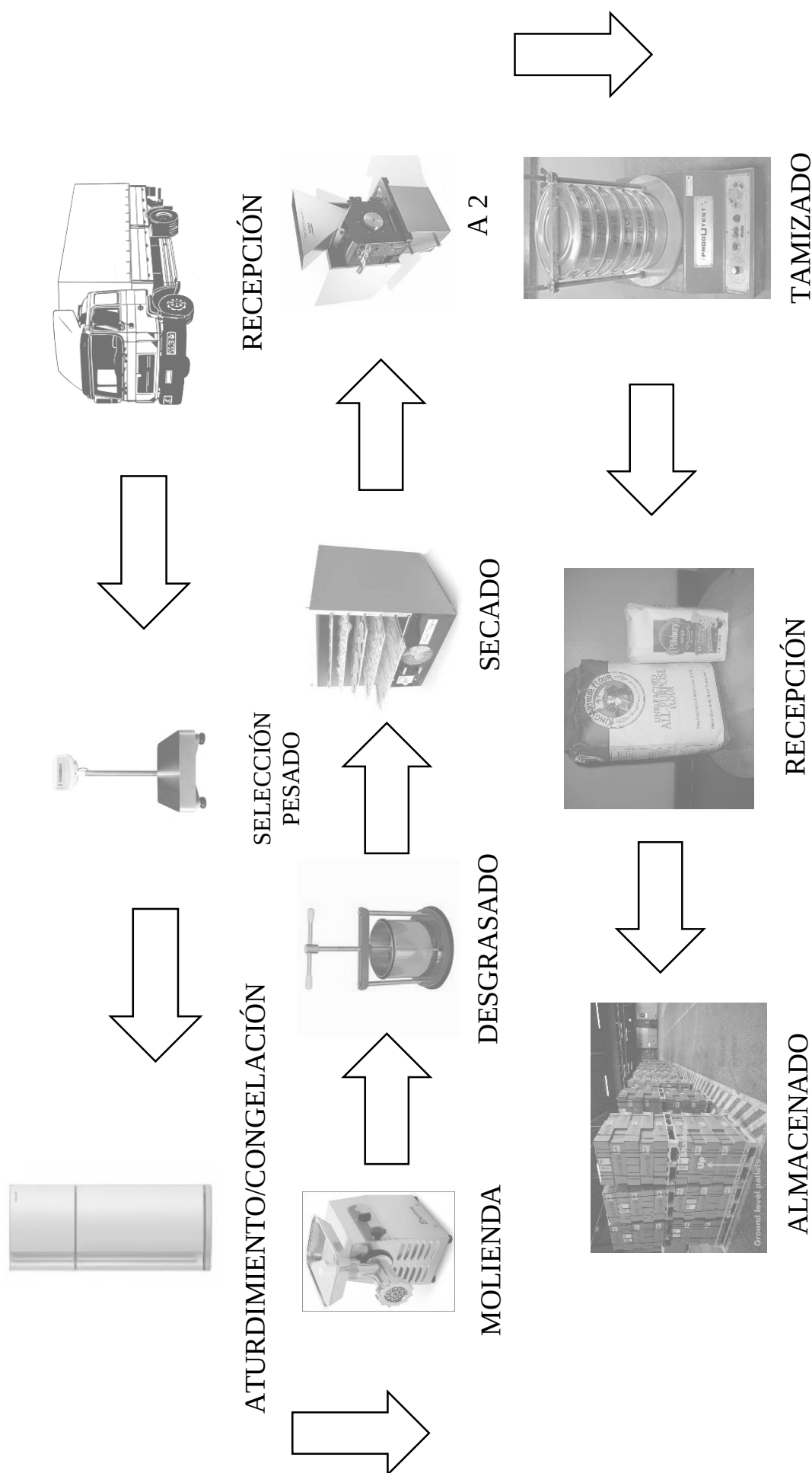
### 5.3.4.4. Diagrama(s) de Flujo

DIAGRAMA V N°5 DIAGRAMA DE BLOQUES CON BALANCE

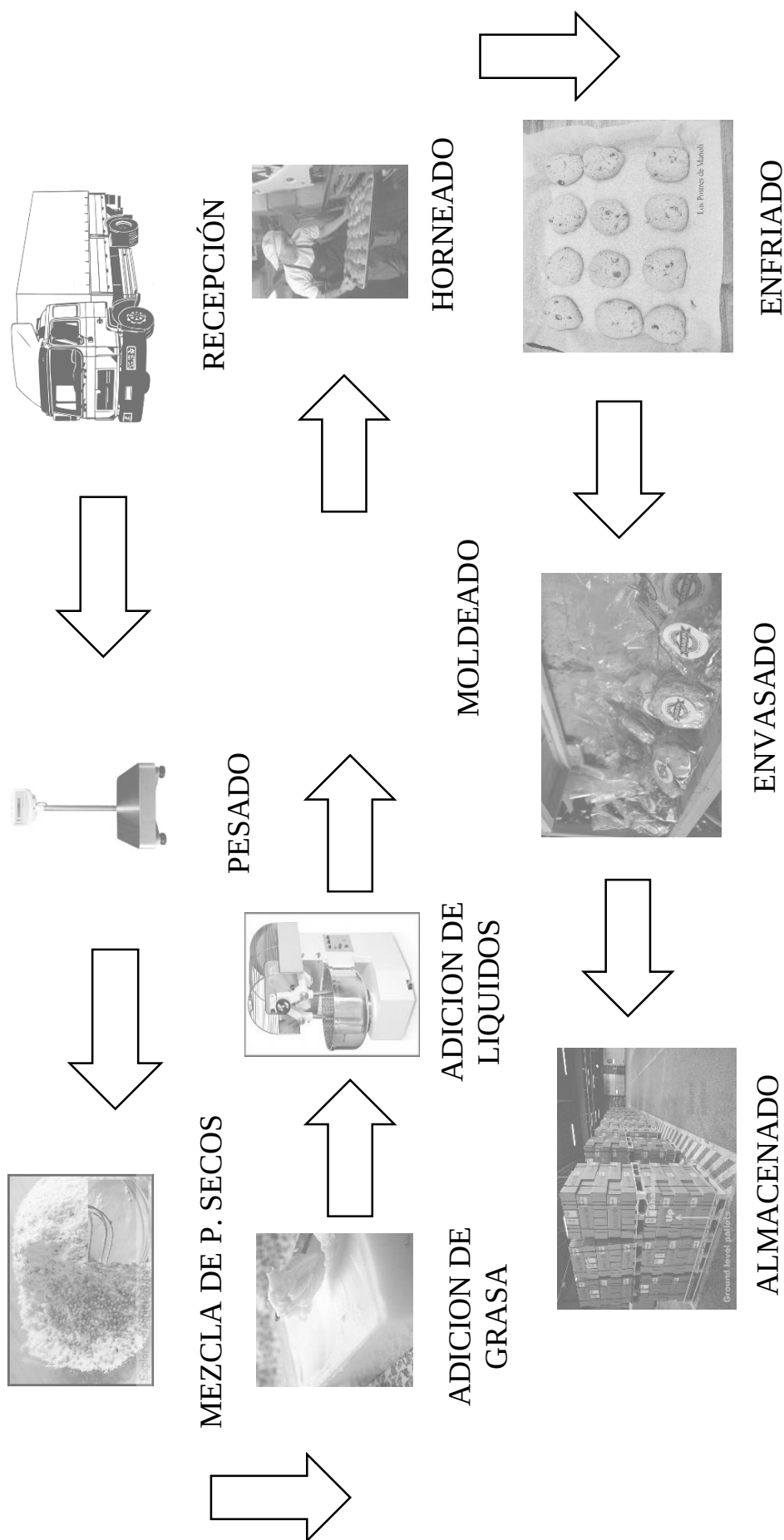


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

# **FLOW SHEET N°1: ELABORACIÓN DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA**

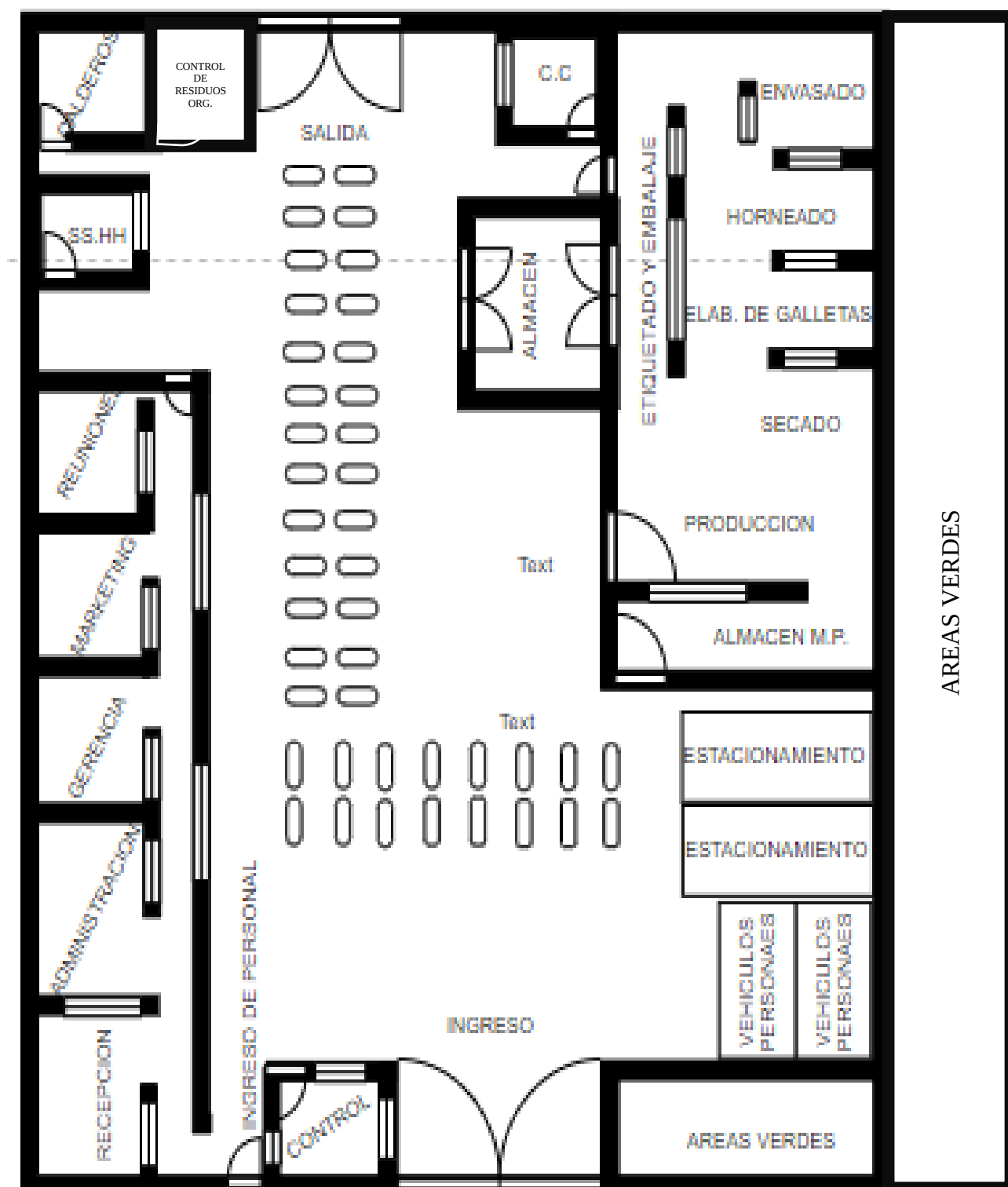


## FLOW SHEET N°2: ELABORACIÓN DE LA GALLETA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA





### 5.3.4.5. Plano(s) de Distribución



|                                           |                                                                                                                              |                         |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| UNIVERSIDAD<br>CATÓLICA DE<br>SANTA MARÍA | FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS<br>BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS<br>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA<br>ALIMENTARIA | FECHA:<br>MAYO DEL 2019 |
|                                           | PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA                                                                                              | ESCALA:<br>1/100        |
|                                           | CERDAN QUISPESIVANA, GUADALUPE<br>JAQUEHUA TARQUI, JOSE ANTONIO                                                              |                         |

## 5.4. COSTOS DE PRODUCCIÓN

### 5.4.1. De la Elaboración del Producto

#### 5.4.1.1. Inversiones:

El plan de inversión de proyecto corresponde a una descripción detallada de los valores contables y económicos de los diferentes rubros que intervienen en el ciclo de vida del proyecto desde su ejecución hasta su puesta en marcha.

Las inversiones son los gastos que se efectúan en una unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción la misma que en transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios de costo.

La inversión total está basada en la siguiente fórmula:

$$IT = IF + II + CT$$

Dónde:

IT = Inversión total

IF = Inversión Fija

II = Inversión Intangible

CT = Capital de trabajo

#### 5.4.1.2. Inversión Fija

Las inversiones son aquellos gastos que se efectúan en una unidad de tiempo de adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción la misma que en el transcurso de tiempo va a permitir tener flujos de beneficios costo.

#### 5.4.1.3. Inversión Fija Tangible

Las inversiones tangibles constituyen las adquisiciones o bienes físicos efectuados en el periodo de instalación de la planta. Es llamado inversión fija porque la empresa no puede desprenderse de ellos. Pueden ser:

- Terreno
- Construcciones y Obras Civiles

- Equipo y Control de Calidad
- Mobiliario y Equipo de Oficina
- Imprevistos
- Vehículos
- Herramientas y otros

 **TERRENO:**

Según las normas vigentes sobre edificaciones el terreno se distribuirá de la siguiente manera:

**ZONA A:** Edificio en Proceso y servicio

**ZONA B:** Edificio Administrativo y servicios

**ZONA C:** Edificios Auxiliares de Mantenimiento y servicios

**ZONA D:** Pistas, veredas, jardines y ampliaciones y servicios

Las características generales sobre estos cuatro tipos de zonas son las siguientes:

**ZONA A:** Material noble, piso de concreto y mayólica, techo concreto e instalaciones de agua, vapor, electricidad, gas, lubricantes.

**ZONA B:** Material noble, techo de concreto, piso vinílico y buena ventilación.

**ZONA C:** Paredes, piso de concreto y techo concreto y otros.

**ZONA D:** Pistas, veredas asfaltadas y adecuadas zonas de ampliación.

El costo por m<sup>2</sup> del terreno será de \$70.00

Se va a considerar el precio del dólar será 3.30 soles.



**TABLA V N° 35**  
**COSTO DE TERRENO POR ZONAS**

| ZONA                           | EDIFICIO                          | ÁREA (m2)           |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| A                              | Área de Fabricación               | 97.89               |
| B                              | Área Administrativa               | 21.40               |
| C                              | Área de Servicios Complementarios | 38.00               |
| D                              | Otras Áreas                       | 100.00              |
| <b>TOTAL DE ÁREA</b>           |                                   | 257.29              |
| <b>COSTO DEL m2</b>            |                                   | \$ 70.00            |
| <b>COSTO TOTAL DEL TERRENO</b> |                                   | <b>\$ 18,010.30</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **EDIFICACIONES Y OBRAS CIVILES**

Según los datos brindados por el Colegio de Ingenieros del Perú para la Zona de Majes – Pedregal, el costo por m2 esta expresado en \$150.00.

**TABLA V N° 36**  
**COSTO POR EDIFICACIONES Y OBRAS CIVILES**

| ZONA         | EDIFICIO                          | ÁREA (m2) | COSTO (\$/m2) | COSTO TOTAL (\$/m2) |
|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------|---------------------|
| A            | Área de Fabricación               | 110.00    | \$ 150.00     | \$ 14,683.50        |
| B            | Área Administrativa               | 32.00     | \$ 150.00     | \$ 3,210.00         |
| C            | Área de Servicios Complementarios | 33.00     | \$ 150.00     | \$ 5,700.00         |
| D            | Otras Áreas                       | 100.00    | \$ 150.00     | \$ 15,000.00        |
| <b>TOTAL</b> |                                   |           |               | <b>\$38,593.50</b>  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

Después de realizar varias cotizaciones de maquinaria de distintas procedencias, se llegó a un costo fijo de maquinaria y equipo.

**TABLA V N° 37**  
**COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

| Maquinaria                 | Cantidad | Costo Unitario \$ | Costo Total \$     |
|----------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| Horno                      | 2        | \$7,000.00        | \$14,000.00        |
| Secador                    | 1        | \$2,500.00        | \$2,500.00         |
| Molino                     | 1        | \$1,000.00        | \$1,000.00         |
| Balanza                    | 2        | \$90.00           | \$180.00           |
| Balanza Analítica          | 1        | \$230.00          | \$230.00           |
| Amasadora                  | 1        | \$1,500.00        | \$1,500.00         |
| Moldeadora Manual          | 1        | \$900.00          | \$900.00           |
| Tamizadora                 | 1        | \$1,200.00        | \$1,200.00         |
| Envasadora                 | 1        | \$2,800.00        | \$2,800.00         |
| Prensa Grasa               | 1        | \$810.00          | \$810.00           |
| Congeladora                | 1        | \$330.00          | \$330.00           |
| <b>COSTO PARCIAL</b>       |          |                   | <b>\$25,450.00</b> |
| Instrumentación (10%)      |          |                   | <b>\$2,545.00</b>  |
| Equipo de laboratorio (2%) |          |                   | <b>\$509.00</b>    |
| <b>TOTAL</b>               |          |                   | <b>\$28,504.00</b> |
| Instalación (20%)          |          |                   | <b>\$5,700.80</b>  |
| <b>TOTAL GENERAL</b>       |          |                   | <b>\$34,204.80</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA**

Está en función de diferentes cotizaciones realizadas.

**TABLA V N° 38**  
**MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA**

| ELEMENTO                        | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|---------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| Escritorio                      | 3        | \$ 44.70       | \$ 134.10          |
| Mesa de reuniones               | 1        | \$ 150.00      | \$ 150.00          |
| Silla de oficina                | 6        | \$ 18.00       | \$ 108.00          |
| Pizarra acrílica                | 3        | \$ 26.00       | \$ 78.00           |
| Computadora                     | 2        | \$ 550.00      | \$ 1,100.00        |
| Impresora                       | 1        | \$ 70.00       | \$ 70.00           |
| Artículos de escritorio y otros | 3        | \$ 50.00       | \$ 150.00          |
| <b>TOTAL GENERAL</b>            |          |                | <b>\$ 1,790.10</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### COSTO DE TRASPORTE

**TABLA V N° 39**  
**COSTO DE TRASPORTE**

| CARACTERISTICA     | Camioneta Hyundai |
|--------------------|-------------------|
| Cantidad           | 01 unidad         |
| Tracción           | Doble             |
| Capacidad de Carga | 1.5 T.M.          |
| Dirección          | Hidraulica        |
| Chasis             | Extra Largo       |
| Costo Unitario     | 8,600.00          |
| <b>TOTAL (\$)</b>  | <b>8,600.00</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### COSTO TOTAL DE INVERSIÓN FIJA

En base a los cuadros anteriores, se establece el monto total de inversión fija.

**TABLA V N° 40**  
**COSTO TOTAL DE INVERSIÓN FIJA TANGIBLE**

| CONCEPTO            | COSTO TOTAL \$       |
|---------------------|----------------------|
| TERRENO             | \$ 18,010.30         |
| EDIFICACIONES       | \$ 32,593.50         |
| EQUIPO Y MAQUINARIA | \$ 34,204.80         |
| MOBILIARIO Y EQUIPO | \$ 1,790.10          |
| TRASPORTE           | \$ 8,600.00          |
| Sub – Total         | \$ 101,198.70        |
| Imprevistos (5%)    | \$ 10,119.87         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>\$ 111,318.57</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.4.1.4. Inversión Intangible

Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad y está conformada por servicios o derechos adquiridos necesarios para la implementación del proyecto.

Se considera los siguientes ítems:

#### Estudios de pre-inversión y Definitivos de Ingeniería:

Los estudios considerados son el de factibilidad y el definitivo que requiere asesoría especializada.



#### Gastos Administrativos y de Organización:

Comprende a los gastos por concepto de honorarios del personal administrativo que se requiere. Los gastos de organización comprenden a los permisos, licencias, autorizaciones y demás trámites que deben de realizarse según lo exige la ley para la organización de una empresa.

#### Gastos de Pruebas y Puesta en Marcha:

Comprende a los recursos necesarios para la instalación de maquinarias y equipos.

#### Interés Pre – Operativo:

Comprende los desembolsos que se deberá realizar durante la implementación del proyecto.

**TABLA V N° 41**

**COSTOS DE INVERSIÓN INTANGIBLE**

| RUBROS                     | % DE INV.<br>TAN. | MONTO \$          |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Estudios de Pre Inversión  | 1.0%              | \$1,113.19        |
| Estudios de Ingeniería     | 2.0%              | \$2,226.37        |
| Gastos de Puesta en Marcha | 2.0%              | \$2,226.37        |
| Gastos de Org. Y Adm.      | 2.0%              | \$2,226.37        |
| Intereses Pre Operaciones  | 1.0%              | \$1,113.19        |
| <b>TOTAL</b>               |                   | <b>\$8,905.49</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### **INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO:**

Después de establecer el costo de la inversión fija tangible y el costo de la inversión intangible se determina el costo total de la inversión.

**TABLA V N° 42**  
**COSTOS DE INVERSIÓN TOTAL**

| RUBROS                  | MONTO \$            |
|-------------------------|---------------------|
| INVERSIONES TANGIBLES   | \$111,338.57        |
| INVERSIONES INTANGIBLES | \$8,905.49          |
| <b>TOTAL</b>            | <b>\$120,224.06</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.4.1.5. Capital de Trabajo

Es el conjunto de recursos de patrimonio reales y financieros del proyecto, que son utilizados como activos corrientes o circulantes para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo para una capacidad utilizada y un tamaño de planta dado.

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado los siguientes elementos:

- **Costos de producción**  
Costos directos  
Costos indirectos o de Fabricación
- **Gastos de operación**  
Gastos administrativos  
Gastos de ventas

#### **COSTOS DE PRODUCCION**

##### **a. Costos Directos**

Señala a todo aquello que interviene directamente con la fabricación del producto. Comprende:

- Costos de materias primas, ingredientes, aditivos
- Costos de mano de obra directa
- Costos de material de envases y embalaje

## COSTOS DE MATERIA PRIMA, INGREDIENTES, ADITIVOS

Son aquellos que intervienen en el proceso de elaboración y terminan formando parte del producto final.

**TABLA V N° 43**  
**COSTOS DE MATERIA PRIMA E INSUMOS**

| <b>Materias primas, ingredientes</b> | <b>Cantidad (kg./año)</b> | <b>Costo kilo (\$)</b> | <b>Costo Total (\$)</b> |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| Harina de trigo                      | 16553.75                  | 0.60                   | 9932.25                 |
| Harina de larvas                     | 2921.25                   | 1.20                   | 3505.50                 |
| Grasa                                | 4674.00                   | 6.77                   | 31642.98                |
| Azúcar                               | 7244.70                   | 0.55                   | 3984.585                |
| Sal                                  | 740.05                    | 0.45                   | 333.0225                |
| Huevo                                | 1129.55                   | 1.50                   | 1694.325                |
| Polvo de hornear                     | 1012.70                   | 1.80                   | 1822.86                 |
| Esencia de vainilla                  | 779.00                    | 2.40                   | 1869.60                 |
| <b>TOTAL</b>                         |                           |                        | <b>54785.12</b>         |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Reserva de 2 meses \$ = 9130.85

### - **Mano de Obra Directa**

A continuación, presentamos la siguiente tabla donde calculamos la distribución del recurso humano encargado de la producción.

**TABLA V N° 44**  
**MANO DE OBRA DIRECTA**

| <b>PERSONAL</b>                        | <b>CANTIDAD</b> | <b>REMUNERACIÓN MENSUAL (\$)</b> | <b>REMUNERACIÓN ANUAL (\$)</b> |
|----------------------------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Operarios                              | 4               | 350.00                           | \$16,800.00                    |
| Jefe Panificación                      | 1               | 360.00                           | \$4,320.00                     |
| <b>Leyes y beneficios sociales 65%</b> |                 | Operarios                        | \$10,920.00                    |
|                                        |                 | Jefe Panificación                | \$2,808.00                     |
| <b>TOTAL</b>                           |                 |                                  | <b>\$34,484.00</b>             |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Reserva de 2 meses \$ = 5,808.00



En cuanto a los descuentos aplicados al personal, de acuerdo a las Normas Laborales vigentes, se deberá de descontar de la remuneración mensual a cada personal importes por concepto de AFP (13%) El primero de estos cubre al empleado en vista de alguna enfermedad o emergencia. Por otro lado, en el año 1, se contará con los siguientes requerimientos de recurso humano que interviene indirectamente en la elaboración del producto del actual proyecto.

**TABLA V N° 45**  
**MANO DE OBRA INDIRECTA**

| CARGO                           | GRADO       | CANTIDAD | GRADO DE INSTRUCCIÓN                          | Suelto/Mes \$              | suelto/anual \$    |
|---------------------------------|-------------|----------|-----------------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Gerente General                 | Profesional | 1        | Ingeniero Industrial                          | \$ 700.00                  | \$8,400.00         |
| Secretaria                      | Técnico     | 1        | Secretaria                                    | \$ 400.00                  | \$4,800.00         |
| Jefe de Comercialización        | Profesional | 1        | Administración de Empresas                    | \$ 500.00                  | \$6,000.00         |
| Contador General                | Profesional | 1        | Contador Publico                              | \$ 500.00                  | \$6,000.00         |
| Jefe de Producción              | Profesional | 1        | Ing. de Industria Alimentaria                 | \$ 500.00                  | \$6,000.00         |
| Jefe de Control de Calidad      | Profesional | 1        | Ing. de Industria Alimentaria                 | \$ 500.00                  | \$6,000.00         |
| Jefe de Mantenimiento           | Técnico     | 1        | Esp. En mantenimiento de plantas industriales | \$ 500.00                  | \$6,000.00         |
| Personal de Limpieza            | Calificado  | 1        |                                               | \$ 350.00                  | \$4,200.00         |
| Vigilantes                      | Calificado  | 1        |                                               | \$ 350.00                  | \$4,200.00         |
| Chofer                          | Calificado  | 1        | Con Brevete AIIB                              | \$ 350.00                  | \$4,200.00         |
| Leyes y beneficios sociales 65% |             |          |                                               | Gerente General            | \$55,800.00        |
|                                 |             |          |                                               | Secretaria                 | \$5,460.00         |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Comercialización   | \$3,120.00         |
|                                 |             |          |                                               | Contador General           | \$3,900.00         |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Producción         | \$3,900.00         |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Control de Calidad | \$3,900.00         |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Mantenimiento      | \$3,900.00         |
|                                 |             |          |                                               | Personal de Limpieza       | \$3,900.00         |
|                                 |             |          |                                               | Vigilantes                 | \$2,730.00         |
|                                 |             |          |                                               | Chofer                     | \$2,730.00         |
| <b>TOTAL</b>                    |             |          |                                               |                            | <b>\$92,070.00</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 46**  
**COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA**

| MANO DE OBRA             | COSTO ANUAL         |
|--------------------------|---------------------|
| Mano de obra directa     | \$21,120.00         |
| Mano de obra indirecta   | \$21,600.00         |
| Personal Administrativo  | \$55,800.00         |
| Leyes y Beneficios (65%) | \$64,038.00         |
| <b>COSTO TOTAL</b>       | <b>\$162,558.00</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Para el costo directo total consideramos el 25% del costo total de la mano de obra.

- **Material de Envase y Embalaje**

**TABLA V N° 47**  
**COSTO DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE**

| INSUMO           | CANTIDAD MENSUAL | COSTO UNITARIO (\$) | COSTO MENSUAL TOTAL (\$) | COSTO ANUAL TOTAL (\$) |
|------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|
| Bolsa de Galleta | 108205           | \$0.01              | \$865.64                 | \$10,387.64            |
| Paquetones       | 13526            | \$0.05              | \$676.28                 | \$8,115.34             |
| Cajas de Cartón  | 1503             | \$0.09              | \$135.26                 | \$1,623.07             |
| <b>TOTAL</b>     |                  |                     | <b>\$ 1,677.17</b>       | <b>\$ 20,126.05</b>    |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

Reserva de 2 meses \$ = 3354.34

- **Costos Directos Totales**

**TABLA V N° 48**  
**COSTOS DIRECTOS TOTALES**

| CONCEPTO                   | COSTO (\$)           |
|----------------------------|----------------------|
| Costo de Materia Prima     | \$ 54,785.12         |
| Costo de Mano de Obra      | \$ 162,558.00        |
| Costo de Envase y Embalaje | \$ 20,126.05         |
| <b>COSTO TOTAL</b>         | <b>\$ 237,469.17</b> |
| <b>IMPROVISTOS (5%)</b>    | <b>\$ 11,873.46</b>  |
| <b>COSTO FINAL</b>         | <b>\$ 249,342.63</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### b. Costos Indirectos

Se obtuvieron los costos indirectos mediante los siguientes puntos.

#### - Servicios

Incluye gastos de luz y agua.

**TABLA V N° 49**  
**COSTOS DE SERVICIOS**

| CONCEPTO                     | CONSUMO ANUAL | COSTO UNITARIO(\$) | COSTO ANUAL (\$)   |
|------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Agua (m3)                    | 250           | \$1.47             | \$367.50           |
| Energía Eléctrica (KwHr/día) | 11000         | \$0.14             | \$1,540.00         |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b>      |               |                    | <b>\$ 1,907.50</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - Depreciaciones

Se evalúa el costo para obras civiles, maquinarias y equipos, edificaciones, mobiliario, etc.

**TABLA V N° 50**  
**DEPRECIACIÓN ANUAL**

| CONCEPTO                | TASA (%) | TOTAL       | DEPRECIACIÓN ANUAL (\$) |
|-------------------------|----------|-------------|-------------------------|
| Edificaciones           | 3        | \$32,593.50 | 1157.805                |
| Equipos y Maquinaria    | 20       | \$34,204.80 | 6840.96                 |
| Mobiliario y Equipo     | 10       | \$ 1,790.10 | 179.01                  |
| Trasporte               | 20       | \$8,600.00  | 1720.00                 |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b> |          |             | <b>9897.775</b>         |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - Mantenimiento

Presentamos el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 51**  
**MANTENIMIENTO ANUAL**

| CONCEPTO                | TASA (%) | TOTAL       | DEPRECIACIÓN ANUAL (\$) |
|-------------------------|----------|-------------|-------------------------|
| Edificaciones           | 3.5      | \$32,593.50 | \$1,140.77              |
| Equipos y Maquinaria    | 5        | \$34,204.80 | \$1,710.24              |
| Mobiliario y Equipo     | 3        | \$ 1,790.10 | \$53.70                 |
| Trasporte               | 5        | \$8,600.00  | \$430.00                |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b> |          |             | <b>\$3,334.72</b>       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### - Seguros

Presentamos el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 52**  
**COSTO DE SEGUROS POR ÁREA**

| CONCEPTO                | TASA (%) | TOTAL       | DEPRECIACIÓN ANUAL (\$) |
|-------------------------|----------|-------------|-------------------------|
| Terreno                 | 0.5      | \$15,210.30 | \$76.0515               |
| Edificaciones           | 2        | \$32,593.50 | \$651.87                |
| Equipos y Maquinaria    | 0.5      | \$34,204.80 | \$171.02                |
| Mobiliario y Equipo     | 1        | \$ 1,790.10 | \$17.90                 |
| Trasporte               | 1        | \$8,600.00  | \$86.00                 |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b> |          |             | <b>\$1002.85</b>        |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### - Costos Indirectos Totales

**TABLA V N° 53**  
**COSTOS INDIRECTOS TOTALES**

| CONCEPTO                | COSTO TOTAL (\$)   |
|-------------------------|--------------------|
| Servicios               | \$1,907.50         |
| Depredaciones           | \$9,897.78         |
| Mantenimiento           | \$3,334.72         |
| Seguros                 | \$1,002.85         |
| <b>SUBTOTAL</b>         | <b>\$16,142.84</b> |
| <b>IMPROVISTOS (5%)</b> | <b>\$807.14</b>    |
| <b>COSTO TOTAL</b>      | <b>\$16,949.98</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### ✚ TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Entonces podemos decir que el costo total de producción está formada por costos directos e indirectos, observamos la siguiente tabla:

**TABLA V N° 54**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTALES**

| CONCEPTO                | COSTO TOTAL (\$)     |
|-------------------------|----------------------|
| Costos Directos         | \$ 249,342.63        |
| Costos Indirectos       | \$ 16,949.98         |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b> | <b>\$ 266,292.61</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## GASTOS DE OPERACIÓN

Los gastos de operación son todos aquellos gastos incurridos en formular, dirigir, controlar la administración de la empresa y administración empresarial, comprende los siguientes puntos:

### - Remuneración del personal

Se observan en el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 55**  
**REMUNERACIÓN DEL PERSONAL**

| CARGO                           | GRADO       | CANTIDAD | GRADO DE INSTRUCCION                          | Sueldo/Mes \$              | sueldo/anual \$ |
|---------------------------------|-------------|----------|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Gerente General                 | Profesional | 1        | Ingeniero Industrial                          | \$ 700.00                  | \$8,400.00      |
| Secretaria                      | Técnico     | 1        | Secretaria                                    | \$ 400.00                  | \$4,800.00      |
| Jefe de Comercialización        | Profesional | 1        | Administración de Empresas                    | \$ 500.00                  | \$6,000.00      |
| Contador General                | Profesional | 1        | Contador Publico                              | \$ 500.00                  | \$6,000.00      |
| Jefe de Producción              | Profesional | 1        | Ing. de Industria Alimentaria                 | \$ 500.00                  | \$6,000.00      |
| Jefe de Control de Calidad      | Profesional | 1        | Ing. de Industria Alimentaria                 | \$ 500.00                  | \$6,000.00      |
| Jefe de Mantenimiento           | Técnico     | 1        | Esp. En mantenimiento de plantas industriales | \$ 500.00                  | \$6,000.00      |
| Personal de Limpieza            | Calificado  | 1        |                                               | \$ 350.00                  | \$4,200.00      |
| Vigilantes                      | Calificado  | 1        |                                               | \$ 350.00                  | \$4,200.00      |
| Chofer                          | Calificado  | 1        | Con Brevete AIIB                              | \$ 350.00                  | \$4,200.00      |
| Leyes y beneficios sociales 65% |             |          |                                               | Gerente General            | \$55,800.00     |
|                                 |             |          |                                               | Secretaria                 | \$5,460.00      |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Comercialización   | \$3,120.00      |
|                                 |             |          |                                               | Contador General           | \$3,900.00      |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Producción         | \$3,900.00      |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Control de Calidad | \$3,900.00      |
|                                 |             |          |                                               | Jefe de Mantenimiento      | \$3,900.00      |
|                                 |             |          |                                               | Personal de Limpieza       | \$3,900.00      |
|                                 |             |          |                                               | Vigilantes                 | \$2,730.00      |
|                                 |             |          |                                               | Chofer                     | \$2,730.00      |
| TOTAL                           |             |          |                                               |                            | \$92,070.00     |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - Otros Gastos Administrativos:

De acuerdo con los cuadros obtenidos en la parte de gastos indirectos que corresponde a los gastos de fabricación, podemos afirmar que el 30% del gasto es manejado en la gestión administrativa.

**TABLA V N° 56**  
**OTROS GASTOS ADMINISTRATIVOS**

| CONCEPTO                                | COSTO (\$)        |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Amortización (10 años)                  | \$646.85          |
| Gastos de Operación de Vehículo (10%)   | \$1060.00         |
| Teléfono (50x12x4 unidades telefónicas) | \$2400.00         |
| Gastos Generales (\$30/día x 300 días)  | \$9000.00         |
| <b>TOTAL \$</b>                         | <b>\$13106.85</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### - Total de Gastos Administrativos

Está determinado por los siguientes puntos, se representa en el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 57**  
**TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS**

| CONCEPTO                  | COSTO (\$)           |
|---------------------------|----------------------|
| Remuneración del Personal | \$ 92,070.00         |
| Depreciación              | \$ 9,897.78          |
| Mantenimiento             | \$ 3,334.72          |
| Seguros                   | \$ 1,002.85          |
| Servicios                 | \$ 1,907.50          |
| Amortizaciones            | \$ 646.85            |
| Servicio Telefónico       | \$ 2,400.00          |
| Gastos de Vehículos       | \$ 1,060.00          |
| Gastos Generales          | \$ 9,000.00          |
| <b>COSTO TOTAL (\$)</b>   | <b>\$ 121,319.69</b> |
| <b>RESERVA DE 2 MESES</b> | <b>\$ 20,189.95</b>  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### **GASTOS DE VENTAS**

Los gastos de venta son todos aquellos para obtener y asegurar distintos pedidos, así como facilitar una distribución al mercado de consumo.



**TABLA V N° 58**  
**GASTOS DE VENTAS**

| CONCEPTO     | COSTO TOTAL ANUAL (\$) |
|--------------|------------------------|
| PUBLICIDAD   | \$750.00               |
| PROMOCIONES  | \$100.00               |
| DISTRIBUCIÓN | \$2000.00              |
| <b>TOTAL</b> | <b>\$2850.00</b>       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.  
Reserva de 2 meses \$ = 475.00

 **TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN**

**TABLA V N° 59**  
**TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN**

| CONCEPTO               | COSTO TOTAL (\$)     |
|------------------------|----------------------|
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | \$ 121,319.69        |
| GASTOS DE VENTAS       | \$ 2,850.00          |
| <b>TOTAL</b>           | <b>\$ 124,169.69</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

 **TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO**

Se tomará como capital un total de dos meses, presentamos el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 60**  
**TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO**

| CONCEPTO             | COSTOS ANUAL (\$)    | COSTO DE RESERVA (\$) (2 MESES) | COSTO TOTAL (\$)     |
|----------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| Costos de Producción | <b>\$266292.6097</b> | \$44382.10161                   | \$310674.7113        |
| Gastos de Operación  | <b>\$123989.687</b>  | \$20664.94783                   | \$144654.6348        |
| <b>TOTAL</b>         |                      | <b>\$65077.04944</b>            | <b>\$455539.3461</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

 **TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO**

Se tomará como capital un total de dos meses, presentamos el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 61**  
**TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO**

| CONCEPTO           | COSTO TOTAL (\$)     |
|--------------------|----------------------|
| Inversión Fija     | \$ 120,224.06        |
| Capital de Trabajo | \$ 455,539.35        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>\$ 575,763.40</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **FINANCIAMIENTO**

El financiamiento total del proyecto de inversión se logra en la medida que se conocen todas las fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto. Se deben definir las fuentes y condiciones de donde se obtendrán los recursos.

#### **Fuentes Financieras**

Se considera que el origen de los recursos para el proyecto será aportando por diferentes fuentes de financiamiento

##### ○ **Aporte propio (30%)**

Son las contribuciones de recursos reales financieras efectuadas por personas naturales o jurídicas en aporte al proyecto, esto es a cambio de una parte proporcional en derecho de la propiedad, utilidades y gestión del mismo.

##### ○ **Créditos (70%)**

Se ha determinado que la entidad financiera que completara la contribución financiera será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), mediante su línea de crédito FIRE (Fondo de Inversiones Regionales), cuyo objetivo y condiciones se adecuan al proyecto.

#### **Estructura de Financiamiento**

Presentamos el siguiente cuadro, donde encontramos la estructura financiera del capital del proyecto.

**TABLA V N° 62**  
**TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN**

| RUBRO                          | APORTE PROPIO (\$) | APORTE DEL COFIDE (\$) | TOTAL (\$)   |
|--------------------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| <b>INVERSION FIJA</b>          | \$32,930.90        | \$76,838.76            | \$109,769.66 |
| Terreno                        | \$4,563.09         | \$10,647.21            | \$15,210.30  |
| Edificio y obras civiles       | \$9,778.05         | \$22,815.45            | \$32,593.50  |
| Maquinaria y equipo            | \$10,261.44        | \$23,943.36            | \$34,204.80  |
| Mobiliario y equipo de oficina | \$537.03           | \$1,253.07             | \$1,790.10   |
| Vehículo                       | \$2,580.00         | \$6,020.00             | \$8,600.00   |
| Imprevistos                    | \$2,771.96         | \$6,467.91             | \$9,239.87   |
| <b>INVERSION INTANGIBLE</b>    | \$2,439.33         | \$5,691.76             | \$8,131.09   |
| Estudios de Pre-Inversión      | \$304.92           | \$711.47               | \$1,016.39   |
| Estudios de ingeniería         | \$609.83           | \$1,422.94             | \$2,032.77   |
| Gastos de puesta en marcha     | \$609.83           | \$1,422.94             | \$2,032.77   |
| Gastos administrativos         | \$609.83           | \$1,422.94             | \$2,032.77   |
| Interés pre operativos         | \$304.92           | \$711.47               | \$1,016.39   |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b>      | \$134,495.23       | \$313,822.21           | \$448,317.45 |
| <b>Inversión total</b>         | \$172,729.02       | \$403,034.38           | \$575,763.40 |
| <b>COBERTURA (%)</b>           | <b>30%</b>         | <b>70%</b>             | <b>100%</b>  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **Condiciones de Crédito**

Las condiciones de crédito están constituidas por las diversas formas de préstamos adquiridos para el estudio, ejecución y operación del proyecto.

**TABLA V N° 63**  
**CONDICIONES DE CRÉDITO**

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Monto Total De Inversión    | \$575,763.40 |
| Tasa De Interés             | 15 %         |
| Plazo De Amortiguación      | 5 años       |
| Entidad Financiera          | COFIDE       |
| Numero De Pagos Programados | 60           |
| Numero De Pagos Reales      | 60           |

Fuente: Elaboración Propia

Datos del servicio de la deuda COFIDE

**TABLA V N° 64**  
**SERVICIO DE LA DEUDA COFIDE**

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Monto Total De Inversión | \$575,763.40 |
| Tasa De Interés          | 15 %         |
| Plazo De Amortiguación   | 5 años       |
| Interés total a pagar    | \$ 80288.35  |
| Cuota Total a Pagar      | 60           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### **Egresos**

Los egresos son los costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción de un tiempo o periodo determinado, está conformado por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación.

Este presupuesto de costos o egresos, está confirmado por las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por la Empresa por un plazo definido para luego poder ser evaluada.

**TABLA V N° 65**

### **EGRESOS**

| CONCEPTO                                | COSTO ANUAL<br>(\$) |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Costo de materia prima                  | \$ 54,785.12        |
| Costo de mano de obra directa           | \$ 162,558.00       |
| Costo del material de envase y embalaje | \$ 20,126.05        |
| Gastos administrativos                  | \$ 121,319.69       |
| Gastos de ventas                        | \$ 2,850.00         |
| <b>COSTO TOTAL</b>                      | <b>\$361,638.86</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **Costos Fijos y Variables**

Los costos fijos son aquellos que deben ejecutarse o incurrirse en cantidad constante para una misma planta independiente del nivel de producción.

Los costos viables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en porción directa al nivel de producción.

La función de los costos totales anuales se halla con relación a los egresos totales de la planta y se da por la suma de los costos fijos más los costos variables.

**TABLA V N° 66**  
**COSTOS FIJOS Y VARIABLES**

| CONCEPTOS                    | COSTOS FIJOS (%) | COSTO TOTAL (\$)    | COSTOS FIJOS (\$)   | COSTOS VARIABLES (\$) |
|------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>       |                  |                     |                     |                       |
| Materia Prima                | 00.00            | \$54,785.12         | \$0.00              | \$54,785.12           |
| Mano de Obra                 | 00.00            | \$157,014.00        | \$0.00              | \$157,014.00          |
| Material de Envase           | 00.00            | \$20,126.05         | \$0.00              | \$20,126.05           |
| <b>GASTOS DE FABRICACION</b> |                  |                     |                     |                       |
| Servicios                    | 20.00            | \$1,907.50          | \$381.50            | \$1,526.00            |
| Depreciaciones               | 100.00           | \$9,717.78          | \$9,717.78          | \$0.00                |
| Mantenimiento                | 20.00            | \$3,334.72          | \$666.94            | \$2,667.78            |
| Seguros                      | 100.00           | \$1,002.85          | \$1,002.85          | \$0.00                |
| Improvistos                  | 00.00            | \$798.14            | \$0.00              | \$798.14              |
| <b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>   |                  |                     |                     |                       |
| Gastos Administrativos       | 100.00           | \$121,139.69        | \$121,139.69        | \$0.00                |
| Gasto de Ventas              | 80.00            | \$2,850.00          | \$2,280.00          | \$570.00              |
| <b>TOTAL</b>                 |                  | <b>\$372,675.84</b> | <b>\$135,188.76</b> | <b>\$237,487.08</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### **Costo Unitario del Producto**

Este se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del producto, usaremos la siguiente formula:

$$CUP = \frac{COSTO\ TOTAL\ DE\ LA\ PRODUCCION}{VOLUMEN\ DE\ PRODUCCION}$$

**TABLA V N° 67**  
**CUP DEL PRODUCTO**

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Numero de Kg por día                | 129.85            |
| Número de días de Producción        | 300               |
| Volumen de Producción Diario (paq.) | 3607              |
| Volumen de Producción Anual (paq.)  | 1,082,046         |
| Costo Total de Producción (\$)      | <b>266,292.61</b> |
| <b>CUP (\$)</b>                     | <b>0.24</b>       |
| <b>CUP (S/)</b>                     | <b>0.80</b>       |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### Costo Unitario de Venta

El costo unitario de venta (CUV) se determina mediante la sumatoria del CUP más el porcentaje de ganancia que se desea obtener.

$$CUV = CUP + (\%G * CUP)$$

**TABLA V N° 68**  
**CUV DEL PRODUCTO**

|                             | \$            | S/             |
|-----------------------------|---------------|----------------|
| Costo Unitario del Producto | \$0.24        | S/ 0.80        |
| Ganancia                    | \$0.39        | S/ 1.30        |
| COSTO TOTAL                 | \$0.63        | S/ 2.10        |
| IGV 18%                     | \$0.11        | S/ 0.38        |
| <b>CUV</b>                  | <b>\$0.75</b> | <b>S/ 2.50</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### Ingresos Anuales

Los ingresos anuales se determinan por la venta del producto, a continuación se presenta el siguiente cuadro:

**TABLA V N° 69**  
**VENTA DEL PRODUCTO**

| CANTIDAD<br>(Paq/año) | CANTIDAD<br>(Kg/año) | PRECIO<br>UNITARIO (\$) | MONTO<br>TOTAL (\$) |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1082046               | 38,953.7             | \$ 0.75                 | \$ 800714.04        |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.4.2. De los Controles de Calidad

Estos son los costos necesarios para alcanzar la calidad, surgen porque ésta es baja o por que no pudiera existir. Incluyen los costos directos por baja calidad para la empresa y los de calidad oculta especificada por las funciones de pérdida de calidad. Esta definición indica que los costos de calidad están asociados con dos subcategorías de actividades relacionadas con ella:

- Actividades de control: son las que efectúa una organización para prevenir o detectar la mala calidad.
- Actividades de falla o fracaso: son ejecutadas por una organización o por sus clientes en respuesta a la mala calidad.



De manera que los costos de calidad están asociados con la creación, identificación, reparación y prevención de defectos. Éstos se clasifican en cuatro grandes grupos.

- Costos por fallas internas.
- Costos por fallas externas.
- Costos de prevención.
- Costos de evaluación o valoración.

**TABLA V N° 70**  
**COSTOS DE CONTROL DE CALIDAD**

| REPORTE DE COSTOS DE CONTROL DE CALIDAD (TRIMESTRAL) |                                         |                                      |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Tipos De Costo De Calidad</b>                     | <b>Porcentaje Respecto A Las Ventas</b> | <b>Costo De Controles De Calidad</b> |
| <b>COSTO POR FALLAS INTERNAS</b>                     |                                         |                                      |
| Reproceso                                            | 4.12%                                   | \$23,987.77                          |
| Desechos                                             | 1.88%                                   | \$10,945.87                          |
| Tiempo Ocioso                                        | 1.32%                                   | \$7,685.40                           |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>7.32%</b>                            | <b>\$42,619.04</b>                   |
| <b>COSTO POR FALLAS EXTERNAS</b>                     |                                         |                                      |
| Productos Devueltos                                  | 1.35%                                   | \$7,860.07                           |
| Reclamaciones                                        | 0.50%                                   | \$2,911.14                           |
| Garantías                                            | 0.71%                                   | \$4,133.81                           |
| Rebajas                                              | 0.24%                                   | \$1,397.35                           |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>2.79%</b>                            | <b>\$16,244.14</b>                   |
| <b>COSTO DE PREVENCIÓN</b>                           |                                         |                                      |
| Capacitación                                         | 1.82%                                   | \$10,596.54                          |
| Planeación De Calidad                                | 0.15%                                   | \$873.34                             |
| Revisión De Nuevos Productos                         | 1.59%                                   | \$9,257.41                           |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>3.56%</b>                            | <b>\$20,727.29</b>                   |
| <b>COSTOS DE EVALUACIÓN</b>                          |                                         |                                      |
| Verificación De Proveedores                          | 0.88%                                   | \$5,123.60                           |
| Inspección                                           | 2.41%                                   | \$14,031.68                          |
| Empaque Y Envío                                      | 2.94%                                   | \$17,117.48                          |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>6.24%</b>                            | <b>\$36,330.98</b>                   |
| <b>TOTAL DEL COSTO DE CALIDAD</b>                    | <b>19.91%</b>                           | <b>\$115,921.46</b>                  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

#### 5.4.3. De los Programas de sistemas de Gestión

Para implementar un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001 se necesita un aproximado de 18 – 20 semanas.

Los recursos materiales que se utilizarán serán: un local, un proyector, computadora, impresora, lapiceros y hojas.

Algunos gastos en cuanto a recursos humanos, se contará con el responsable de calidad. También habrá gastos por concepto de capacitación al personal, auditores internos y procesos de certificación.

Se incluye el costo de la certificación, el cual fue calculado por la empresa BSI Group.

A continuación se presenta la siguiente tabla con los costos necesarios para una implementación SGC:

**TABLA V N° 71**  
**COSTOS DE SGC – ISO:9001**

| Aspecto                                | Descripción                                                                | Costo \$    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Capacitación</b>                    | Generalidades Sobre La Iso:9001 y la función del personal y su aplicación  | \$1,000.00  |
| <b>Formación De Auditores Internos</b> | Se forman 3 autores                                                        | \$500.00    |
| <b>Recursos Humanos</b>                | Asumirá La Responsabilidad de dirigir y orientar la implementación del SGC | \$5,000.00  |
| Responsable De La Calidad              |                                                                            |             |
| <b>Recursos Materiales</b>             |                                                                            |             |
| Local                                  |                                                                            | \$0.00      |
| Proyector                              |                                                                            | \$600.00    |
| Computadoras                           | Proporcionada Por La Empresa                                               | \$0.00      |
| Impresora                              | Proporcionada Por La Empresa                                               | \$0.00      |
| Útiles De Escritorio                   |                                                                            | \$70.00     |
| <b>Certificación</b>                   | Realizada Por Bsi Group                                                    | \$6,500.00  |
| <b>Logística Para La Auditoria</b>     |                                                                            | \$500.00    |
| <b>Total</b>                           |                                                                            | \$14,170.00 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

La empresa certificadora añade, en cuanto a los gastos la logística para la auditoria-pasajes aéreos y viáticos durante su estancia.

## 5.5. ESTUDIO ECONÓMICO

### 5.5.1. Inversión Previa

**TABLA V N° 72**  
**CRONOGRAMA DE INVERSIONES**

|                                | SEMESTRE 1       | SEMESTRE2         | TOTAL             |
|--------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| <b>TANGIBLE</b>                |                  |                   |                   |
| Terreno                        |                  | 18,010.30         | 18,010.30         |
| Equipos                        |                  | 33,634.72         | 33,634.72         |
| Edificios                      |                  | 45,540.33         | 45,540.33         |
| Autos                          |                  | 8,600.00          | 8,600.00          |
| Instalaciones                  |                  | 6,726.94          | 6,726.94          |
| <b>Total de bienes fisicos</b> |                  | <b>112,512.29</b> | <b>112,512.29</b> |
| <b>INTANGIBLES</b>             |                  |                   |                   |
| Organizacion                   |                  | 4,452.74          | 4,452.74          |
| Ingenieria                     |                  | 2,226.37          | 2,226.37          |
| Intereses preop.               | 14,777.54        | 28,981.20         | 43,758.74         |
| Seguros                        |                  | 4,337.56          | 4,337.56          |
| <b>Total de Intangibles</b>    | <b>14,777.54</b> | <b>39,997.87</b>  | <b>54,775.41</b>  |
| <b>INVERSION FIJA TOTAL</b>    | <b>14,777.54</b> | <b>152,510.17</b> | <b>167,287.71</b> |
| Capital de trabajo             |                  | 219,339.88        | 219,339.88        |
| <b>INVERSION TOTAL</b>         | <b>14,777.54</b> | <b>371,850.05</b> | <b>386,627.59</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 73**  
**CARGOS POR DEPRECIACION**

|                       | 0 | 1                | 2                | 3                | 4                | 5               | TOTAL            |
|-----------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Edificios             |   | 1,929.68         | 1,929.68         | 1,929.68         | 1,929.68         | 1,929.68        | 9,648.38         |
| Equipos               |   | 2,850.40         | 2,850.40         | 2,850.40         | 2,850.40         | 2,850.40        | 14,252.00        |
| Instalaciones         |   | 1,140.16         | 1,140.16         | 1,140.16         | 1,140.16         | 1,140.16        | 5,700.80         |
| Autos                 |   | 1,720.00         | 1,720.00         | 1,720.00         | 1,720.00         | 1,720.00        | 8,600.00         |
| <b>Bienes Fisicos</b> |   | <b>5,920.24</b>  | <b>5,920.24</b>  | <b>5,920.24</b>  | <b>5,920.24</b>  | <b>5,920.24</b> | <b>29,601.18</b> |
| Intangibles           |   | 13,972.15        | 13,972.15        | 13,972.15        | 13,972.15        |                 | 55,888.60        |
| <b>TOTAL</b>          |   | <b>19,892.38</b> | <b>19,892.38</b> | <b>19,892.38</b> | <b>19,892.38</b> | <b>5,920.24</b> | <b>85,489.77</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 74**  
**VALOR BIBLIOGRAFICO DESPUES DE DEPRECIACION**

|                       | 0                 | 1                 | 2                | 3                | 4                | 5                |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Edificios             | 38,593.50         | 36,663.83         | 34,734.15        | 32,804.48        | 30,874.80        | 28,945.13        |
| Equipos               | 28,504.00         | 25,653.60         | 22,803.20        | 19,952.80        | 17,102.40        | 14,252.00        |
| Instalaciones         | 5,700.80          | 4,560.64          | 3,420.48         | 2,280.32         | 1,140.16         | -                |
| Autos                 | 8,600.00          | 6,880.00          | 5,160.00         | 3,440.00         | 1,720.00         | -                |
| <b>Bienes Fisicos</b> | <b>81,398.30</b>  | <b>73,758.07</b>  | <b>66,117.83</b> | <b>58,477.60</b> | <b>50,837.36</b> | <b>43,197.13</b> |
| Intangibles           | 55,888.60         | 41,916.45         | 27,944.30        | 13,972.15        |                  |                  |
| <b>TOTAL</b>          | <b>137,286.90</b> | <b>115,674.51</b> | <b>94,062.13</b> | <b>72,449.74</b> | <b>50,837.36</b> | <b>43,197.13</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**TABLA V N° 75**  
**MÓDULO DE SERVICIO DE DEUDA**

| AÑO | SEMESTRE | PRINCIPAL  | INTERES   | AMORTIZACIÓN | PAGO      | INTERES ANUAL | AMORTIZACIÓN ANUAL | PAGO ANUAL        |
|-----|----------|------------|-----------|--------------|-----------|---------------|--------------------|-------------------|
| 0   | 1.00     | 262,059.20 | 14,777.54 |              | 14,777.54 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 262,059.20 | 14,777.54 | 14,203.66    | 28,981.20 | 29,555.08     | 14,203.66          | 43,758.74         |
| 1   | 1.00     | 247,855.54 | 13,976.59 | 15,004.61    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 232,850.93 | 13,130.48 | 15,850.72    | 28,981.20 | 27,107.08     | 30,855.32          | 57,962.40         |
| 2   | 1.00     | 217,000.22 | 12,236.66 | 16,744.54    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 200,255.68 | 11,292.43 | 17,688.77    | 28,981.20 | 23,529.09     | 34,433.30          | 57,962.40         |
| 3   | 1.00     | 182,566.91 | 10,294.96 | 18,686.24    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 163,880.67 | 9,241.24  | 19,739.95    | 28,981.20 | 19,536.21     | 38,426.19          | 57,962.40         |
| 4   | 1.00     | 144,140.72 | 8,128.11  | 20,853.09    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 123,287.63 | 6,952.20  | 22,029.00    | 28,981.20 | 15,080.31     | 42,882.09          | 57,962.40         |
| 5   | 1.00     | 101,258.63 | 5,709.98  | 23,271.22    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 77,987.41  | 4,397.72  | 24,583.48    | 28,981.20 | 10,107.70     | 47,854.70          | 57,962.40         |
| 6   | 1.00     | 53,403.93  | 3,011.45  | 25,969.75    | 28,981.20 |               |                    |                   |
|     | 2.00     | 27,434.18  | 1,547.02  | 27,434.18    | 28,981.20 | 4,558.47      | 53,403.93          | 57,962.40         |
|     |          |            |           |              |           |               | <b>262,059.20</b>  | <b>391,533.12</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 5.5.2. Presupuesto de Operaciones

**TABLA V N° 76**  
**PLANILLA DE SUELDOS Y SALARIOS**

|                         | UNIDADES | REMUNERACIONES |           | GRATIFICACIONES | REMUN.COMPUTABLE | SEGURO SOCIAL | CTS      | TOTAL     |
|-------------------------|----------|----------------|-----------|-----------------|------------------|---------------|----------|-----------|
|                         |          | MENSUAL        | ANUAL     |                 |                  |               |          |           |
| Vendedor                | 2.00     | 41.67          | 500.00    | 83.33           | 583.33           | 52.50         | 48.61    | 684.44    |
| Personal Administrativo | 1.00     | 4,650.00       | 55,800.00 | 9,300.00        | 65,100.00        | 5,859.00      | 5,425.00 | 76,384.00 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 77**  
**MODULO DE INGRESOS**

|                                  | 0 | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Precio                           |   | 0.75         | 0.75         | 0.75         | 0.75         | 0.75         |
| Cantidad                         |   | 1,082,045.68 | 1,110,287.08 | 1,165,801.43 | 1,224,091.50 | 1,285,296.08 |
| <b>Total de ingresos sin IGV</b> |   | 805,234.49   | 826,251.11   | 867,563.66   | 910,941.85   | 956,488.94   |
| <b>Total de ingresos con IGV</b> |   | 950,176.70   | 974,976.31   | 1,023,725.12 | 1,074,911.38 | 1,128,656.95 |
| <b>IGV por ingresos</b>          |   | 144,942.21   | 148,725.20   | 156,161.46   | 163,969.53   | 172,168.01   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 78**  
**CAPITAL DE TRABAJO**

|                            | 0                 | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Efectivo                   | 128,863.76        |                   |                   |                   |                   |                   |
| Cuentas por cobrar         |                   | 158,362.78        | 162,496.05        | 170,620.85        | 179,151.90        | 188,109.49        |
| Inventario                 | 88,497.08         | 89,716.63         | 92,113.91         | 94,631.05         | 97,274.05         | 97,274.05         |
| <b>TOTAL ACTIVO</b>        | <b>217,360.84</b> | <b>248,079.41</b> | <b>254,609.96</b> | <b>265,251.90</b> | <b>276,425.94</b> | <b>285,383.54</b> |
| Cuentas por pagar          |                   | 29,499.03         | 29,905.54         | 30,704.64         | 31,543.68         | 32,424.68         |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b>  | <b>217,360.84</b> | <b>218,580.39</b> | <b>224,704.42</b> | <b>234,547.27</b> | <b>244,882.26</b> | <b>252,958.86</b> |
| <b>ΔCAPITAL DE TRABAJO</b> | <b>219,339.88</b> | <b>1,261.35</b>   | <b>6,192.27</b>   | <b>9,901.74</b>   | <b>10,396.83</b>  | <b>8,046.40</b>   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 79**  
**COSTOS SIN IGV**

|                                 | 0 | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
|---------------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Materia prima- materiales       |   | 54,785.12         | 56,215.01         | 59,025.76         | 61,977.05         | 65,075.91         |
| Mano de obra directa            |   | 21,120.00         | 21,560.99         | 22,427.83         | 23,338.03         | 24,293.73         |
| <b>Costos directos</b>          |   | <b>75,905.12</b>  | <b>77,776.00</b>  | <b>81,453.60</b>  | <b>85,315.08</b>  | <b>89,369.63</b>  |
| Mano de obra indirecta          |   | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         |
| Depreciación                    |   | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          |
| Gastos indirectos               |   | 64,038.00         | 64,372.28         | 65,029.37         | 65,719.32         | 66,443.77         |
| Costos indirectos               |   | <b>88,488.40</b>  | <b>88,822.68</b>  | <b>89,479.77</b>  | <b>90,169.72</b>  | <b>90,894.17</b>  |
| <b>Costos de Producción</b>     |   | <b>164,393.52</b> | <b>166,598.68</b> | <b>170,933.37</b> | <b>175,484.80</b> | <b>180,263.80</b> |
| Vendedor                        |   | 201,308.62        | 402,617.24        | 407,871.40        | 418,199.54        | 429,044.08        |
| Personal administrativo         |   | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         |
| Útiles en general               |   | 1,790.10          | 1,790.10          | 1,790.10          | 1,790.10          | 1,790.10          |
| Servicios básicos               |   | 1,907.50          | 1,907.50          | 1,907.50          | 1,907.50          | 1,907.50          |
| Impuesto predial                |   | 283.02            | 283.02            | 283.02            | 283.02            | 283.02            |
| Depreciación y amortiz.         |   | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         |
| <b>Gastos de administracion</b> |   | <b>97,406.60</b>  | <b>97,406.60</b>  | <b>97,406.60</b>  | <b>97,406.60</b>  | <b>97,406.60</b>  |
| <b>Gastos Operativos</b>        |   | <b>298,715.23</b> | <b>500,023.85</b> | <b>505,278.00</b> | <b>515,606.14</b> | <b>526,450.69</b> |
| <b>TOTAL DE GASTOS</b>          |   | <b>463,108.75</b> | <b>666,622.53</b> | <b>676,211.37</b> | <b>691,090.94</b> | <b>706,714.49</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 80**  
**COSTOS CON IGV**

|                                 | 0 | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
|---------------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Materia prima- materiales       |   | 64,646.44         | 66,333.72         | 69,650.40         | 73,132.92         | 76,789.57         |
| Mano de obra directa            |   | 21,120.00         | 21,560.99         | 22,427.83         | 23,338.03         | 24,293.73         |
| <b>Costos directos</b>          |   | <b>85,766.44</b>  | <b>87,894.70</b>  | <b>92,078.24</b>  | <b>96,470.95</b>  | <b>101,083.30</b> |
| Mano de obra indirecta          |   | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         | 21,600.00         |
| Depreciacion                    |   | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          | 2,850.40          |
| Gastos indirectos               |   | 75,564.84         | 75,959.29         | 76,734.66         | 77,548.80         | 78,403.64         |
| Costos indirectos               |   | <b>100,015.24</b> | <b>100,409.69</b> | <b>101,185.06</b> | <b>101,999.20</b> | <b>102,854.04</b> |
| <b>Costos de Produccion</b>     |   | <b>185,781.68</b> | <b>188,304.39</b> | <b>193,263.30</b> | <b>198,470.15</b> | <b>203,937.34</b> |
| Vendedor                        |   | 201,308.62        | 402,617.24        | 407,871.40        | 418,199.54        | 429,044.08        |
| Personal administrativo         |   | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         | 76,384.00         |
| Utiles en general               |   | 2,112.32          | 2,112.32          | 2,112.32          | 2,112.32          | 2,112.32          |
| Servicios basicos               |   | 2,250.85          | 2,250.85          | 2,250.85          | 2,250.85          | 2,250.85          |
| Impuesto predial                |   | 283.02            | 283.02            | 283.02            | 283.02            | 283.02            |
| Depreciacion y amortiz.         |   | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         | 17,041.98         |
| <b>Gastos de administracion</b> |   | <b>98,072.17</b>  | <b>98,072.17</b>  | <b>98,072.17</b>  | <b>98,072.17</b>  | <b>98,072.17</b>  |
| <b>Gastos Operativos</b>        |   | <b>299,380.79</b> | <b>500,689.42</b> | <b>505,943.57</b> | <b>516,271.71</b> | <b>527,116.26</b> |
| <b>TOTAL DE GASTOS</b>          |   | <b>485,162.48</b> | <b>688,993.81</b> | <b>699,206.87</b> | <b>714,741.86</b> | <b>731,053.60</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 81**  
**MÓDULO DE INVERSIÓN**

|                                | SIN IGV           | CON IGV           |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|
| Terreno                        | 18,010.30         | 18,010.30         |
| Equipos                        | 28,504.00         | 33,634.72         |
| Edificios                      | 38,593.50         | 45,540.33         |
| Instalaciones                  | 5,700.80          | 6,726.94          |
| Auto                           | 8,600.00          | 10,148.00         |
| <b>Total de bienes físicos</b> | <b>99,408.60</b>  | <b>114,060.29</b> |
| INTANGIBLES                    |                   |                   |
| Organización                   | 4,452.74          | 4,452.74          |
| Ingeniería                     | 2,226.37          | 2,226.37          |
| Intereses preop.               | 43,758.74         | 43,758.74         |
| <b>Total de Intangibles</b>    | <b>50,437.85</b>  | <b>50,437.85</b>  |
| <b>INVERSION FIJA TOTAL</b>    | <b>149,846.45</b> | <b>164,498.15</b> |
| Capital de trabajo             | 185,881.25        | 219,339.88        |
| <b>INVERSION TOTAL</b>         | <b>335,727.70</b> | <b>383,838.02</b> |
| <b>IGV POR INVERSION</b>       |                   | <b>48,110.32</b>  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



### 5.5.3. Estado de Resultados

#### Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdida y ganancias nos muestra la diferencia entre los egresos y los ingresos, el estado financiero se presenta de forma periódica en el importe de los rendimientos líquidos y de una empresa y el origen de estos, para esto se puede relacionar los logros obtenidos, los esfuerzos desplegados por lo mismo en un periodo determinado.

#### Rentabilidad

Se obtiene por la producción de la empresa de acuerdo a la realización de producción, que cubre con los gastos realizados y la obtención de ganancias.

#### Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se puede determinar a partir de las siguientes formulas:

$$PE = \frac{\text{costos fijos} * \text{Produccion Anual}}{(\text{IngresoVentas} - \text{Costos Variables})}$$

**TABLA V N° 82**  
**ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS**

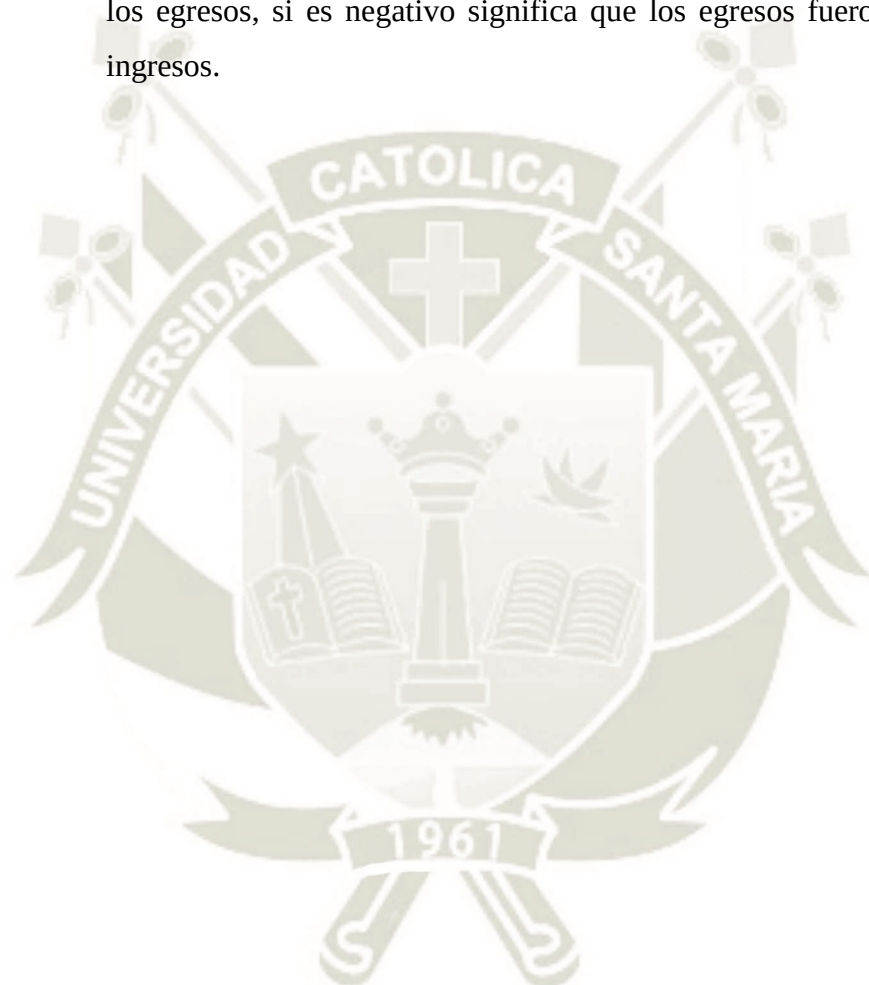
|                        | 0 | 1                 | 2                | 3                | 4                 | 5                 |
|------------------------|---|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos               |   | 805,234.49        | 826,251.11       | 867,563.66       | 910,941.85        | 956,488.94        |
| Costos de ventas       | - | 164,393.52        | 166,598.68       | 170,933.37       | 175,484.80        | 180,263.80        |
| Utilidad Bruta         |   | 640,840.97        | 659,652.43       | 696,630.29       | 735,457.05        | 776,225.14        |
| Gastos de Ventas       | - | 201,308.62        | 402,617.24       | 407,871.40       | 418,199.54        | 429,044.08        |
| Gastos Administrativos | - | 97,123.58         | 97,123.58        | 97,123.58        | 97,123.58         | 97,123.58         |
| UAI                    |   | 342,408.76        | 159,911.60       | 191,635.31       | 220,133.92        | 250,057.47        |
| Gastos financieros     | - | 43,758.74         | 57,962.40        | 57,962.40        | 57,962.40         | 57,962.40         |
| UAII                   |   | 298,650.02        | 101,949.20       | 133,672.91       | 162,171.53        | 192,095.07        |
| Impuesto a la renta    | - | 89,595.01         | 30,584.76        | 40,101.87        | 48,651.46         | 57,628.52         |
| <b>UTILIDAD NETA</b>   |   | <b>209,055.01</b> | <b>71,364.44</b> | <b>93,571.04</b> | <b>113,520.07</b> | <b>134,466.55</b> |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 5.5.3.1. Flujo neto de Fondos del Proyecto

Es un informe de tipo financiero en el que se presentan detalles de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una empresa en un periodo dado.

La diferencia entre los ingresos y los egresos se conoce como saldo o flujo neto, entonces esto constituye un indicador de la liquidez de la empresa. Si el saldo es positivo significa que los ingresos de la temporada fueron mayores a los egresos, si es negativo significa que los egresos fueron mayores a los ingresos.



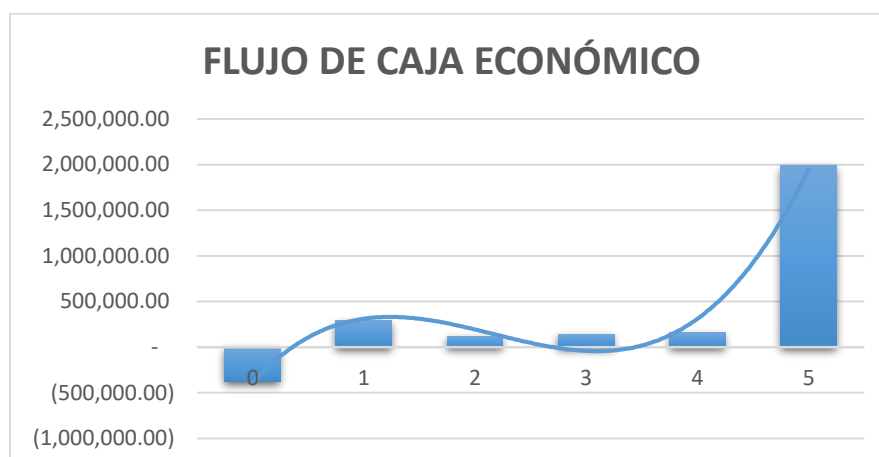
**TABLA V N° 83**  
**FLUJO DE CAJA**

|                                   | 0                   | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5                   |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| INGRESOS                          |                     | 950,176.70         | 974,976.31         | 1,023,725.12       | 1,074,911.38       | 1,128,656.95        |
| COSTOS DE VENTAS                  | -                   | 182,931.28         | 185,453.99         | 190,412.90         | 195,619.75         | 201,086.94          |
| UTILIDAD BRUTA                    |                     | 767,245.41         | 789,522.32         | 833,312.23         | 879,291.63         | 927,570.01          |
| GASTOS DE VENTAS                  | -                   | 201,308.62         | 402,617.24         | 407,871.40         | 418,199.54         | 429,044.08          |
| GASTOS DE ADMINISTRACION          | -                   | 80,364.62          | 80,364.62          | 80,364.62          | 80,364.62          | 80,364.62           |
| IGV A PAGAR                       | -                   | 74,778.16          | 126,353.92         | 133,165.97         | 140,318.62         | 147,828.90          |
| <b>UTILIDAD OPERATIVA</b>         |                     | <b>410,794.01</b>  | <b>180,186.53</b>  | <b>211,910.24</b>  | <b>240,408.86</b>  | <b>270,332.40</b>   |
| IMPUESTO A LA RENTA               | -                   | 123,238.20         | 54,055.96          | 63,573.07          | 72,122.66          | 81,099.72           |
| FLUJO DE CAJA OPERATIVO           |                     | 287,555.81         | 126,130.57         | 148,337.17         | 168,286.20         | 189,232.68          |
| INVERSION FIJA                    | - 167,287.71        |                    |                    |                    |                    |                     |
| ▲ CAPITAL DE TRABAJO              | - 219,339.88        | - 1,261.35         | - 6,192.27         | - 9,901.74         | - 10,396.83        | - 8,046.40          |
| VALOR RESIDUAL                    |                     |                    |                    |                    |                    | 1,766,909.32        |
| FLUJO DE CAJA DE INVERSIONES      | - 386,627.59        | - 1,261.35         | - 6,192.27         | - 9,901.74         | - 10,396.83        | 1,758,862.92        |
| <b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>    | <b>- 386,627.59</b> | <b>286,294.46</b>  | <b>119,938.30</b>  | <b>138,435.43</b>  | <b>157,889.37</b>  | <b>1,948,095.61</b> |
| PRINCIPAL                         | 262,059.20          |                    |                    |                    |                    |                     |
| INTERES                           | -                   | 27,107.08          | 23,529.09          | 19,536.21          | 15,080.31          | 10,107.70           |
| AMORTIZACION                      | -                   | 30,855.32          | 34,433.30          | 38,426.19          | 38,426.19          | 42,882.09           |
| <b>FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA</b>  | <b>262,059.20</b>   | <b>- 57,962.40</b> | <b>- 57,962.40</b> | <b>- 57,962.40</b> | <b>- 53,506.50</b> | <b>- 52,989.79</b>  |
| AHORRO DE IMPUESTOS               |                     | 8,132.12           | 7,058.73           | 5,860.86           | 4,524.09           | 3,032.31            |
| <b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>   | <b>- 124,568.39</b> | <b>236,464.18</b>  | <b>69,034.63</b>   | <b>86,333.89</b>   | <b>108,906.96</b>  | <b>1,898,138.13</b> |
| <b>FLUJO DE CAJA DE CAPITALES</b> | <b>- 386,627.59</b> | <b>294,426.58</b>  | <b>126,997.03</b>  | <b>144,296.29</b>  | <b>162,413.46</b>  | <b>1,951,127.92</b> |
| FCLA                              | - 386,627.59        | 303,662.67         | 135,867.93         | 152,262.43         | 169,369.93         | 1,954,035.45        |
|                                   | 1,376,816.41        |                    |                    |                    |                    |                     |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



**DIAGRAMA V N° 6**  
**FLUJO DE CAJA ECONÓMICO**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### Interpretación

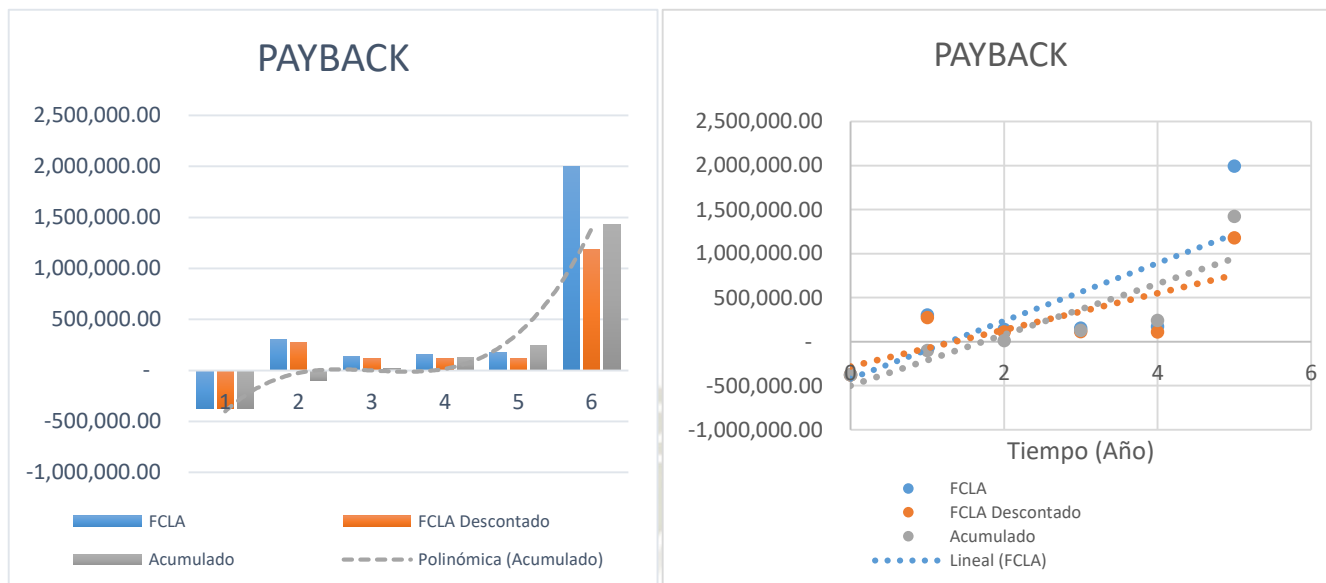
En el Diagrama V N°6, se puede observar como los primeros años nuestro flujo de caja es bajo, debido a los gastos administrativos, costos de venta y utilidad bruta, muy aparte del pago de la deuda que está financiada para 5 años, en el quinto año vemos como nuestras utilidades suben y nuestro flujo aumenta proporcionalmente, para este último año las deudas ya estarías saldadas y la inversión ya se recuperó.

**TABLA V N° 84**  
**PAYBACK**

|                 | 0            | 1            | 2          | 3          | 4          | 5            |
|-----------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| FCLA            | - 386,627.59 | 303,662.67   | 135,867.93 | 152,262.43 | 169,369.93 | 1,954,035.45 |
| FCLA Descontado | - 386,627.59 | 273,456.68   | 110,182.15 | 111,194.72 | 111,384.53 | 1,157,225.90 |
| Acumulado       | - 386,627.59 | - 113,170.90 | - 2,988.75 | 108,205.97 | 219,590.51 | 1,376,816.41 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N° 7**  
**PAYBACK**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### Interpretación

En el diagrama V N°7, se puede observar que en nuestros dos primeros años de trabajo nuestro flujo de caja acumulado sigue en números negativos, esto se debe a que aún no se recupera la inversión total del proyecto. A partir del tercer año es donde se puede observar que nuestro flujo acumulado ya cubrió nuestra inversión mas no el total del aporte financiero que recién se cumple al quinto año de trabajo, es por eso que en el sexto año podemos ver como nuestro flujo acumulado crece a partir de que el 100% de las ganancias son para la empresa.

**TABLA V N° 85**  
**FLUJO DE CAJA LIBRE AJUSTADO**

|              | 0            | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VA(FCLA)     | 1,763,443.99 | 1,654,571.08 | 1,701,466.81 | 1,737,148.14 | 1,759,663.32 | 1,766,909.32 |
| INVERSION    | 386,627.59   |              |              |              |              |              |
| VAN(FCLA,Ku) | 1,376,816.41 |              |              |              |              |              |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 86**  
**TASAS DE DESCUENTO**

|         | 0            | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| DEUDA   | 262,059.20   | 232,850.93   | 200,255.68   | 163,880.67   | 123,287.63   | 77,987.41    |
| CAPITAL | 1,538,889.41 | 1,460,381.43 | 1,540,106.00 | 1,612,318.85 | 1,675,480.10 | 1,728,053.52 |
| VA      | 1,800,948.60 | 1,693,232.36 | 1,740,361.68 | 1,776,199.52 | 1,798,767.73 | 1,806,040.93 |
| D/V     | 0.15         | 0.14         | 0.12         | 0.09         | 0.07         | 0.04         |
| E/V     | 0.85         | 0.86         | 0.88         | 0.91         | 0.93         | 0.96         |
| Kd      |              | 0.12         | 0.12         | 0.12         | 0.12         | 0.12         |
| Kd(1-T) |              | 0.08         | 0.08         | 0.08         | 0.08         | 0.08         |
| Bd      |              | 0.82         | 0.82         | 0.82         | 0.82         | 0.82         |
| Be      |              | 0.57         | 0.58         | 0.58         | 0.58         | 0.59         |
| Ke      |              | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         |
| WACC    |              | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         |
| WACC at |              | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         | 0.09         |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### 5.5.3.2. Evaluación Económica Financiera

Es un procedimiento que nos permite hacer un cálculo del valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, que se originan por una inversión. La metodología trata en descontar al monto actual todos los flujos de caja futuros, es decir determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera el proyecto y así comparar esta equivalencia con el primer desembolso inicial.

La tasa de actualización (k) o de descuento (d) es el resultado del producto entre el coste medio ponderado de capital y la tasa de inflación del periodo, cuando la equivalencia es mayor que el desembolso inicial entonces, se recomienda que el proyecto se acepte.

**TABLA V N°87**  
**REGLA DE DECISIÓN PARA VAN**

| REGLA DE DECISIÓN |   |   |             |
|-------------------|---|---|-------------|
| VAN               | > | 0 | ACEPTA      |
| VAN               | < | 0 | RECHAZA     |
| VAN               | = | 0 | INDIFERENTE |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

$$VAN = \sum \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$



**TABLA V N° 88**
**FLUJO DE CAJA LIBRE AJUSTADO Y SU VALOR ACTUAL NETO**

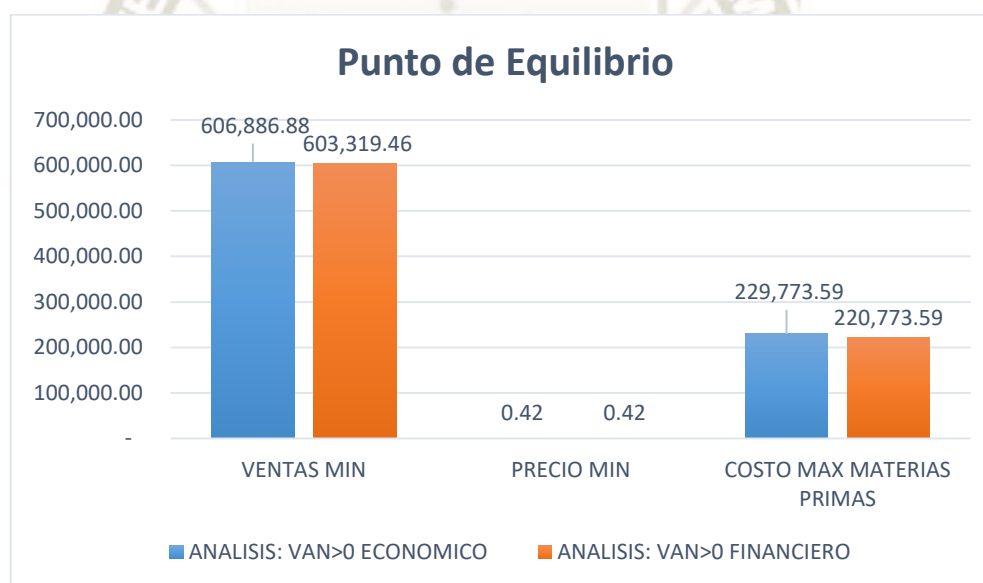
|                | 0            | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| VAN FINANCIERO | 1,844,565.39 | 1,764,328.94 | 1,799,433.19 | 1,820,264.68 | 1,824,618.00 | 1,806,040.93 |
| INVERSION      | - 386,627.59 |              |              |              |              |              |
| VAN FINANCIERO | 1,457,937.80 |              |              |              |              |              |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 89**
**PUNTO DE EQUILIBRIO (PUNTO MUERTO)**

| VARIABLE                  | ANALISIS: VAN>0 |            |
|---------------------------|-----------------|------------|
|                           | ECONOMICO       | FINANCIERO |
| VENTAS MIN                | 606,886.88      | 603,319.46 |
| PRECIO MIN                | 0.42            | 0.42       |
| COSTO MAX MATERIAS PRIMAS | 229,773.59      | 220,773.59 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N° 8**
**PUNTO DE EQUILIBRIO**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**Interpretación**

En el Diagrama V N°8, se puede observar los límites mínimos de ventas y precio, luego se aprecia los costos máximos de materia prima, se puede decir que con el mínimo de ventas anuales se puede cubrir el costo máximo de materias primas, manteniendo el precio del producto a su mínimo valor.

**TABLA V N° 90**
**CUADRO RESUMEN VAN-TIR-B/C-PAYBACK**

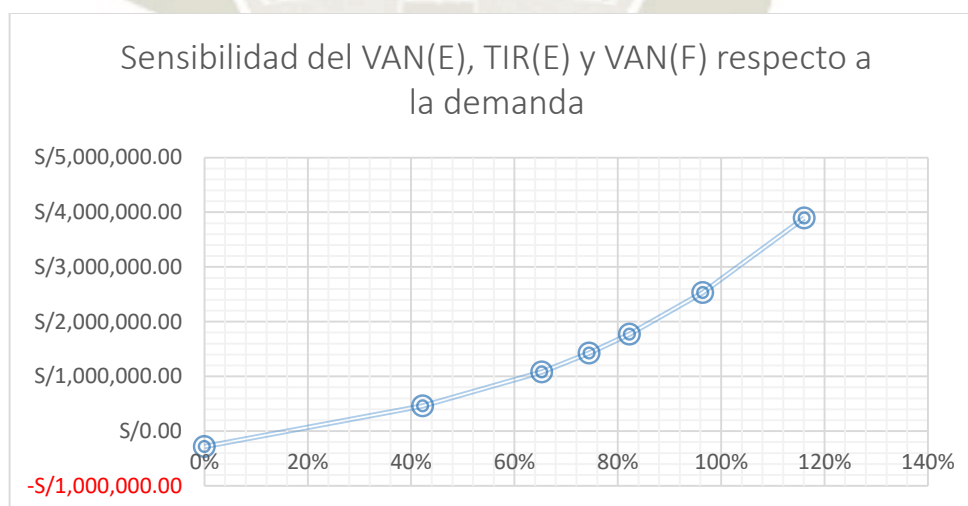
| CUADRO RESUMEN | ECONOMICO    | FINANCIERO                                         |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------|
| VAN            | 1,376,816.41 | 1,457,937.80                                       |
| TIR            | 71.19%       | 159.83%                                            |
| B/C            | 4.56         | 12.70                                              |
| PAYBACK        | 1.03         | 1 año y 1 mes para la recuperación de la inversión |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**TABLA V N° 91**
**SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO A LA DEMANDA**

| Sensibilidad del VAN(E), TIR(E) y VAN(F) respecto a la demanda |                |        |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------|--------|----------------|
| DEMANDA                                                        | VAN(E)         | TIR(E) | VAN(F)         |
| 1,110,287.08                                                   | 1,376,816.41   | 71%    | 1,457,937.80   |
| 559,584.69                                                     | -S/320,344.97  | N/A    | -S/364,378.43  |
| 799,406.69                                                     | S/418,741.43   | 39%    | S/431,905.62   |
| 999,258.37                                                     | S/1,034,646.77 | 62%    | S/1,091,412.11 |
| 1,110,287.08                                                   | S/1,376,816.41 | 71%    | S/1,457,937.80 |
| 1,221,315.78                                                   | S/1,718,986.04 | 79%    | S/1,824,470.73 |
| 1,465,578.94                                                   | S/2,471,759.23 | 93%    | S/2,630,845.30 |
| 1,905,252.62                                                   | S/3,826,750.98 | 112%   | S/4,082,312.50 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N° 9**
**SENSIBILIDAD DEL VAN (E), TIR (E) Y VAN(F) RESPECTO A LA DEMANDA**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**Interpretación**

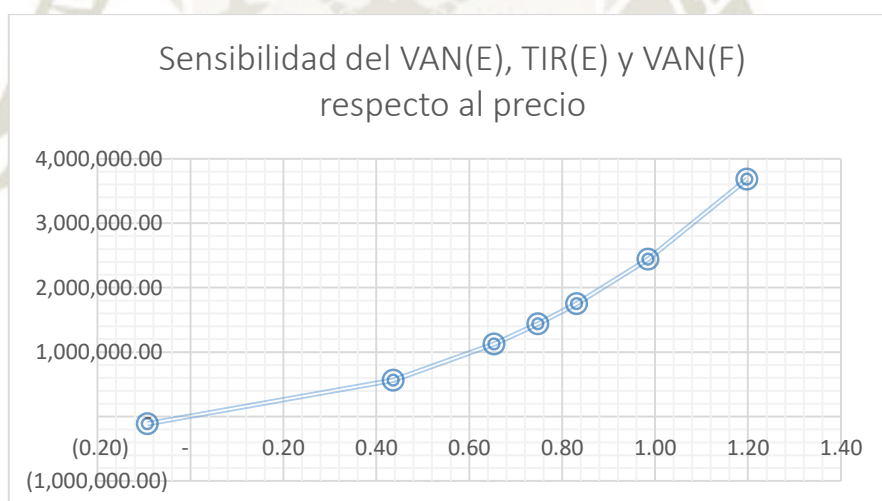
En el diagrama V N°9, se puede observar la sensibilidad del VAN (E), TIR (E) y VAN (F) respecto a la demanda, interpretamos que nuestra demanda mínima no debe ser menor a \$559,584.69 ya que si es menor el proyecto no sería rentable. Según la demanda obtenida del estudio de

mercado para el proyecto nuestra demanda es de 1,110,287.08 paquetes de galletas por año obteniendo un TIR(E) de 74%, lo cual hace que sea un proyecto rentable.

**TABLA V N° 92**
**SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL PRECIO**

| Sensibilidad del VAN(E), TIR(E) y VAN(F) respecto al precio |              |        |              |
|-------------------------------------------------------------|--------------|--------|--------------|
| PRECIO                                                      | VAN(E)       | TIR(E) | VAN(F)       |
| 0.74                                                        | 1,376,816.41 | 0.71   | 1,457,937.80 |
| 0.38                                                        | - 163,328.66 | - 0.17 | - 196,154.02 |
| 0.54                                                        | 512,822.00   | 0.40   | 535,898.52   |
| 0.67                                                        | 1,076,280.88 | 0.62   | 1,137,185.54 |
| 0.75                                                        | 1,389,313.59 | 0.72   | 1,471,275.81 |
| 0.82                                                        | 1,702,346.30 | 0.80   | 1,805,371.43 |
| 0.99                                                        | 2,391,018.27 | 0.95   | 2,540,387.06 |
| 1.28                                                        | 3,630,627.81 | 1.17   | 3,863,417.68 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N° 10**
**SENSIBILIDAD DEL VAN (E), TIR (E) Y VAN(F) RESPECTO AL PRECIO**


Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**Interpretación**

En el Diagrama V N°10, se puede observar la sensibilidad del VAN (E), TIR (E) y VAN (F) respecto al precio, interpretamos que nuestro precio mínimo no debe ser menor de \$0.39 ya que el proyecto dejaría de ser rentable y cubriría los gastos totales, es por eso se calculó el CUV y se determinó como precio \$0.75 para poder obtener ganancias que cubran todos los gastos.

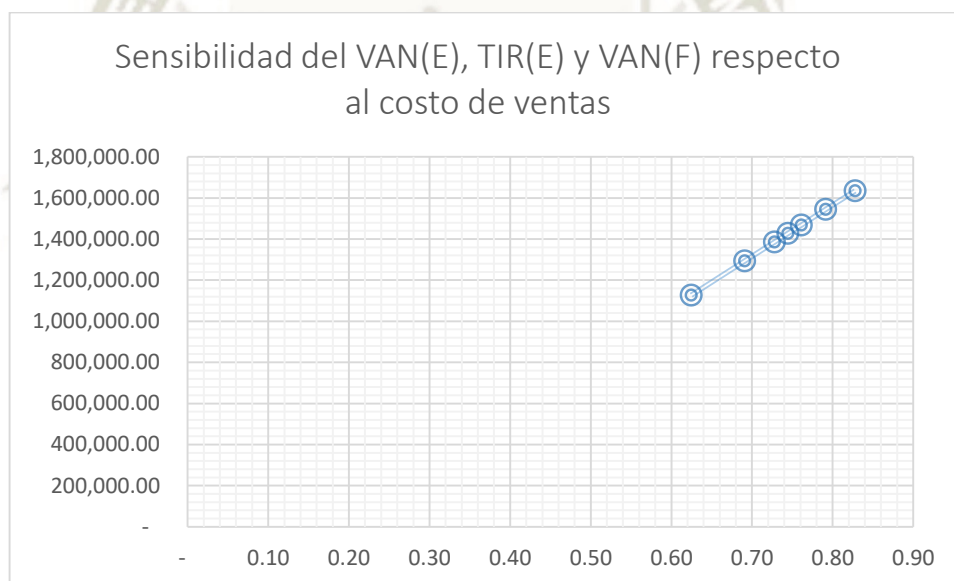


**TABLA V N° 93**  
**SENSIBILIDAD DEL VAN(E), TIR(E) Y VAN(F) RESPECTO AL COSTO DE VENTAS**

| <b>Sensibilidad del VAN(E), TIR(E) y VAN(F) respecto al costo de ventas</b> |              |        |              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|--------------|
| COSTO                                                                       | VAN(E)       | TIR(E) | VAN(F)       |
| 54,785.12                                                                   | 1,376,816.41 | 0.71   | 1,457,937.80 |
| 27,611.70                                                                   | 1,584,660.21 | 0.79   | 1,678,700.21 |
| 39,445.29                                                                   | 1,494,147.59 | 0.76   | 1,582,561.60 |
| 49,306.61                                                                   | 1,418,720.40 | 0.73   | 1,502,446.25 |
| 54,785.12                                                                   | 1,376,816.41 | 0.71   | 1,457,937.80 |
| 60,263.63                                                                   | 1,334,912.41 | 0.70   | 1,413,429.42 |
| 72,316.36                                                                   | 1,242,723.63 | 0.66   | 1,315,511.30 |
| 94,011.27                                                                   | 1,076,783.82 | 0.59   | 1,139,260.23 |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

**DIAGRAMA V N° 11**  
**SENSIBILIDAD DEL VAN (E), TIR (E) Y VAN (F) RESPECTO AL COSTO DE VENTAS**



Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### Interpretación

En el Diagrama V N°11, se puede observar la sensibilidad del VAN (E), TIR (E) y VAN (F) respecto al costo de ventas, se puede apreciar la sensibilidad al crecimiento económico y por ende a la alza de precios

## CONCLUSIONES

En el presente proyecto de investigación según el análisis y discusión de resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

2. Si es posible elaborar galletas a partir de harina de larvas de mosca soldado negra, obteniendo la aceptación por el consumidor.
3. En la prueba preliminar, se logró determinar las mejores características físicas sensoriales para establecer el estadio óptimo de las larvas, en esta prueba se realizaron análisis sensoriales como: Textura, color y sabor, concluimos que según la prueba estadística U-Mann Withey nos indica que existen diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza, dando un resultado aceptable para galletas elaboradas a partir de harina de larvas. Para el análisis instrumental de textura, se determinó que las galletas elaboradas con harina de larvas presentan resultados aceptables, para el análisis de % de Proteína se determinó que no hay diferencias estadísticamente significativas, se concluyó como óptimo la larva, ya que tiene mejor aceptación por los panelistas en las evaluaciones.
4. Para el experimento N°1 Secado, se establecieron los parámetros óptimos de temperatura y tiempo de secado de larvas de mosca soldado negra, como análisis de control se tomó en cuenta un porcentaje de humedad final 10%. Después del análisis instrumental, de laboratorio y sensoriales, concluimos que la temperatura óptima de secado es de 60°C.
5. En la cinética de secado se evaluó el tiempo necesario para llegar hasta una humedad del 10%, teniendo como tiempo optimo 165 minutos para S3.
6. Para el Experimento N°2 Formulación, se evaluaron tres formulaciones distintas con diferentes sustituciones de harina de larva, tres porcentajes de agua y tres porcentajes de grasa, donde se realizó como análisis instrumental: textura, que indica que si hay diferencia altamente significativa en donde se encontró como mezcla optima A3= 10%, G1= 12% y F2=85% harina de trigo y 15% de Harina de Larva.

Para el análisis sensorial, se obtuvo que para el análisis estadístico de textura si hay diferencia altamente significativa entre las muestras analizadas reafirmando los resultados obtenidos en el análisis instrumental, obteniendo como mezcla optima A3, G1 y F2, para el análisis sensorial de olor se obtuvo como resultados estadísticos que no hay diferencia altamente significativa por ello la formulación seleccionada para continuar con la investigación responderá a consideraciones económicas y operativas teniendo en

cuenta a la mezcla con mejor calificación A3, G1 y F2, para el análisis sensorial de sabor tampoco se encontró diferencia altamente significativa, pero teniendo en cuenta la evaluación sensorial que se le realizó a las galletas, se obtuvo como mezcla optima a A3, G1 y F2.

7. Para el Experimento N°3 Secado, se evaluaron dos temperaturas 170 °C y 180 °C, cada temperatura durante 10 y 15 minutos para determinar un horneado optimo, donde se realizó un análisis sensorial de sabor, en el cual según el análisis estadístico no se encontraron diferencias altamente significativas, pero según la evaluación sensorial de los panelistas se pudo observar que las galletas horneadas a 180 °C (T2) por un tiempo de 10 minutos (t1) tuvieron mayor aceptabilidad. Para el análisis sensorial de olor si se encontró diferencias altamente significativas entre los bloques, tomando por tratamiento optimo a las galletas horneadas a 180 °C (T2) por un tiempo de 10 minutos (t1). Para el análisis estadístico realizado al color se determinó que si hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Para el análisis sensorial de textura, según los análisis estadísticos se concluye que no hay diferencia altamente significativa, se puede tomar como optimo el tratamiento que nos dé un mejor costo y beneficio para poder continuar con la investigación, concluimos que el horneado optimo es de 180 °C por un tiempo de 10 minutos.
8. Se determinó que las características organolépticas óptimas para las galletas de harina de mosca soldado negra son:

| CRITERIO | RESULTADO |
|----------|-----------|
| Textura  | Crocante  |
| Olor     | Agradable |
| Sabor    | Agradable |
| Color    | Dorado    |

9. En el análisis de vida útil de la galleta se determinó que la galleta debe ser conservada a temperatura ambiente en un envase de polipropileno bilaminado por un tiempo de 03 meses.
10. Para la producción a escala industrial se concluyó mediante un estudio de mercado, la capacidad de producción es 38.95 TM/año, determinando así la localización de planta haciendo un estudio de macro y micro localización, la planta será ubicada en Majes-Pedregal. Se determinó la distribución de superficie total de la planta la cual tendrá un área de 257.29 m<sup>2</sup>.



11. La inversión total para el desarrollo de la planta será de \$ 575,763.40 el cual servirá para la construcción y financiamiento total de la planta. Teniendo como costo unitario \$0.75 el paquete de galletas.
12. Se determinó la evaluación económica de este proyecto de investigación y nos dio como resultados:

| CUADRO RESUMEN | ECONOMICO    | FINANCIERO                                         |
|----------------|--------------|----------------------------------------------------|
| VAN            | 1,376,816.41 | 1,457,937.80                                       |
| TIR            | 71.19%       | 159.83%                                            |
| B/C            | 4.56         | 12.70                                              |
| PAYBACK        | 1.03         | 1 año y 1 mes para la recuperación de la inversión |



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer una investigación similar a la presente con distintos estadios larvarios y evaluar los resultados.
2. Hacer una investigación, alimentando a la larva de mosca soldado negra con distintos tipos de residuos, como por ejemplo residuos de cáscaras de frutas y hortalizas, residuos de una cervecería y cereales en general.
3. Realizar una investigación sobre el análisis, extracción y aplicación de métodos para la extracción de la quitina de este tipo de larva y su aplicación en la industria alimentaria.
4. Hacer un estudio de control de residuos en nuestra ciudad, utilizando a la mosca soldado negra como controlador.
5. Evaluar distintos métodos de secado y su evaluación químico proximal para cada estadio larvario.
6. Realizar un estudio completo sobre la grasa obtenida de la larva de mosca soldado negro y su aplicación en diferentes usos alimentarios.
7. Se recomienda utilizar el método de liofilizado para la obtención de una harina y su aplicación en diferentes productos.
8. Se recomienda realizar un estudio de extracción de grasa y proteína para su aplicación en la industria alimentaria.
9. Se recomienda realizar un estudio de Digestibilidad Verdadera (DV), Utilización Neta de las Proteínas (NPU) y el Valor Biológico VB.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AIB (American Institute of Baking, US), 1994. Tecnología aplicada a la Panificación. Curso por correspondencia. Galletas. Manhattan, Kansas
2. Allan, G. (2004) Fish for feed vs. fish for food In *Fish, aquaculture and food security: Sustaining fish as a food supply* (Brown, A.G. ed.), pp. 20-26. Record of a conference conducted by the ATSE Crawford Fund, Parliament House, Canberra, Australia.
3. Aniebo, A.O. & Owen, O.J. (2010) Effects of age and method of drying on the proximate composition of housefly larvae (*Musca domestica* Linnaeus) meal (HFLM). *Pakistan Journal of Nutrition*, 9, 485-487.
4. AOAC. Official Methods of Analysis. 1990. Protein Efficiency Ratio (Method 960.48). 15 th. p 1095-1098. Association of Official Analytical Chemist. Virginia, EEUU.
5. Arango Gutiérrez, Gloria Patricia, Vergara Ruiz, Rodrigo Antonio, & Mejía Vélez, Humberto. (2004). ANALISIS COMPOSICIONAL, MICROBIOLÓGICO Y DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA DE LA HARINA DE LARVAS DE *Hermetia illucens* L (DIPTERA:STRATIOMYIIDAE) EN ANGELÓPOLIS-ANTIOQUIA, COLOMBIA. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 57(2), 2491-2500. Retrieved September 13, 2019, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472004000200009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472004000200009&lng=en&tlng=es).
6. Arango, G.P., Vergara, R.A., Mejía, H., 2004. Análisis composicional, microbiológico y digestibilidad de la proteína de la harina de larvas de *Hermetia illucens* (diptera: *Stratiomyiidae*) 551 en *angelópolis-antioquia*, Colombia.
7. Ayoola, A.A. (2010) Replacement of fishmeal with alternative protein Source in aquaculture diets. Thesis Degree of Master of Science. Faculty of North Carolina State University. North Carolina, USA. Thesis Degree of Master of Science in Faculty of North Carolina State University.
8. Banjo, A.D., Lawal, O.A. and Songonuga, E.A. (2006). The nutritional value of fourteen species of edible insects in southwestern Nigeria. *Afr. J. Biotech.* 5(3), 298-301.
9. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) pre-pupae meal as a fish meal replacement in diets for European seabass (*Dicentrarchus labrax*) Rui Magalhães a,b, Antonio Sánchez-López b,c, Renato Silva Leald, Silvia Martínez-Llorens, Aires Oliva-Teles a,b, Helena Peres a,b, c.



10. Cheftel, J. C; Cuq, J. L.; Lorient, D. (1989). Proteínas alimentarias: bioquímica, propiedades funcionales, valor nutricional, modificaciones químicas. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
11. Colina M. (2014). EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN QUÍMICA DE QUITINA Y QUITOSANO A PARTIR DE DESECHOS DE CANGEJOS. ESCALA PILOTO E INDUSTRIAL.  
<http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/Ene14/colina.pdf>
12. CONTRERAS, C. (2006). Influencia del método de secado en parámetros de calidad relacionados con la estructura y el color de manzana y fresa deshidratadas. Tesis Doctoral. Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Tecnología de Alimentos. 233 p.
13. Costell E., (1992) Influencia Del Envase En La Apetecibilidad De Alimentos. Revista Española De Ciencia Y Tecnología De Alimentos 32(5):493-507.
14. Cruz Castellanos, J., (1997) Predicción De La Vida En Anaquel De Jamón Hipo Sódico Mediante Modelos Matemáticos. Instituto Tecnológico Del Mar, XII Curso Internacional Tecnología De Procesamiento De Productos Pesqueros. Lima.
15. De Man, M. J. (1980) Principles Of Food Chemistry. The Avi Publishing. Company Lnc. Wesport, Connecticut. EUA. Directiva 94/62/Ce (1994) Parlamento Europeo Y Del Consejo, De 20 De Diciembre, Relativa A Los Envases Y Residuos De Envases.
16. Decreto Supremo N° 007-98-SA. (1998). Ministerio de Salud.  
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256394-007-98-sa>
17. Digesa. 2005. Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema haccp en la fabricación de alimentos y bebidas.  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/proy\\_haccp.htm](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm)
18. Dondero M, (1990) Bioquímica Y Tecnología De La Aplicación Del Frío En Alimentos. Ediciones Ulliversitarias De Valparaíso. Valparaíso, Chile. Pp 37-38, 41-43.
19. Durand Ramírez, “Manual del Ingeniero de Alimentos”. Grupo Latino Ltda. Colombia 2006.
20. Eduardo Atalah y Héctor Araya. (2019). Utilización de los hidrolizados proteicos de subproductos de pescado en la alimentación. HUMANA  
[http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/3177/05LE1-0001\\_Ane\\_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/3177/05LE1-0001_Ane_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

21. ERICKSON, M. C.; ISLAM, M.; SHEPPARD, C.; LIAO, J. & DOYLE, M. P. 2004. Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella entérica serovar Enteritidis* in chicken manure by larvae of the black soldier by. *J. FoodProtect.* 67:685-690
22. FAO (2012) State of World Fisheries and Aquaculture. Rome, Italy. (ONLINE), Acceso: 18.08.2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>. Roma, Italia.
23. Finke, M.D. (2007) Estimate of chitin in raw whole insects. *Zoo Biology*, 26, 105-115.
24. Finke, M.D., DeFoliart, G.R., Benevenga, N.J., 1989. Use of a four-parameter logistic model to evaluate the quality of the protein from three insect species when fed to rats. *The Journal of Nutrition*. 119, 864-871.
25. FITO, P., Andrés A., Barat J., Albors A. (2001). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. Valencia, editorial U.P.V. 210 p.
26. Gloria Patricia Arango Gutiérrez, Rodrigo Antonio Vergara Ruiz Y Humberto Mejía Vélez Análisis Composicional, Microbiológico Y Digestibilidad De La Proteína De La Harina De Larvas De *Hermetia Illuscens L* (Díptera: Stratiomyiidae) En Angelópolis-Antioquia, Colombia 2004.
27. Gobbi P. (2012). Biología reproductiva y caracterización morfológica de los estadios larvarios de *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae). Bases para su producción masiva en Europa. Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante.
28. Gullan & Cranston, (2000). Universidad de alicante. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/28345/1/Tesis\\_Gobbi.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/28345/1/Tesis_Gobbi.pdf)
29. H.V. Martínez, C.M. Sierra, F. Chejne y W.F. Flórez, 2005, p.41 Instituto Nacional de Estadística e Informática, Compañía Peruana de Estudio de Mercado y Opinión Publica, 2012.
30. INDECOPI. Galletas - Requisitos. Norma Nacional 206 - 001. Perú;
31. Instituto Nacional de Nutrición. La composición de alimentos peruanos. Sexta edición 1996.
32. JANGAM, S.V., Law, C.L., & Mujumdar, A.S. (2011). Drying of Foods, Vegetables and Fruits, Volume 2. ISBN: 978-981-08-7985-3.
33. Jeffery K.Tomberlin., D. Craig Sheppard.Lekking. 2001. Behavior of the black soldier fly (Diptera: Strariomydae). Department of Entomology, University of Georgia.729730.

34. LIU, Q. L.; TOMBERLIN, J. K.; BRADY, J. A.; SANFORD, M. R. & YU, Z. N. 2008. Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae Reduce *Escherichia coli* in Dairy Manure. *Environmental Entomology*. 37:1525- 1530
35. Macarena Segura Cazorla, Composición Bromatológica *Hermetia Illucens*. Almeria, España 2014. Martínez Sánchez et. al., 2011. Hawkinson, C. 2005 Fuente: QALI WARMA, 2014.
36. Maldonado, R. y E. Pacheco. 2000. Elaboración de galletas con una mezcla de harina de trigo y de plátano verde. *Arch. Latinoam. Nutr.* 50(4):387-393.
37. Manley, D. (1989). Tecnología de la Industria Galletera. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España. (Pág. 55-57).
38. María del Carmen Lomas, Esteban. Introducción al Cálculo de los Procesos Tecnológicos de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España 2002.
39. Martínez Sánchez et. al., (2011). Mosca soldado negra. Available at: <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/biodiversidad-en-mi-compostador/165-mosca-soldado-negra.html>
40. MAY, B. M. 1961. The occurrence in New Zealand and the life-history of the soldier *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *N.Z. J. Sci.* 4:55- 65.
41. Montes Adolfo L. 1974 Bromatología, Tomo I, Editorial EUDEBA
42. MUJUMDAR, A. (2006). Principles, Classification, and Selection of Dryers. *Handbook of Industrial Drying*. 4 -31 p.
43. Nicholson, J. A. and Kim, Y. S.. A one-step L- -amino acid oxidase assay for intestinal peptide hydrolase activity. *Anal. Biochem.* 1975; 63:110.
44. Pellet y Young, 1980; Muñoz, 1990.
45. RAMOS, Elorduy Julieta. Insectos como fuente de proteína y sus aplicaciones. En: CONGRESO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGÍA (30: 2003: Cali). Memorias del XXX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Cali: SOCOLEN, 2003. p. 38.
46. Rasgos Seleccionados De Ciclo De Vida Del Soldado Negro Moscas (Diptera: Stratiomyidae) Criados En Tres Artificiales Dietas Jeffery K. Tomberlin, 1 D. Craig Sheppard, Y John A. Joyce.
47. Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella entérica* Seroovar Enteritidis in Chicken Manure by Larvae of the Black Soldier Fly, MARILYN C. ERICKSON, MAHBUB ISLAM, CRAIG SHEPPARD, JEAN LIAO, AND MICHAEL P. DOYLE

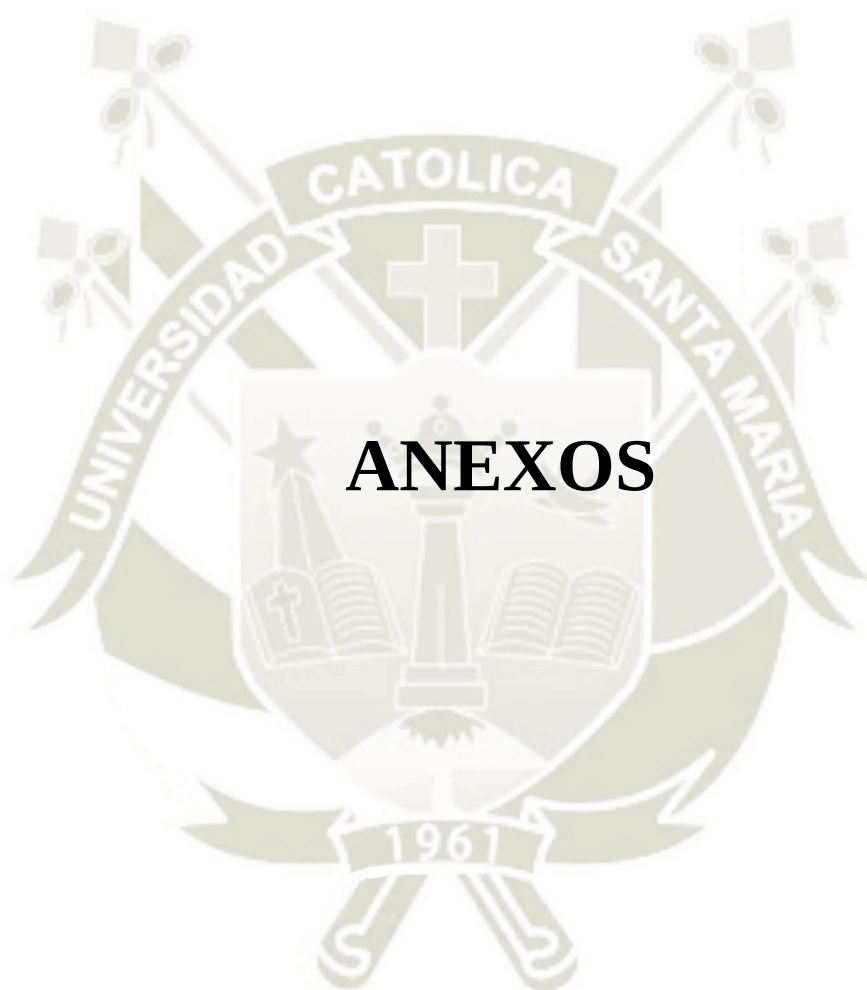


*Center for Food Safety and Department of Food Science and Technology, University of Georgia, 1109 Experiment Street, Griffin, Georgia 30223; and Department of Entomology, Coastal Plain Experiment Station, University of Georgia, Tifton, Georgia 31793, USA.*

48. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín (online). 57, Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914073009&idp=1&cid=1245717>.
49. RODRÍGUEZ-ORTEGA, A.; PINO-MORENO, J. M.; ÁNGELESCAMPOS, S. C.; GARCÍA-PÉREZ, Á.; BARRÓN-YÁNEZ, R. M.; CALLEJAS-HERNÁNDEZ, J. 2016. Valor nutritivo de larvas y pupas de gusano de seda (*Bombyx mori*) (Lepidoptera: Bombycidae). Revista Colombiana de Entomología 42 (1): 69- 74. Enero-Junio 2016. ISSN 0120-0488.
50. S. Suzanre Nielson. Manual de laboratorio. “Análisis de Alimentos”. Zaragoza – España. Editorial Acriba, S.A. 2007.
51. Según Bonso, N.R, (2013). La utilización de la mosca soldado negra, *hermetia illucens*, como fuente de proteína en la alimentación animal. <https://foroagroganadero.com/la-utilizacion-de-la-mosca-soldado-negra-hermetia-illucens-como-fuente-de-proteina-en-la-alimentacion-animal/>
52. Sheppard DC, Tomberlin JK,, Joyce JA, Kiser BC., Sumner SM. 2002. Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). Journal of Medical Entomology 39: 695-698.
53. Sheppard, C. (2002) Black soldier fly and others for value added manure management. Athens, GA.: University of Georgia. Department of Entomology and Animal Science.
54. Sheppard, C., J. K. Tomberlin, and L. G. Newton. 1998. Use of soldier fly larvae to reduce manure, control house flies, and produce high quality feedstuff. In: J. P. Blake and P. H. Patterson (Ed.). Proc. 1998 National Poultry Waste Management Symp Springdale, AK. p. 405.
55. Sheppard, D., Burtle, G. (2007). Black Soldier Fly Prepupae A Compelling Alternative to Fish Meal and Fish Oil. University of Georgia.3-5.
56. Shinskey Francis T. 1981 Energy Conservation Through Control. Academic Press
57. Stephens, CS 1975. *Hermetia illucens* ( Diptera: Stratiomyi-Stephens, CS 1975. *Hermetia illucens* ( Diptera: Stratiomyi-Stephens, CS 1975. *Hermetia illucens* ( Diptera: Stratiomyi-dae) como una plaga de banano en Panamá. Trop. Agric. (Trinidad) 52: 173Ð178.

58. TINGLE, F. C.; MITCHELL, E. R. & COPELAND, W. W. 1975. The soldier fly, *Hermetia illucens*, in poultry houses in North Central Florida. *J. Ga. Entomol. Soc.* 10:179-183.
59. Tomberlin, J. K., D. C. Sheppard, and J. A. Joyce. 2002. Selected life history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on these artificial diets. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 95:379– 386.
60. Tomberlin, JK 2001. Biológicos, conductuales, y toxicología Tomberlin, JK 2001. Biológicos, conductuales, y toxicología estudios sobre la SSY soldado negro (Diptera: Stratiomyidae). Doctor en Filosofía. tesis doctoral, Universidad de Georgia, Athens.





# ANEXOS



## ANEXO 1

# NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, ELABORACIÓN Y EXPENDIO DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, GALLETERÍA Y PASTELERÍA RM N° 1020-2010/MINSA.

### 1. FINALIDAD

Contribuir a proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

### 2. OBJETIVOS

Establecer los principios generales de higiene que deben cumplir los establecimientos donde se elaboran y/o expenden productos de panificación, galletería y pastelería.

Establecer las características de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los productos elaborados en panaderías, galleterías y pastelerías para ser considerados aptos para el consumo humano.

### 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de aplicación a nivel nacional y comprende a todos los establecimientos donde se fabrican, elaboran, y expenden productos de panificación, galletería y pastelería.

### 4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

#### 4.1.1. Base legal

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 29571, Código de protección y defensa del consumidor
- Decreto Legislativo N° 1062 que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos
- Decreto Supremo N° 034-2008-AG que aprueba el Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos.
- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, Ley que dispone la fortificación de harinas con micronutrientes.
- Decreto Supremo N° 003-2005-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27932, Ley que prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio en la elaboración del pan y otros productos alimenticios destinados al consumo humano.
- Decreto Supremo 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.
- Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA, que aprueba la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA que aprueba la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines.

#### 4.2. Base técnica

- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 3ª edición FAO/OMS 2003.

- Normas Técnicas Peruanas: NTP 206.001.1981.GALLETAS.Requisitos; NTP206.002.1981.BIZCOCHOS. Requisitos; NTP 206.004.1988, PAN DE MOLDE. Pan blanco y pan integral y sus productos tostados; NTP 206.018.1984 OBLEAS. Requisitos.



## NTE INEN (2005) (Spanish): Galletas. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.

### 2. DEFINICIÓN

2.1 Galletas. Son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

2.1.1 Galletas simples. Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.

2.1.2 Galletas Saladas. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.

2.1.3 Galletas Dulces. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.

2.1.4 Galletas Wafer. Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.

2.1.5 Galletas con relleno. Aquellas definidas en 2.1 a las que se añaden relleno.

2.1.6 Galletas revestidas o recubiertas. Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 Galletas bajas en calorías. Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 Leudantes. Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.

2.3 Agentes de tratamiento de harinas. Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

### 3. CLASIFICACIÓN

Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.

4.2 La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 616.

4.3 A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasa, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente apto para consumo humano.

### 5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos



5.1.1 Requisitos Bromatológicos. Las galletas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1.

5.1.2 Requisitos Microbiológicos

**TABLA 1.**

| Requisitos                   | Min | Max  | Método de ensayo |
|------------------------------|-----|------|------------------|
| pH en solución acuosa al 10% | 5,5 | 9,5  | NTE INEN 526     |
| Proteína % (%N x 5,7)        | 3,0 | –    | NTE INEN 519     |
| Humedad %                    | --  | 10,0 | NTE INEN 518     |

5.1.2.1 Las galletas simples deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 2.

**TABLA 2.**

| Requisito               | n | m                 | M                 | c | Método de ensayo |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|---|------------------|
| R.E.P. ufc/g            | 3 | $1,0 \times 10^3$ | $1,0 \times 10^4$ | 1 | NTE INEN 1529-5  |
| Mohos y levaduras upc/g | 3 | $1,0 \times 10^2$ | $2,0 \times 10^2$ | 1 | NTE INEN 1529-10 |

5.1.2.2 Las galletas con relleno y las recubiertas deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 3

| Requisito                  | n | m                   | M                 | c | Método de ensayo |
|----------------------------|---|---------------------|-------------------|---|------------------|
| R.E.P. ufc/g               | 3 | $1,0 \times 10^4$   | $3,0 \times 10^4$ | 1 | NTE INEN 1529-5  |
| Mohos y levaduras upc/g    | 3 | $2,0 \times 10^2$   | $5,0 \times 10^2$ | 1 | NTE INEN 1529-10 |
| Estafilococos aureus       |   |                     |                   |   |                  |
| Coagulasa positiva ufc/g   | 3 | $< 1,0 \times 10^2$ | --                | 0 | NTE INEN 1529-14 |
| Coliformes totales ufc/g   | 3 | $< 1,0 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^2$ | 1 | NTE INEN 1529-7  |
| Coliformes fecales ufc/g 3 | 3 | ausencia            | --                | 0 | NTE INEN 1529-8  |

En donde:

n número de unidades de muestra

m nivel de aceptación

M nivel de rechazo

c número de unidades entre m y M

5.1.3 Aditivos

5.1.3.1 A las galletas se les puede adicionar aditivos tales como: saborizantes, emulsificantes, acentuadores de sabor, leudantes, humectantes, agentes de tratamiento de las harinas, antioxidantes y colorantes naturales en las cantidades permitidas de conformidad con la NTE INEN 2 074 y en otras disposiciones legales vigentes.

5.1.3.2 Se permite la adición del Dióxido de azufre y sus sales (meta bisulfito, bisulfito, sulfito de sodio y potasio) como agentes de tratamiento de las harinas, conservantes o antioxidantes, en una cantidad máxima de 200 mg/kg, expresado como dióxido de azufre.

**TABLA 4. Contaminantes**

| Metales pesados          | Límite máximo |
|--------------------------|---------------|
| Arsénico, como As, mg/kg | 1,0           |
| Plomo, como Pb, mg/kg    | 2,0           |

5.1.3.3 Para los rellenos de las galletas wafer y de las galletas con relleno, se permite el uso de colorantes artificiales que consten en las listas positivas de aditivos alimentarios para consumo humano según NTE INEN 2 074.

#### 5.1.4 Contaminantes

5.1.4.1 El límite máximo de contaminantes, para las galletas en sus diferentes tipos, son los indicados en la tabla 4.

### 6. INSPECCIÓN

#### 6.1 Muestreo

6.1.1 Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 476

#### 6.2 Aceptación o Rechazo

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se repetirán los ensayos en la muestra testigo reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

### 7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Las galletas se deben envolver y empacar en material adecuado que no altere el producto y asegure su higiene y buena conservación.

7.2 La calidad de todos los materiales que conforman el envase, como, por ejemplo: tinta, pegamento, cartones, etc.; deben ser grado alimentario.

### 8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2. Además, debe constar la forma de conservación del producto.

## NORMA PARA ALIMENTOS ELABORADOS A BASE DE CEREALES PARA LACTANTES Y NIÑOS PEQUEÑOS CODEX STAN 074 – 1981, REV. 1 – 2006

### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a los alimentos elaborados a base de cereales destinados a la alimentación de lactantes como alimento complementario en general desde la edad de seis meses en adelante, teniendo en cuenta las necesidades nutricionales individuales, y para alimentar a los niños de corta edad como parte de una dieta progresivamente diversificada, en concordancia con la Estrategia Mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño y la resolución 54.2 (2001) de la Asamblea Mundial de Salud

### 2. DESCRIPCIÓN

Los alimentos elaborados a base de cereales están preparados principalmente con uno o más cereales molidos que constituirán por lo menos el 25 por ciento de la mezcla final en relación con el peso en seco.

2.1 Definiciones de los productos Se distinguen cuatro categorías:

2.1.1 Productos que consisten en cereales que han sido o deben ser preparados para el consumo añadiendo leche u otros líquidos nutritivos idóneos.

2.1.2 Cereales con alimentos adicionados de alto valor proteínico, que están preparados o se tienen que preparar con agua u otros líquidos apropiados exentos de proteínas.

2.1.3 Pastas alimenticias que deberán utilizarse después de ser cocidas en agua hirviendo u otros líquidos apropiados.

2.1.4 Galletas y bizcochos que deberán utilizarse directamente o, después de ser pulverizados, con la adición de agua, leche u otro líquido conveniente.

2.2 Otras definiciones

2.2.1 Por lactante se entiende una persona de menos de 12 meses de edad.

2.2.2 Por niño pequeño se entiende una persona de más de 12 meses y hasta tres años de edad (36 meses).

### 3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

#### 3.1 Composición esencial

3.1.1 Las cuatro categorías indicadas en 2.1.1 a 2.1.4 se preparan principalmente con uno o más productos molidos de cereales, como trigo, arroz, cebada, avena, centeno, maíz, mijo, sorgo y alforfón. También podrán contener leguminosas (legumbres), raíces amiláceas (como arroz, ñame, mandioca) o tallos amiláceos, o semillas oleaginosas en menor proporción.

3.1.2 Los requisitos relativos al contenido energético y de nutrientes se refieren al producto listo para el consumo tal como se vende, o preparado de conformidad con las instrucciones del fabricante, a menos que se especifique otra cosa.

#### 3.2 Contenido energético

El contenido energético de los alimentos elaborados a base de cereales no deberá ser inferior a (3,3 kJ/g). (0,8 kcal/g).



### 3.3 Proteínas

3.3.1 El índice químico de la proteína añadida deberá ser equivalente por lo menos al 80 por ciento del índice de la caseína proteínica de referencia, o la proporción de eficiencia proteínica (PEP) de la proteína contenida en la mezcla deberá ser equivalente por lo menos al 70 por ciento de la caseína proteínica de referencia. En todo caso, se permite la adición de aminoácidos sólo con el fin de mejorar el valor nutricional de la mezcla proteínica y sólo en las proporciones necesarias para tal fin. Deberán emplearse únicamente formas naturales de L-aminoácidos.

3.3.2 Para los productos mencionados en las secciones 2.1.2 y 2.1.4, el contenido de proteína no deberá ser superior a 1,3 g/100 kJ (5,5 g/100 kcal).

3.3.3 Para los productos mencionados en la sección 2.1.2 el contenido de proteína añadida no deberá ser inferior a 0,48 g/100 kJ (2 g/100 kcal).

3.3.4 Para los bizcochos mencionados en la sección 2.1.4, preparados con la adición de un alimento de alto valor proteínico, y que se presentan como tales, la proteína adicionada no deberá ser inferior a 0,36 g/100 kJ (1,5 g/100 kcal).

### 3.4 Carbohidratos

3.4.1 Si a los productos mencionados en las secciones 2.1.1 y 2.1.4 se añade sacarosa, fructosa, glucosa, jarabe de glucosa o miel:

- la cantidad de carbohidratos añadidos procedentes de estas fuentes no deberá ser superior a 1,8 g/100 kJ (7,5 g/100 kcal);

- la cantidad de fructosa añadida no deberá ser superior a 0,9 g/100 kJ (3,75 g/100 kcal).

3.4.2 Si a los productos mencionados en la sección 2.1.2 se añade sacarosa, fructosa, glucosa, jarabe de glucosa o miel:

- la cantidad de carbohidratos añadidos procedentes de estas fuentes no deberá ser superior a 1,2 g/100 kJ (5 g/100 kcal);

- la cantidad de fructosa añadida no deberá ser superior a 0,6 g/100 kJ (2,5 g/100 kcal).

### 3.5 Lípidos

3.5.1 Para los productos mencionados en la sección 2.1.2, el contenido de lípidos no deberá ser superior a 1,1 g/100 kJ (4,5 g/100 kcal). Si el contenido de lípidos es superior a 0,8 g/100 kJ (3,3 g/100 kcal):

- la cantidad de ácido linoleico (en forma de triglicéridos = linoleatos) no deberá ser inferior a 70 mg/100 kJ (300 mg/100 kcal) ni superior a 285 mg/100 kJ (1 200 mg/100 kcal);

- La cantidad de ácido láurico no deberá exceder del 15% del contenido lipídico total;

- La cantidad de ácido mirístico no deberá exceder del 15% del contenido lipídico total.

3.5.2 Las categorías de productos 2.1.1 y 2.1.4 no deberán exceder de un contenido máximo de lípidos de 0,8 g/100 kcal (3,3 g/100 kJ)

### 3.6 Minerales

3.6.1 El contenido de sodio de los productos descritos en las secciones 2.1.1 a 2.1.4 de esta

Norma no deberá ser superior a 100 mg/100 kcal (24 mg/100 kJ) del producto listo para el consumo.

3.6.2 El contenido de calcio de los productos mencionados en la sección 2.1.2 no deberá ser inferior a 20 mg/100 kJ (80 mg/100 kcal).

3.6.3 El contenido de calcio de los productos mencionados en la sección 2.1.4, fabricados con adición de leche y presentados como tales, no deberá ser inferior a 12 mg/100 kJ (50 mg/100 kcal).

### 3.7 Vitaminas

3.7.1 La cantidad de vitamina B1 (tiamina) no deberá ser inferior a 12,5 µg/100 kJ (50 µg/100 kcal).

3.7.2 En lo que respecta a los productos mencionados en 2.1.2, la cantidad de vitamina A y de vitamina D, deberá mantenerse dentro de los límites siguientes:

|                                                             | <i>µg/100 kJ</i> | <i>µg/100 kcal</i> |
|-------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Vitamina A</b><br><b>(en µg de retinol equivalente))</b> | 14-43            | 60 – 180           |
| <b>Vitamina D</b>                                           | 0.25-0.75        | 1 – 3              |

Estos límites se aplican también a otros alimentos elaborados a base de cereales cuando se añade vitamina A o vitamina D.

3.7.3 Las reducciones de las cantidades máximas de vitamina A y vitamina D mencionadas en la sección 3.7.2 y la adición de vitaminas y minerales, para los que no se han establecido especificaciones en el cuadro anterior, deberán hacerse de conformidad con la legislación vigente en el país en que se vende el producto.

3.7.4 Las vitaminas y/o los minerales añadidos deberán seleccionarse de las Listas de

Referencia de Compuestos Vitamínicos y Sales Minerales para Uso en los Alimentos para

Lactantes y Niños Pequeños (CAC/GL 10-1979).

### 3.8 Ingredientes facultativos

3.8.1 Además de los ingredientes indicados en la sección 3.1, podrán emplearse otros ingredientes adecuados para lactantes de más de seis meses y para niños pequeños.

3.8.2 Los productos que contengan miel o jarabe de arce deberán tratarse de manera que se destruyan las esporas de Clostridium botulinum, si las hubiere.

3.8.3 Solo podrán utilizarse cultivos productores de ácido láctico.

### 3.9 Aromas

Podrán utilizarse los aromas siguientes:

- Extractos naturales de fruta y extracto de vainilla, BPF
- Etilvainillina y vainillina: 7 mg/100 g RTU (listos para el uso).

### 3.10 Factores de calidad

3.10.1 Todos los ingredientes, incluso los facultativos, estarán limpios y serán inocuos, apropiados y de buena calidad.

3.10.2 Todos los procedimientos de elaboración y desecación deberán llevarse a cabo de forma que sean mínimas las pérdidas del valor nutritivo, especialmente en la calidad de sus proteínas.

3.10.3 El contenido de humedad de los productos deberá ser conforme a las buenas prácticas de fabricación para cada una de las categorías de productos, y su cuantía deberá ser tal que se reduzca al mínimo la pérdida de valor nutritivo y no pueda haber multiplicación de microorganismos.

### 3.11 Consistencia y tamaño de las partículas

3.11.1 Una vez preparados de conformidad con las instrucciones para el uso indicadas en la etiqueta, los alimentos elaborados a base de cereales deberán tener una consistencia adecuada para la alimentación con cuchara de] los lactantes o los niños pequeños, conforme a las edades para las que se destina el producto.

Las galletas y bizcochos podrán ingerirse secos, a fin de permitir y estimular la masticación, o bien en forma líquida, mezclados con agua o cualquier otro líquido adecuado que les confiera una consistencia análoga a los cereales secos.

### 3.12 Prohibición específica

El producto y sus componentes no deberán haberse tratado con radiaciones ionizantes. Queda prohibido el uso de grasas parcialmente hidrogenadas en estos productos



# Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable

## DECRETO SUPREMO

N° 017-2017-SA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes, tiene como objeto la promoción y protección efectiva del derecho a la salud pública al crecimiento y desarrollo adecuado de las personas, a través de las acciones de educación, el fortalecimiento y fomento de la actividad física, la implementación de kioscos y comedores saludables, en las instituciones de educación básica regular y la supervisión de la publicidad y otras prácticas relacionadas con los alimentos, bebidas no alcohólicas dirigidas a niños, niñas y adolescentes para reducir y eliminar las enfermedades vinculadas con el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas conocidas como no transmisibles;

Que, asimismo la precitada Ley estableció en su Primera Disposición Complementaria Final que los parámetros técnicos sobre los alimentos y las bebidas no alcohólicas referentes al alto contenido de azúcar, sodio y grasas saturadas son elaborados por el Ministerio de Salud vía reglamento y estarán basados en el conjunto de recomendaciones emitidas por el organismo intergubernamental en salud: Organización Mundial de la Salud – Organización Panamericana de la Salud OMS – OPS. Asimismo dispone que en cuanto a los alimentos con contenido de grasas trans, el reglamento establecerá un proceso gradual de reducción hasta su eliminación, conforme a los parámetros técnicos y plazos que establezca;

Que, por Decreto Supremo N° 033-2016-SA, se aprobó el Reglamento que establece el proceso de reducción gradual hasta la eliminación de las grasas trans en los alimentos y bebidas no alcohólicas procesados industrialmente;

Que, la Ley N° 30021 al abordar una problemática de naturaleza transversal, requirió para la elaboración de su Reglamento la conformación de una Comisión Multisectorial, la que se creó mediante la Resolución Suprema N° 210-2013-PCM;

Que, al haberse determinado que las materias que abarca la regulación del proyecto de Reglamento de la Ley N° 30021, lo constituye en Reglamento Técnico, de conformidad con lo previsto en el artículo 7 del Decreto Supremo N° 149-2005-EF, que dicta disposiciones reglamentarias al Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio en el ámbito de bienes y al Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios, en el ámbito de servicios de la OMC, se dispuso mediante Resolución Ministerial la publicación de la mencionada propuesta por noventa (90) días calendario, en el Portal Institucional del Ministerio de Salud, de conformidad con lo dispuesto en el mencionado Decreto Supremo, a efecto de recibir las sugerencias y comentarios de las entidades públicas o privadas y de la ciudadanía en general;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

### Artículo 1.- Aprobación

Apruébese el Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes que consta de seis (6) capítulos, dieciséis (16) artículos y ocho (8) Disposiciones Complementarias Finales.

### Artículo 2.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Economía y Finanzas, la Ministra de Salud, la Ministra de Educación, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de la Producción, la Ministra de Desarrollo e Inclusión Social y el Ministro de Comercio Exterior y Turismo.

### Artículo 3.- Publicación

El presente Decreto Supremo será publicado en el Diario Oficial El Peruano y en los Portales Electrónicos de la Presidencia del Consejo de Ministros, y de los Ministerios Economía y Finanzas, Salud, Educación, Agricultura y Riego, Producción, Desarrollo e Inclusión Social y Comercio Exterior y Turismo, así como en el Portal Electrónico del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

## DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

### PRIMERA.- Vigencia

El Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes, aprobado conforme al artículo 1 del presente Decreto Supremo entra en vigencia a los seis (6) meses, contados a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial “El Peruano”, de conformidad con las disposiciones contenidas en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC), así como con lo establecido en la Decisión 562, Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario.

**SEGUNDA.- Sobre la publicidad que se consigna en el producto**

Las disposiciones del Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes referidas a la publicidad que se consigna en el producto, conforme a lo establecido en los artículos 8 y 10 de la Ley N° 30021 serán aplicadas a aquellos productos cuya fecha de elaboración sea posterior a la entrada en vigencia del citado Reglamento.

**DISPOSICIÓN DEROGATORIA FINAL**

**ÚNICA.- Derogación de normas**

Deróguese el Reglamento que establece los parámetros técnicos sobre los alimentos y bebidas no alcohólicas procesados referentes al contenido de azúcar, sodio y grasas saturadas, aprobado por Decretos Supremos N° 007-2015-SA, y el Decreto Supremo N° 027-2016-SA, que establece medidas destinadas a promover la alimentación saludable en el marco de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes y la Resolución Ministerial 908-2012/MINSA, que aprueba la Lista de Alimentos Saludables recomendados para su expendio en los Quioscos Escolares de las Instituciones Educativas y cualquier otra norma que contravenga lo dispuesto en la Ley N° 30021 y el presente Reglamento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los quince días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD

Presidente de la República

FERNANDO ZAVALA LOMBARDI

Presidente del Consejo de Ministros

EDUARDO FERREYROS KÜPPERS

Ministro de Comercio Exterior y Turismo

CAYETANA ALJOVÍN GAZZANI

Ministra de Desarrollo e Inclusión Social

ALFREDO THORNE VETTER

Ministro de Economía y Finanzas

MARILÚ DORIS MARTENS CORTÉS

Ministra de Educación

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN

Ministro de la Producción y

Encargado del Despacho del Ministerio

de Agricultura y Riego

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA

Ministra de Salud



## REGLAMENTO DE LA LEY N° 30021, LEY DE PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE PARA NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES

### CAPÍTULO I

#### DISPOSICIONES GENERALES

##### **Artículo 1.- Objeto**

El presente Reglamento establece las disposiciones y acciones que deben implementarse para la aplicación y cumplimiento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes.

##### **Artículo 2.- Ámbito de aplicación**

Las disposiciones contenidas en el presente Reglamento son de aplicación en el ámbito nacional, regional y local, en el sector público y privado. Asimismo, alcanzan a todas las personas naturales y jurídicas que fabriquen, comercialicen, importen, suministren y anuncien alimentos procesados dentro del territorio nacional.

Se encuentran excluidos del presente Reglamento los anuncios dirigidos a un mercado distinto al peruano.

##### **Artículo 3.- Definiciones**

**3.1 Alimentación Saludable.-** Es una alimentación variada, preferentemente en estado natural o con procesamiento mínimo, que aporta energía y todos los nutrientes esenciales que toda persona necesita para mantenerse sana, permitiéndole tener una mejor calidad de vida en todas las edades.

**3.2 Alimentos y bebidas no-alcohólicas en su estado natural, mínimamente procesados o con procesamiento primario (en adelante “Alimentos Naturales”).-** Todo alimento o conjunto de alimentos obtenido en la fase de producción primaria de la cadena alimentaria donde se encuentran en estado natural, no sometidos a transformación. Esta fase incluye dividido, partido, seccionado, rebanado, deshuesado, picado, pelado o desollado, triturado, cortado, limpiado, desgrasado, descascarillado, molido, pasteurizado, refrigerado, congelado, ultracongelado, o descongelado.

**3.3 Alimentos y bebidas no alcohólicas procesados (en adelante “Alimentos Procesados”).-** Estos corresponden a los alimentos elaborados industrialmente (alimentos fabricados). Los alimentos procesados se refieren a todos los alimentos transformados a partir de materias primas de origen vegetal, animal, mineral o la combinación de ellas, utilizando procedimientos físicos, químicos o biológicos o la combinación de estos para obtener alimentos destinados al consumo humano.

**3.4 Azúcares.-** Sacarosa, fructosa o glucosa obtenida del procesamiento industrial de la caña de azúcar, remolacha azucarera, maíz amarillo duro y sus mezclas, entre otros, en forma de producto sólido cristalizado o jarabe utilizado como ingrediente en los productos alimenticios.

**3.5 Grasas saturadas.-** Son aquellas grasas cuyos ácidos grasos constituyentes están compuestos por átomos de carbono ligados por enlaces simples y cuyas valencias disponibles se encuentran “saturadas”- por residuos de hidrógeno. Esto hace que su presentación sea sólida a temperatura ambiente y se derrite conforme se eleva la temperatura. En su mayoría las grasas saturadas provienen de alimentos de origen animal, aunque también están presentes en algunas plantas como la palma, el coco y cacao.

**3.6 Ácidos grasos trans (AGT).-** Son aquellos ácidos grasos que derivan de los procesos químicos y físicos a los que son sometidas las grasas insaturadas, con la finalidad de obtener alimentos grasos de textura más fluida y más fáciles de conservar y también aquellos ácidos grasos que pueden derivar de la tecnología utilizada para el procesamiento de alimentos, por lo que su composición química (isómeros geométricos de ácidos grasos mono insaturados y poli insaturados que poseen en la configuración trans dobles enlaces carbono-carbono no conjugados, interrumpidos al menos por un grupo metileno) los hace perjudiciales a la salud, ya que funcionan y se metabolizan como si fueran grasas saturadas.

**3.7 Sodio.-** Es un elemento químico que existe de manera natural en los alimentos, asociado a otros residuos moleculares o átomos a manera de enlace de tipo iónico formando sales químicas. Es de gran importancia ya que ayuda a mantener el equilibrio hídrico y ácido base de cualquier organismo, constituyendo su compuesto más habitual, el cloruro de sodio o lo que usualmente se denomina sal de mesa. Asimismo, encontramos otras sales de sodio que son de origen industrial, como el glutamato monosódico (acentuador del sabor); benzoato de sodio, acetato de sodio, bicarbonato de sodio (reguladores de acidez y conservantes); hidróxido de sodio, carbonato de sodio (regulador de acidez); eritorbato de sodio (antioxidante), entre otros. Un gramo de ‘sal de mesa’ contiene 400mg de sodio (1 gramo de sodio equivale a 2.5 gr de sal de mesa).

**3.8 Quiosco escolar saludable.-** Es el servicio que se realiza en un espacio dentro del local escolar donde se expenden alimentos y bebidas para su consumo dentro de la institución educativa. Los quioscos escolares brindan exclusivamente alimentos y bebidas saludables en el marco de las normas vigentes del Ministerio de Salud.

**3.9 Comedor escolar saludable.-** Es el ambiente dentro del local escolar a cargo de la institución educativa, donde las y los estudiantes y la comunidad educativa en general puede ingerir sus alimentos en un ambiente apropiado, que incluye mesas y sillas. En los comedores escolares se brindan exclusivamente alimentos y bebidas saludables en el marco de las normas vigentes del Ministerio de Salud. En los comedores escolares se implementan las normas de una alimentación saludable y de inocuidad de alimentos, formulados por el Ministerio de Salud.

**3.10 Cafetería escolar saludable.-** Es el servicio que se realiza en un espacio dentro del local escolar a cargo de la institución educativa, donde se expenden alimentos que son consumidos en un ambiente apropiado, que incluye mesas y sillas. También está autorizado a expender cualquiera de los alimentos permitidos en los quioscos escolares. Las cafeterías escolares brindan exclusivamente alimentos y bebidas saludables y preparaciones culinarias elaborados con ellos y se implementan las normas de una alimentación saludable y de inocuidad de alimentos, formulados por el Ministerio de Salud.



## CAPÍTULO II

### DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS

**Artículo 4.- De los parámetros técnicos sobre los alimentos procesados referentes al contenido de azúcar, sodio, grasa saturada, grasa trans.**

Los parámetros técnicos a considerarse para la aplicación del presente Reglamento se detallan a continuación y su entrada en vigencia se contará a partir de la aprobación del Manual de Advertencias Publicitarias que hace referencia la Segunda Disposición Complementaria Final del presente Reglamento.

| Parámetros<br>Técnicos                             | Plazo de entrada en vigencia                                                      |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | A los seis (6) meses de la aprobación del Manual de<br>Advertencias Publicitarias | A los treinta y nueve (39)<br>meses de la<br>aprobación del Manual de<br>Advertencias Publicitarias |
| <b>Sodio</b><br>en Alimentos<br>Sólidos            | Mayor o igual a 800 mg /100g                                                      | Mayor o igual a 400 mg<br>/100g                                                                     |
| <b>Sodio</b><br>en Bebidas                         | Mayor o igual a 100 mg /100ml                                                     | Mayor o igual a 100 mg<br>/100ml                                                                    |
| <b>Azúcar Total</b><br>en Alimentos<br>Sólidos     | Mayor o igual a 22.5g /100g                                                       | Mayor o igual a 10g<br>/100g                                                                        |
| <b>Azúcar Total</b><br>en Bebidas                  | Mayor o igual a 6g<br>/100ml                                                      | Mayor o igual a 5g<br>/100ml                                                                        |
| <b>Grasas Saturadas</b><br>en Alimentos<br>Sólidos | Mayor o igual a 6g<br>/100g                                                       | Mayor o igual a 4g<br>/100g                                                                         |
| <b>Grasas Saturadas</b><br>en Bebidas              | Mayor o igual a 3g<br>/100ml                                                      | Mayor o igual a 3g<br>/100ml                                                                        |
| <b>Grasas Trans</b>                                | Según la Normatividad Vigente                                                     | Según la Normatividad Vigente                                                                       |

Los parámetros técnicos que serán aplicables a partir de los treinta y nueve (39) meses de aprobación del Manual de Advertencias Publicitarias, a los que se hace referencia en el cuadro anterior podrán ser actualizados tomando como base la evidencia científica, información relacionada a alimentación saludable y las normas internacionales sobre las materias con una anticipación no menor a los doce (12) meses de su entrada en vigencia.

## ANEXO 2

### FICHA TECNICA: HARINA DE TRIGO

#### 1. DEFINICIÓN

Es el producto resultante de la molienda del grano limpio de trigo (*Triticum vulgare*, *Triticum durum*) con o sin separación parcial de la cáscara.

#### 2. REQUISITOS DE SANIDAD Y ASPECTO

- Deberá tener la consistencia de un polvo fluido en toda su masa, preferentemente.
- El color deberá ser crema oscura.
- No deberá proceder de materias primas en mal estado.
- El producto debe estar libre de olores indeseables, color extraño y partículas extrañas a su naturaleza.
- Debe estar libre de insectos, larvas u otro tipo de contaminación biológica.
- La harina de trigo, así como todos los ingredientes que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- La harina de trigo de deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos), en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.
- Deberá estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud humana.

#### 3. REQUISITOS FISICOQUÍMICOS

- Humedad : 13.00 % máx.
- Acidez : 0.16 % máx. (exp. en  $H_2SO_4$ ).
- Cenizas : 0.65 – 1.00 %.

#### 4. MICRONUTRIENTE FORTIFICANTE CANTIDAD MINIMA

- HIERRO : 55 mg./kg.
- NIACINA : 48mg./kg.
- TIAMINA : 5 mg/kg
- RIBOFLAVINA : 4 mg/kg
- ACIDO FOLICO : 1.2 mg./kg
- VITAMINA B1 : 5 mg. /kg.
- VITAMINA B2 : 4 mg. /kg.

Decreto supremo N° 008-2005-SA

#### 5. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

| Agente microbiano | Categoría | Clases | N | c | m               | M               |
|-------------------|-----------|--------|---|---|-----------------|-----------------|
| Entero bacterias  | 5         | 3      | 5 | 2 | $10^2$          | $10^3$          |
| Salmonella        | 10        | 2      | 5 | 0 | 0               | -               |
| Mohos             | 5         | 3      | 5 | 2 | $10^3$          | $10^4$          |
| Levaduras         | 2         | 3      | 5 | 2 | $5 \times 10^2$ | $5 \times 10^3$ |
| Bacillus cereus   | 6         | 3      | 5 | 1 | $10^2$          | $10^3$          |

Fuente RM 615-2003- SA/DM

## 6. TAMAÑO DE PARTICULA REFERENCIAL

Tamizada la harina en un tamiz de 212 milimicrones (Nº 70) no deberá pasar por él menos del 98 por ciento métodos de análisis AOAC 965.22. (Puede ser previamente variado por el Equipo zonal. De acuerdo a su zona, debiendo tener una fuente de referencia. Una vez publicada la E.T. no se realizará ningún cambio).

## 7. ENVASE

El producto deberá presentar como envase externo o secundario sacos con estructuras inocuas y adecuadas para tal fin, blancos nuevos de trama fina (tocuyo, papel reforzado, papel kraf de 3 pliegos, poliyute o polipropileno tejido), que soporten condiciones de almacenamiento (estiba), transporte y manipuleo. Como envase interno o primario, bolsas de polietileno cristal virgen selladas herméticamente con el fin de evitar pérdidas y garantizar la conservación del mismo en condiciones normales de manipuleo y transporte.

## 8. ROTULADO

En el rotulado de los envases de Harina de Trigo deberá indicar lo siguiente:

Los envases – saco y otros de Harina de Trigo y la de los productos elaborados con harina de trigo fortificados que se expendan en envases varios, deberá llevar en el rotulado de manera expresa las proporciones de los micronutrientes a que se refiere el Decreto Supremo N°- 008-2005-SA publicado en el Diario Oficial el peruano.

- Logotipo del MIMDES
- Distribución Gratuita
- Nombre del producto
- Registro Sanitario
- Peso Neto, en kilogramos
- Nombre o razón social del productor o N° de RUC.
- La frase “Producto Peruano”
- Indicar el día, mes y año de producción y vencimiento (el mes se colocará en letras, para evitar confusiones)
- Indicar condiciones de almacenamiento

La tinta para la impresión será de grado alimentario, el mismo, que no se debe desprender en el almacenamiento (estiba) y manipuleo)

## 9. TIEMPO DE VIDA UTIL

Seis meses, a partir de la fecha de producción, esto dependerá de la temperatura y humedad del ambiente de almacenamiento.

## 10. PESO

El peso del producto por envase será de 50 kg.

## 11. CERTIFICACION

Certificados de conformidad emitidos por laboratorios de la Zona, o laboratorios acreditados ante INDECOPI Sistema N° 07, de requisitos fisicoquímicos y microbiológicos. En el caso de micronutrientes se deberá evaluar contenido de hierro.



## FICHA TECNICA: AZUCAR RUBIA

### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

**Denominación del bien:** AZÚCAR RUBIA

**Denominación técnica:** Saccharum sp

**Tipo de alimentos:** No Perecibles

**Grupo de alimentos:** Azúcar y derivados

**Unidad de medida:** Kilogramo (kg)

**Descripción General:** El producto azúcar rubia o azúcar crudo, es obtenido del proceso de extracción y cristalización del jugo azucarado de especies vegetales como la caña de azúcar (Saccharum sp). Sin pasar por el proceso de purificación y blanqueado.

### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

#### a) CARACTERÍSTICAS

Es un producto sólido cristalizado obtenido directo del jugo de la caña de azúcar (Saccharum sp) y está constituido esencialmente por cristales de sacarosa cubiertos por una película de miel madre o melaza de caña.

### 3) REQUISITOS

#### i) Documentación obligatoria

Copia simple del Registro Sanitario del producto vigente, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase, objeto del proceso.

El requisito antes señalado se debe mantener vigentes incluso hasta la culminación de las entregas del producto adquirido. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar oportunamente la renovación de dichos documentos y entregar una copia al Comité de Compras.

#### ii) Atributos del bien

El producto azúcar rubia deberá ser inocuo y adecuado para el consumo humano. Asimismo, deberá cumplir con lo siguiente:

| Atributo                 | Especificación                                   | Referencia      |
|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Calidad</b>           |                                                  |                 |
| Sabor y olor             | Característico                                   | NTP207.007:2009 |
| Color                    | Amarillo pardo                                   |                 |
| Color a 420 nm           | Máximo 2400 UI                                   |                 |
| Cenizas conductimétricas | Máximo 0,5% m/m                                  |                 |
| Humedad                  | Máximo 0,40% m/m                                 |                 |
| Polarización a 20 °C     | Mínimo 98,5 °Z                                   |                 |
| Azúcares reductores      | Máximo 0,5% m/m                                  |                 |
| Factor de seguridad      | No mayor de 0,30 para polarización mayor de 96°Z |                 |

|                                   |                                                                                                                                  |                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Sustancias insoluble (sedimentos) | Máximo 500 mg/kg                                                                                                                 |                  |
| Metales pesados                   | Arsénico (As): Nivel Máximo (NM) 1,0 mg/kg<br>Cobre (Cu): Nivel máximo (NM) 1,5 mg/kg<br>Plomo (Pb): Nivel Máximo (NM) 0,5 mg/kg | NTP 207.007:2009 |

### iii) Requisitos microbiológicos

| Agente microbiano  | Categoría | Clase | n | c | Límite por g    |                 |
|--------------------|-----------|-------|---|---|-----------------|-----------------|
|                    |           |       |   |   | m               | M               |
| Aerobios mesófilos | 1         | 3     | 5 | 2 | $4 \times 10^2$ | $2 \times 10^3$ |
| Enterobacteriaceas | 5         | 3     | 5 | 2 | 10              | $10^2$          |
| Mohos              | 2         | 3     | 5 | 2 | 10              | 20              |
| Levaduras          | 2         | 3     | 5 | 2 | 10              | $10^2$          |

(\*) R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio VI.2).

### iv) Residuos de plaguicidas

No deberá exceder los niveles máximos permisibles de plaguicidas establecidos por el Codex Alimentarius. En caso de la azúcar rubia no cuenta con LMR de plaguicidas referenciados en el Codex Alimentarius, se tomará como referente los LMR para la matriz vegetal de la cual deriva dicho producto.

### c) OTROS

#### i) Envase

El envase deberá ser saco de polipropileno, polipropileno con liner de polietileno y polipropileno laminados, sacos de papel kraft, bolsa de polietileno, de primer uso, que cumpla con lo establecido en la "NTP 207.055:2008 Azúcar. Envases" y en lo establecido en los artículos 118° y 119° del D.S. N 007-98-SA "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas".

#### ii) Tiempo de vida útil

Mínimo un (01) año contado desde la fecha de producción.

#### iii) Presentación

Envases de 0.1 kg, 0.25 kg, 0.5 kg, 0.75 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 5.0 kg, 10.0

kg, 20.0 kg, 25.0 kg, 50.0 kg.

Consideración para la modalidad productos: El proveedor para efectos de entrega bajo la modalidad productos con el fin de minimizar riesgos de contaminación durante la utilización del producto, podrá ofertar dependiendo de la información que figure en el "Reporte de Requerimiento de Alimentos No Perecibles", las siguientes presentaciones comerciales:

a) Chicas: 0.1 kg, 0.25 kg.

b) Grandes: 0.5 kg, 0.75 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 5.0 kg, 10.0 kg, 20 kg, 25.0kg, 50.kg.

#### iv) Rotulado

Los envases del producto deberán llevar rotulado, en forma destacada el nombre del producto y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, según lo señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas", los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 "PRODUCTOS ENVASADOS: Rotulado", y NTP 209.038 "ALIMENTOS ENVASADOS.

Etiquetado" y Codex Stan 1-1985 "NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO" - Adoptada 1985, enmendada 1991, 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010, según corresponda:

- a) Nombre del producto.
- b) Forma en que se presenta.
- c) Declaración de los ingredientes y aditivos (indicar nombre específico y codificación internacional, en caso de contener) que se han empleado en la elaboración del producto, expresados cualitativa y cuantitativamente y en orden decreciente según las proporciones empleadas.
- d) Peso del producto envasado.
- e) Nombre, razón social y dirección del fabricante.
- f) Sistema de identificación del lote de producción.
- g) Fecha de producción y fecha de vencimiento.
- h) Número del Registro Sanitario.
- i) Condiciones de conservación.

El rótulo se consignará en todo el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Para la impresión de estos rótulos deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo.

En caso de fraccionamiento de productos sujeto a Registro Sanitario, el contenido del rotulado debe cumplir con lo establecido en el artículo 80° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”.

#### **v) Transporte**

El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título V Capítulo II del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98-SA).

#### **vi) Almacenamiento**

El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” aprobado por D.S. N° 007-98-SA.



## FICHA TECNICA: MANTEQUILLA

### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

**Denominación del bien:** MANTEQUILLA

**Denominación técnica:**

**Tipo de alimentos:** Perecibles

**Grupo de alimentos:** Leche y Productos lácteos

**Unidad de medida:** Kilogramo (kg)

**Descripción General:** La mantequilla es el extracto graso de la leche obtenido por separación mecánica. Su consistencia untable permite utilizarla como complemento del pan. También se emplea en comidas y para texturizar pastas como purés.

### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

#### a) CARACTERÍSTICA

Es el producto graso derivado exclusivamente de la leche pasteurizada y/o de productos obtenidos de ésta, en forma de emulsión del tipo agua en aceite.

El producto debe presentar una consistencia sólida y homogénea a una temperatura de 10°C a 12°C, su sabor y olor deben ser característicos del producto, sin indicios de rancidez o cualquier olor o sabor extraño a su naturaleza, el color debe ser uniforme, variando del blanco amarillento al amarillo oro, la leche y/o productos lácteos utilizados en la elaboración de mantequilla deberán ser previamente pasteurizados.

Está autorizado el uso del cloruro de sodio y sal de calidad alimentaria, cultivos de fermentos de bacterias lácticas y/o modificadoras del sabor y aroma y agua potable.

Se podrán usar los aditivos alimentarios permitidos por el Codex Alimentarius en su versión vigente para este grupo de productos, así como aquellos permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente.

#### b) REQUISITOS

##### i) Documentación obligatoria

- Copia simple del Registro Sanitario del producto vigente, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase, objeto del proceso.
- Copia simple de Habilitación Sanitaria de Establecimiento vigente, expedido por la DIGESA. Dicha habilitación deberá estar referida a la línea de producción del producto objeto del proceso o a una línea de producción dentro de la cual esté inmerso el producto requerido.
- Copia simple de la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP vigente, expedida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2006-MINSA, salvo en el caso de MYPES de acuerdo al D.S. N° 007-98-SA. Dicha validación técnica deberá estar referida a la línea de producción del producto objeto del proceso o a una línea de producción dentro de la cual esté inmerso el producto requerido.

Los requisitos antes señalados se deben mantener vigentes incluso hasta la culminación de las entregas del producto adquirido. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar oportunamente la renovación de dichos documentos y entregar una copia al Comité de Compras.

## ii) Atributos del bien

### Requisitos físico - químicos

Humedad: Máximo 16%

Materia grasa de leche: Mínimo 80%

Sólidos no grasos de la leche: Máximo 2%

Acidez expresada como ácido oleico: Máximo 0.3%

Índice de peróxido: Máximo 1 mEq de peróxido/kg de materia grasa

### Requisitos Organolépticos

Sabor: Característico al producto.

Olor: Característico al producto.

Color: De blanco amarillento a amarillo oro.

Consistencia: Sólido y homogénea a una temperatura de 10°C – 12°C.

## iii) Requisitos microbiológicos

| Agente Microbiano            | Categoría | Clase | n | c | Límite por g |                 |
|------------------------------|-----------|-------|---|---|--------------|-----------------|
|                              |           |       |   |   | m            | M               |
| Mohos                        | 2         | 3     | 5 | 2 | 10           | 10 <sup>2</sup> |
| Coliformes                   | 4         | 3     | 5 | 3 | 10           | 10 <sup>2</sup> |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 7         | 3     | 5 | 2 | 10           | 10 <sup>2</sup> |

(\*) R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio III.1)

## c) OTROS

### i) Envase

Envoltura de papel parafinado u otro material apropiado, que no altere su calidad ni características sensoriales y que faciliten su almacenamiento conservación y manipulación del producto (no deberán transmitir sabores ni olores extraños), estas deben estar contenidas en cajas de cartón en donde se especifique la información de rotulado.

### ii) Tiempo de vida útil

Mínimo tres (03) meses contados a partir de la fecha de producción.

### iii) Presentación

Envases de 0.05 kg, 0,1 kg, 0.2 kg, 0.25 kg, 0.3 kg, 0.4 kg, 0.5 kg, 1.0 kg, 2.0 kg, 6.0 kg.

Consideración para la modalidad productos: El proveedor para efectos de entrega bajo la modalidad productos con el fin de minimizar riesgos de contaminación durante la utilización del producto, podrá ofertar dependiendo de la información que figure en el "Reporte de Requerimiento de Alimentos No Perecibles", las siguientes presentaciones comerciales:

a) Chicas: 0.05 kg, 0.1 kg, 0.2 kg, 0.25 kg, 0.30 kg, 0.4 kg, 0.5 kg.

b) Grandes: 1.0 kg, 2.0 kg, 6.0 kg.

### iv) Temperatura de conservación de almacenamiento

El producto debe mantenerse bajo refrigeración, a temperatura de 2°C a 8°C.

#### v) Rotulado

Los envases del producto deberán llevar rotulado, en forma destacada el nombre del producto y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, según lo señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 “PRODUCTOS ENVASADOS: Rotulado”, y NTP 209.038 “ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado” y Codex Stan 1-1985 “NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO” - Adoptada 1985, enmendada 1991, 1999, 2001, 2003, 2005, 2008 y 2010, según corresponda:

- a) Nombre del producto.
- b) Forma en que se presenta.
- c) Declaración de los ingredientes y aditivos (indicar nombre específico y codificación internacional, en caso de contener) que se han empleado en la elaboración del producto, expresados cualitativa y cuantitativamente y en orden decreciente según las proporciones empleadas.
- d) Peso del producto envasado.
- e) Nombre, razón social y dirección del fabricante.
- f) Sistema de identificación del lote de producción.
- g) Fecha de producción y fecha de vencimiento.
- h) Número del Registro Sanitario.
- i) Condiciones de conservación.

El rótulo se consignará en todo el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Para la impresión de estos rótulos deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo.

#### vi) Transporte

El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título V Capítulo II. Del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98-SA). vii). Almacenamiento El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70°, 71° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98- SA).



## FICHA TECNICA: HUEVO ROSADO

### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

**Denominación del bien:** HUEVO FRESCO ROSADO

**Denominación técnica:**

**Tipo de alimentos:** Perecibles

**Grupo de alimentos:** Carnes y derivados - huevos.

**Unidad de medida:** Kilogramo (kg)

**Descripción General:** Se entiende por huevo fresco rosado de gallina (*Gallus domesticus*), al óvulo de gallina desarrollado que se compone de tres partes: Cáscara y sus membranas, yema y clara o albúmina, destinado a ser vendido en su cáscara y sin haber recibido ningún tratamiento que modifique considerablemente sus propiedades. La forma de huevo es esferoide y debe estar limpio, sano y sin fracturas.

### 2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

#### a) CARACTERÍSTICA

Los huevos aptos para consumo directo, de acuerdo a su masa, se clasifican en:

- Extra grande: Tendrán una masa mayor a 65 g (variedad a adquirir).
- Grande: Tendrán una masa comprendida entre 56 g y 64,99 g.
- Mediano: Tendrán una masa comprendida entre 49 g y 55,99 g.
- Pequeño: Tendrán una masa comprendida entre 42 y 48,99 g.

No debe emplearse, suministrarse, ni expendirse para consumo humano el huevo que presente cualquiera de las siguientes características:

- Estar sucio, con cascarón manchado de sangre o excremento; o el cascarón estar fracturado.
- Tener el disco germinal desarrollado.
- Estar incubado.
- Estar contaminado.
- Que la cámara de aire sea no más de 5 mm de profundidad.
- Exento de materia extraña.
- No desprenda olores extraños.
- PH: 6,8

#### Grados de Calidad

Los huevos de gallina rosados con cascaron aptos para consumo de acuerdo con su exterior y al examen ovoscópico o viraje se clasifican en:

| Característica | Primera                                                              | Común                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cáscara        | Limpia, seca, lisa sin lavar, de color rosado y forma característica | Limpia, ligeramente sucia o manchada y sin lavar de color rosado y forma característica. |
| Cámara de aire | Fijo y no más de 5mm de profundidad.                                 | Ligeramente móvil, no más de 10 mm de profundidad.                                       |
| Yema           | Apenas visible, céntrica y fija                                      | Ligeramente visible, contenido neto, móvil, céntrica                                     |
| Clara          | Transparente y firme                                                 | Transparente y ligeramente firme                                                         |
| Germen         | Invisible                                                            | Ligeramente invisible.                                                                   |

## b) REQUISITOS

### i) Documentación obligatoria

- Copia simple de la Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al Procesamiento Primario de Alimentos Agropecuarios y Piensos vigente, expedido por el SENASA, o copia del Registro Sanitario de Alimentos aún vigente, expedido por DIGESA.

El requisito antes señalado se debe mantener vigente incluso hasta la culminación de las entregas del producto adquirido. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar oportunamente la renovación de dichos documentos y entregar una copia al Comité de Compras.

### ii) Atributos del bien

#### Requisitos organolépticos

| Atributo | Especificación   |
|----------|------------------|
| Forma    | Característica   |
| Olor     | Característico   |
| Color    | Rosado (cáscara) |
| Sabor    | Característico   |

### iii) Requisitos microbiológicos

| Agentes microbiano         | Categoría | Clase | n | c | Límite por g o mL   |                 |
|----------------------------|-----------|-------|---|---|---------------------|-----------------|
|                            |           |       |   |   | m                   | M               |
| Aerobios mesófilos(**)     | 2         | 3     | 5 | 2 | 10                  | 10 <sup>2</sup> |
| <i>Salmonella sp.</i> (**) | 10        | 2     | 5 | 0 | Ausencia /25 g ó mL | -               |

(\*) R.M. N° 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XII.1)

(\*\*) Determinación en el contenido del huevo.

## c) OTROS

### i) Envase

El producto debe ser envasado en jabas, bandejas, estuches, cajas u otros de primer uso, del mismo tamaño, de tal forma que:

- Estén limpios y permitan mantener las características del alimento.
- Sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte.
- Faciliten los muestreos e inspecciones.

### **i) Presentación**

Extra Grande: 65 g (presentación a adquirir)

Envases: bandejas, estuches, cajas u otros de primer uso, del mismo tamaño.

### **ii) Rotulado**

Para el rotulado de los envases se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos con tinta o pegamento no tóxico. Asimismo, el rotulado del etiquetado contendrá como mínimo lo siguiente:

- Nombre del producto.
- Contenido neto aproximado, en kilogramos.
- Nombre y domicilio legal del productor, envasador o distribuidor.
- Número de Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al Procesamiento Primario de Alimentos Agropecuarios y Piensos vigente, expedido por el SENASA o Registro Sanitario de Alimentos aún vigente, expedido por DIGESA.
- Sistema de identificación de lote
- Fecha de envasado y fecha de vencimiento.
- Condiciones especiales de conservación, cuando el producto lo requiera.

### **iii) Transporte**

El transporte del alimento debe cumplir con lo establecido en la “Guía para el Transporte de Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos”, contenida en las “Guías de Buenas Prácticas de Producción e Higiene”, aprobadas por R.D. N° 154-2011-AG-SENASA-DIAIA, el cual debe considerar entre otros, lo siguiente:

- El transporte debe ser para uso exclusivo de alimentos, en forma higiénica, evitando su alteración y contaminación con sustancias tóxicas.
- El transporte debe impedir el deterioro y contaminación de los alimentos.
- Se debe mantener el control de la temperatura y humedad.
- El tiempo de entrega debe considerar la vida útil del producto.

### **iv) Almacenamiento**

El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en la “Guía para el Almacenamiento de Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos”, contenida en las “Guías de Buenas Prácticas de Producción e Higiene”, aprobadas por R.D. N° 154-2011- AG-SENASA-DIA.



### ANEXO 3

#### FORMULACIÓN ARTESANAL PARA PRUEBAS

| FORMULACIÓN             |             |               |
|-------------------------|-------------|---------------|
| INGREDIENTES            | %           | CANTIDAD (Kg) |
| Harina de trigo         | 40%         | 0.400         |
| Harina de MSN           | 15%         | 0.150         |
| <b>TOTAL DE HARINAS</b> | <b>55%</b>  | <b>0.550</b>  |
| Grasa                   | <b>20%</b>  | <b>0.200</b>  |
| Agua                    | <b>5%</b>   | <b>0.050</b>  |
| Azúcar                  | <b>15%</b>  | <b>0.150</b>  |
| Sal                     | <b>1.0%</b> | <b>0.010</b>  |
| Huevo                   | <b>1.5%</b> | <b>0.015</b>  |
| Polvo de Hornear        | <b>1%</b>   | <b>0.010</b>  |
| Esencia                 | <b>1.5%</b> | <b>0.015</b>  |
| <b>TOTAL</b>            | <b>100%</b> | <b>1000</b>   |

## ANEXO 4

### CARTILLAS SENSORIALES



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y  
QUÍMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA  
ALIMENTARIA



#### Información

Usted está recibiendo dos muestras de galletas elaboradas con sustitución de harina de larvas y pre-pupas.  
Pruebe las muestras de izquierda a derecha e indique el nivel de color de la muestra en una escala de 1 a 5 según la tabla de puntuación.

#### Evaluación

| COLOR         | PUNTAJE |
|---------------|---------|
| Rubio claro   | 5       |
| Rubio oscuro  | 4       |
| Castaño       | 3       |
| Marrón claro  | 2       |
| Marrón oscuro | 1       |

| Muestra                | Calificación |
|------------------------|--------------|
| Muestra N°1<br>Código: |              |
| Muestra N°2<br>Código: |              |

Observaciones \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres del evaluador \_\_\_\_\_

Día \_\_\_\_\_

Mes \_\_\_\_\_

Año \_\_\_\_\_





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y  
QUÍMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA  
ALIMENTARIA



*Información*

Usted esta recibiendo dos muestras de galletas elaboradas con sustitución de harina de larvas y pre-pupas.  
Pruebe las muestras de izquierda a derecha e indique el nivel de sabor de la muestra en una escala de 1 a 5 según la tabla de puntuación.

| Descripción                             | Calificación |
|-----------------------------------------|--------------|
| Muy agradable al paladar                | 5            |
| Agradable al paladar                    | 4            |
| Ni agradable ni desagradable al paladar | 3            |
| Poco agradable al paladar               | 2            |
| Totalmente desagradable al paladar      | 1            |

*Evaluación*

| Muestra                | Calificación |
|------------------------|--------------|
| Muestra N°1<br>Código: |              |
| Muestra N°2<br>Código: |              |

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Apellidos y Nombres del evaluador

\_\_\_\_\_  
Día

\_\_\_\_\_  
Mes

\_\_\_\_\_  
Año







UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y  
QUÍMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA  
ALIMENTARIA



*Información*

Usted está recibiendo dos muestras de galletas elaboradas con sustitución de harina de larvas y pre-pupas.  
Pruebe las muestras de izquierda a derecha e indique el nivel de textura de la muestra en una escala de 1 a 5 según la tabla de puntuación.

*Evaluación*

| TEXTURA                       | PUNTAJE |
|-------------------------------|---------|
| Muy agradable                 | 5       |
| Agradable                     | 4       |
| Ni me agrada, ni me desagrada | 3       |
| Aceptable                     | 2       |
| Desagradable                  | 1       |

| Muestra                | Calificación |
|------------------------|--------------|
| Muestra N°1<br>Código: |              |
| Muestra N°2<br>Código: |              |

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Apellidos y Nombres del evaluador

\_\_\_\_\_  
Día

\_\_\_\_\_  
Mes

\_\_\_\_\_  
Año



**ANEXO 5**  
**FOTOS DEL METODO PROPUESTO**

| <b>PROCESO</b>                                        |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA</b>                  |    |
| <b>PROCESO DE MOLIENDA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO</b> |   |
| <b>PESADO DE LARVAS MOLIDAS Y DESGRASADAS</b>         |  |
| <b>PREPARACION DE LA MUESTRA PARA EL SECADO</b>       |  |



|                                                                                               |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>MUESTRA DE HUMEDAD<br/>DESPUES DEL SECADO EN LA<br/>BALANZA I.R.</b></p>                |    |
| <p><b>MUESTRA EN EL SECADOR</b></p>                                                           |    |
| <p><b>MUESTRA DESHIDRATADA Y<br/>LISTA PARA LA MOLIENDA</b></p>                               |   |
| <p><b>OBTENCIÓN MEDIANTE LAS<br/>MALLAS DEL TAMIZ DE LA<br/>HARINA DE LARVA YA MOLIDA</b></p> |  |
| <p><b>HARINA DE LARVA DE MOSCA<br/>SOLDADO NEGRA</b></p>                                      |  |



|                                                                                              |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>PRUEBA DE RETENCIÓN DE<br/>AGUA</b></p>                                                |    |
| <p><b>GALLETAS ELABORADAS A<br/>PARTIR DE HARINA DE LARVA<br/>DE MOSCA SOLDADO NEGRO</b></p> |    |
| <p><b>VIDA EN ANAQUEL DE LAS<br/>GALLETAS</b></p>                                            |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE INDICE DE<br/>PEROXIDOS</b></p>                                          |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE ACIDEZ</b></p>                                                           |  |

## ANEXO 6

### RESULTADOS DE LABORATORIO



Sr(es.)  
Universidad Católica de Santa María  
Arequipa

LNA/ 024/025/026/027/2018

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante y corridas en duplicado

#### Características Físico-químicas

Todos los resultados en base seca:

| Parámetros Nutricionales       | Muestra<br>Código | Prepupas<br>024-18 | Lv 5 est fresca<br>025-18 | Lv desh Micro<br>026-18 | Lv desh secador<br>027-18 |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Humedad (H)                    | (%)               | 67.68              | 71.69                     | 6.03                    | 5.42                      |
| Materia Seca Total (MST)**     | (%)               | 32.32              | 28.31                     | 93.97                   | 94.58                     |
| Proteína cruda (PC)            | (%MS)             | 43.34              | 41.31                     | 41.86                   | 41.53                     |
| Extracto etéreo (EE)           | (%MS)             | 24.20              | 23.91                     | 21.19                   | 17.91                     |
| Cenizas (CZS)                  | (%MS)             | 10.07              | 10.09                     | 10.53                   | 10.59                     |
| Materia Orgánica Volátil (MOV) | (%MS)             | 89.93              | 89.91                     | 89.47                   | 89.41                     |

*[Firma]*  
ADRIANA L. ZAMORA VILLALBA, M.T.E.  
NUTRICIONISTA Y ZOOTECNISTA  
E. P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Arequipa, 25 de junio del 2018

\*\* Sólidos totales obtenidos en estufa a 105 °C x 3h

MS, Humedad, PC, EE, CZS según AOAC, (1990)

FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)

PIDN, PIDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificado por ANKOM, (2005)

pH, método potenciométrico Hanna Instruments

LABORATORIO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL - UCSM E.P. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Teléfono: 054-382038 Anexo 1186 Celular: 959670257 RPM: #959670257





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**N° DE INFORME: ANA27C19.003884A**

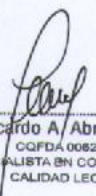
**Nombre del Cliente** : Universidad Católica de Santa María  
**Dirección del Cliente** : Urb San José S/N Umacollo  
**RUC** : 20141637941  
**Condición del Muestreado** : Por el cliente  
**Descripción** : Muestra N°1  
**Tamaño de muestra** : 23 g  
**Fecha de Recepción** : 27/03/2019  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 27/03/2019  
**Fecha de Emisión de Informe** : 03/04/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

| ANÁLISIS                                                                    | RESULTADO   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                             | Resultado 1 | Resultado 2 |
| DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%)                                              | 47,81       | 48,57       |
| Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984. |             |             |

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC







**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1168  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA27C19.003884B**

**Nombre del Cliente** : Universidad Católica de Santa María  
**Dirección del Cliente** : Urb San José S/N Umacollo  
**RUC** : 20141637941  
**Condición del Muestreado** : Por el cliente  
**Descripción** : Muestra N°2  
**Tamaño de muestra** : 23 g  
**Fecha de Recepción** : 27/03/2019  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 27/03/2019  
**Fecha de Emisión de Informe** : 03/04/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

| ANÁLISIS                                                                    | RESULTADO   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                             | Resultado 1 | Resultado 2 |
| DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%)                                              | 48,15       | 48,88       |
| Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984. |             |             |

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC





**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204205 ☎ + 51 84 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Apdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA27C19.003884C**

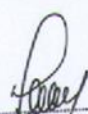
|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Nombre del Cliente</b>          | : Universidad Católica de Santa María |
| <b>Dirección del Cliente</b>       | : Urb San José S/N Umacollo           |
| <b>RUC</b>                         | : 20141637941                         |
| <b>Condición del Muestreado</b>    | : Por el cliente                      |
| <b>Descripción</b>                 | : Muestra N°3                         |
| <b>Tamaño de muestra</b>           | : 23 g                                |
| <b>Fecha de Recepción</b>          | : 27/03/2019                          |
| <b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>  | : 27/03/2019                          |
| <b>Fecha de Emisión de Informe</b> | : 03/04/2019                          |
| <b>Página</b>                      | : 1 de 1                              |

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

| ANÁLISIS                                                                    | RESULTADO   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                             | Resultado 1 | Resultado 2 |
| DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%)                                              |             |             |
| Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984. | 48,75       | 47,95       |

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CORFOA 00824  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC







**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA05D19.003903A**

**Nombre del Cliente** : Universidad Católica de Santa María  
**Dirección del Cliente** : Urb San José S/N Umacollo  
**RUC** : 20141637941  
**Condición del Muestreado** : Por el cliente  
**Descripción** : Harina de larva  
**Tamaño de muestra** : 100 g  
**Fecha de Recepción** : 05/04/2019  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 05/04/2019  
**Fecha de Emisión de Informe** : 12/04/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

| ANÁLISIS                                                                                                                                                                 | RESULTADO |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%)<br>Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.                                                            | 39,68     |
| DETERMINACION DE HUMEDAD (%)<br>Ofical Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed.<br>Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011. | 7,20      |
| DETERMINACIÓN DE GRASA (%)<br>Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001                                                                                          | 25,64     |
| DETERMINACIÓN DE CENIZA (%)<br>Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001                                                                                          | 5,85      |
| DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%)<br>Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo                                                                 | 21,63     |
| CONTENIDO CALORICO (KCAL %)<br>Por cálculo                                                                                                                               | 476,00    |

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

| ANÁLISIS                                                                                                                           | RESULTADO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| NUMERACION DE MOHOS (UFC/g)<br>ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)                              | < 10      |
| NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES( NMP/g)<br>ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)                 | < 3       |
| DETECCION DE Salmonella sp (AUSENCIA/ PRESENCIA en 25 g)<br>ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia) | Ausencia  |

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez:  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE  
CALIDAD LECC







**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA05D19.003903B**

**Nombre del Cliente** : Universidad Católica de Santa María  
**Dirección del Cliente** : Urb San José S/N Umacollo  
**RUC** : 20141637941  
**Condición del Muestreado** : Por el cliente  
**Descripción** : Galleta de BSF  
**Tamaño de muestra** : 100 g  
**Fecha de Recepción** : 05/04/2019  
**Fecha de Inicio del Ensayo** : 05/04/2019  
**Fecha de Emisión de Informe** : 12/04/2019  
**Página** : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

| ANÁLISIS                                                                                                                               | RESULTADO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%)                                                                                                         | 8,22      |
| Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.                                                            |           |
| DETERMINACION DE HUMEDAD (%)                                                                                                           | 3,86      |
| Offical Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011. |           |
| DETERMINACIÓN DE GRASA (%)                                                                                                             | 12,49     |
| Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001                                                                                      |           |
| DETERMINACIÓN DE CENIZA (%)                                                                                                            | 4,51      |
| Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001                                                                                       |           |
| DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%)                                                                                               | 70,92     |
| Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo                                                                           |           |
| CONTENIDO CALORICO (KCAL %)                                                                                                            | 428,97    |
| Por cálculo                                                                                                                            |           |

**II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:**

| ANÁLISIS                                                                | RESULTADO |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| NUMERACION DE MOHOS (UFC/g)                                             | < 10      |
| ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia) |           |
| NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES( NMP/g)                                | < 3       |
| ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia) |           |
| DETECCION DE Salmonella sp (AUSENCIA/ PRESENCIA en 25 g)                | Ausencia  |
| ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia) |           |

**OBSERVACIONES:**

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramírez  
CQFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



## ANEXO 7 ETIQUETA DE LA GALLETA

### SWEET SOLDIER





## ANEXO 8

### MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS

La legislación alimentaria presenta un conjunto de normas que regulan a la industria alimentaria y que tiene dos objetivos principales:

- Proteger la salud del consumidor estableciendo obligaciones legales en relación a las correctas prácticas de higiene y seguridad en la industria alimentaria.
- Proteger al consumidor de fraudes, adulteraciones, etc. que, sin suponer un riesgo para su salud supongan un menoscabo en la calidad de los productos alimenticios.

Existen dos fuentes fundamentales de derecho alimentario:

La comisión del Codex Alimentarius, organización fundada en 1963 por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la OMS (Organización Mundial de la Salud).

#### - **Normas ISO**

International Organization for Standardization - ISO, son conjuntos de normas orientadas a ordenar la gestión de una empresa en sus distintos ámbitos.

Existe una serie de normas ISO relacionadas con la calidad lo que se denomina familia de normas, en ellas se destacan diferentes aspectos de calidad:

- ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad

La actual versión ISO 9001:2015 constituye el proceso de (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) más conocido como PHVA, buscando así la satisfacción del cliente. Aunque es una técnica normalmente aplicada en las organizaciones hasta ahora no estaba alineada con el SGC.

Fundamentos, vocabulario, requisitos, elementos del sistema de calidad, calidad en diseño, fabricación, inspección, instalación, venta, servicio post venta, directrices para la mejora del desempeño.

- ISO 10000: Guías para implementar Sistemas de Gestión de Calidad/ Reportes Técnicos

Guía para planes de calidad, para la gestión de proyectos, para la documentación de los SGC, para la gestión de efectos económicos de la calidad, para aplicación de técnicas estadísticas en las Normas ISO 9000. Requisitos de aseguramiento de la calidad para equipamiento de medición, aseguramiento de la medición.



- ISO 14000: Sistemas de Gestión Ambiental de las Organizaciones.  
Principios ambientales, etiquetado ambiental, ciclo de vida del producto, programas de revisión ambiental, auditorías.
- ISO 19011: Directrices para la Auditoría de los SGC y/o Ambiental
- **HACCP (Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos)**  
Se trata de un sistema científico, con base sistemática que permite identificar peligros específicos y diseñar medidas para su control con el fin de asegurar la inocuidad del alimento.  
Según la FAO, es un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos.  
El HACCP se puede aplicar en cualquier punto de la cadena alimentaria, en diferentes tipos de industrias.  
El HACCP no es mas que un sistema de control lógico, organizado y sistemático, basado en la prevención que minimice los peligros, hay que observar el proceso/productos de principio a fin, decidir donde pueden aparecer los peligros, establecer unos controles factibles y vigilarlos, registrar, guardar los registros y finalmente asegurarse de que todo funcione eficazmente.

#### **Principios del Sistema HACCP:**

- ✓ **PRINCIPIO 1:** Realizar un análisis de peligros.
- ✓ **PRINCIPIO 2:** Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- ✓ **PRINCIPIO 3:** Establecer un límite o límites críticos.
- ✓ **PRINCIPIO 4:** Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- ✓ **PRINCIPIO 5:** Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- ✓ **PRINCIPIO 6:** Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- ✓ **PRINCIPIO 7:** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

## PLAN HACCP PARA LA ELABORACION DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRA

| PROCESO                              | RIESGO                                                                      | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                              | PCC | LIMITE CRITICO                      | VIGILANCIA                                                        | MEDIDAS CORRECTIVAS                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recepción de la Materia Prima</b> | Contaminación microbiana (mohos, E. Coli y Salmonella)<br>Materias extrañas | Verificación y recepción de la materia prima. Condiciones óptimas de transporte. | 2   | Materia prima en mal estado         | Control físico y microbiológico. Control del medio de transporte. | Rechazo de la materia prima.                                                                      |
| <b>Molienda</b>                      | Contaminación microbiana<br>Materias extrañas                               | Verificación en la molienda                                                      | 2   | Contaminación de la materia prima   | Control físico y microbiológico                                   | Trabajar en condiciones optimas                                                                   |
| <b>Secado</b>                        | Humedad                                                                     | Controlar la humedad durante el secado para llegar a la humedad deseada          | 1   | No exceder la temperatura de secado | % de humedad                                                      | Trabajar con un termostato en el secador para evitar problemas.                                   |
| <b>Molienda 2</b>                    | Granulometría                                                               | Controlar los tipos de mallas en el tamizado.                                    | 1   | Procedimiento adecuado y seguro     | Separa las partículas grandes                                     | Mantener mallas en buen estado                                                                    |
| <b>Almacenamiento</b>                | Lugar de almacenamiento con temperatura y humedad elevada                   | Control de temperatura y humedad.<br>Control de plagas                           | 2   | Humedad mayor a 14 %                | Control de temperatura de almacenado y control de plagas          | Colocar trampas y verificar las condiciones óptimas para tener una temperatura y humedad aceptada |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## PLAN HACCP PARA LA ELABORACION DE GALLETAS CON HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRA

| PROCESO                                        | RIESGO                                                                  | MEDIDAS PREVENTIVAS                                                                       | PCC | LIMITE CRITICO                                                         | VIGILANCIA                                                                                     | MEDIDAS CORRECTIVAS                                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recepción de la Materia Prima e insumos</b> | Contaminación microbiana (mohos y levaduras)<br>Materias extrañas       | Verificación y recepción de la materia prima. Condiciones óptimas de transporte.          | 2   | Análisis físico químico y microbiológico de la materia prima e insumos | Control del producto y medio de transporte. Cumplir con las especificaciones de cada producto. | Rechazo de la materia prima.                                            |
| <b>Mezclado</b>                                | Contaminación química y microbiana. Materias extrañas                   | Control de tiempo y temperatura de mezclado                                               | 2   | Inspección visual                                                      | Verificación de condiciones de higiene de la maquinaria                                        | Rechazar materias extrañas                                              |
| <b>Moldeado</b>                                | Contaminación por materias extrañas o equipo contaminado                | Tener el área de trabajo libre de posibles contaminantes                                  | 1   | Inspección visual                                                      | Observar partículas ajenas dentro de la masa. Inspección visual                                | Retirar el producto contaminado                                         |
| <b>Horneado</b>                                | Contaminación microbiana                                                | Análisis microbiológico, físico químico y sensorial                                       | 2   | Temperatura y tiempo                                                   | Control visual de temperatura y tiempo                                                         | Rechazo del producto en mal estado                                      |
| <b>Almacenamiento</b>                          | Contaminación microbiana (mohos y levaduras)<br>Alteración del producto | Verificación de temperatura optima de almacenamiento y condiciones higiénicas del almacén | 2   | Monitoreo del personal encargado                                       | Inspección visual. Aplicar procedimientos correctos en higiene y limpieza.                     | Corregir condiciones de almacenamiento.<br>Rechazo de producto no apto. |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.



## Seguridad e Higiene Industrial

### **Objetivo**

El objetivo principal es plantear procedimiento de evaluación sanitaria, estableciendo la importancia de la seguridad e higiene de los alimentos.

Conocer la importancia de las normas ISO (9001, 14000, etc.) y su relación con la higiene, seguridad y control ambiental, que asegura el mantenimiento de la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

### **Justificación**

En la actualidad a nivel mundial las Normas ISO son requeridas debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de los controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos operen dentro de las características previas.

### **Introducción**

Es importante que el proceso de elaboración de productos alimenticios haya un alto nivel de higiene y calidad, el cual esta relacionado directamente con el personal, instalaciones, equipos y materiales empleados para la producción. Así mismo, es importante tener en cuenta todas las posibles fuentes de contaminación para poder aplicar la vigilancia y medidas correctivas del caso.

### **Buenas Prácticas de Higiene**

La empresa debe contar con un programa de higiene y saneamiento (PHS) tal y como lo exige el decreto declarado por MINSA DIGESA en la norma 00791 Contaminación cruzada e indirecta.

- Obligatorio uso de ropa de trabajo dispuesto por la empresa o entidad, en condiciones higiénicas e inocuas de colores claros, con toca y protector para la cabeza para evitar la contaminación del producto.
- Prohibido el uso de joyería, maquillaje, tabaco, comer o beber durante hora de trabajo ya que al ser industria alimenticia la inocuidad debe ser primordial.

- El uso de servicios higiénicos debe ser totalmente exento de ropa de trabajo y después de usar los servicios hacer uso del sistema de higienización con el lavado y desinfectado de manos.
- Control de equipos, maquinarias utensilios
- Se debe contar con un programa de BPM donde se incluya el mantenimiento periódico de todos los equipos y utensilios para evitar riesgos de contaminación posteriormente
- Cualquier superficie que este en contacto con el producto debe mantenerse en condiciones inocuas con una concentración de cloro al 5 % en cada limpieza de equipos y utensilios tal y como lo establece la norma.
- Debe contarse con un programa de buenas prácticas de almacenamiento (BPAL) en los almacenes para mantener en óptimas condiciones los productos que están listos para distribución de clientes. 235
- Control de agua potable y programa plaguicida
- Todos los suministros de agua potable que tenga la empresa deben ser independientes del agua no potable para evitar futuras contaminaciones, la norma exige que cada día debe realizarse un control de cloro residual por cada tres horas según el decreto supremo de inocuidad alimentaria 00791(MINSA DIGESA).
- Las áreas de ventilación y con paso de aire deben de tener obligatoriamente mallas protectoras con una dimensión de 0.005 mm para evitar el paso de agentes contaminantes y plaga de insectos y roedores, insectocutores adhesivos para insectos voladores, rejillas con trampa en todos los desagües termo higrómetros que controlen humedad y temperatura en los almacenes según la Norma 00791(MINSA DIGESA).

#### Normas Generales de Seguridad

- El personal que opera maquinaria debe de ser capacitado mensualmente en el uso de tales además de ser evaluados luego de cada capacitación.
- Los trabajadores contarán con los implementos necesarios para operar en las mejores condiciones, además de contar con un área específica de vestidores y desinfección.
- El personal debe de estar capacitado mensualmente para hacer frente a cualquier incidente.
- Las máquinas y equipos deben de estar implementadas con reglas de seguridad particulares según la norma 00791(MINSA DIGESA).

- La empresa seguirá al pie de la letra el reglamento establecido como lo estipula la norma de inocuidad alimentaria.





## Ecología y Medio Ambiente

Según la problemática actual la contaminación del medio ambiente y el ecosistema va ascendiendo considerablemente, por ende, el área administrativa tendrá la misión de cumplir con el objetivo implementar una política ambiental de esta forma se puede contribuir en la conservación y preservación del ecosistema.

El proyecto tiene como principal objetivo desarrollar una política de calidad en donde se logre la eliminación de residuos generados durante el proceso de fabricación del producto. Es por eso que utilizamos la larva de mosca soldado negra la cual presenta una huella de impacto ambiental mínima ya que la larva puede ser alimentada por residuos orgánicos y los gases generados por ellas no alteran el medio ambiente.

Para realizar una Evaluación de Impacto Ambiental debemos identificar las entradas y salidas de las actividades operativas.

Para establecer acciones de mitigación de los impactos ambientales, utilizaremos el Método de IRA (Índice de Impacto Ambiental) donde se ponderará del 1 al 3 cada aspecto ambiental.

### **IDENTIFICACION DE ENTRADAS Y SALIDAS, ASPECTOS AMBIENTALES E IMPACTOS AMBIENTALES**

| <b>RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>                 |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>ENTRADA</b>                                                                 | <b>SALIDA</b>                                           |
| Materia Prima<br>Sacos de Tela<br>Cajas, Bolsas Plásticas<br>Energía Eléctrica | Compost<br>Polvo<br>Restos de bolsas y cajas            |
| <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>                                                    |                                                         |
| Consumo de Recursos Naturales<br>Consumo de Energía Eléctrica                  | Generación de Polvo<br>Generación de Residuos Solidos   |
| <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                                    |                                                         |
| Agotamiento de Energía no Renovable<br>Agotamiento de Recursos Naturales       | Reutilizable como fertilizante<br>Contaminación de Aire |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

| <b>OBTENCION DE HARINA DE LARVAS DE MOSCA SOLDADO<br/>NEGRA</b> |                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>ENTRADA</b>                                                  | <b>SALIDA</b>           |
| Energía<br>Secadora<br>Molino<br>Tamizadora                     | Agua de Lavado<br>Ruido |
| <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>                                     |                         |
| Consumo de Energía Eléctrica                                    | Generación de Ruido     |
| <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                     |                         |
| Agotamiento de Energía no<br>Renovable                          | Contaminación de Aire   |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

| <b>OBTENCION DE MASA DE GALLETAS</b>                          |                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ENTRADA</b>                                                | <b>SALIDA</b>                                                                              |
| Utensilios de Repostería<br>Insumos<br>Energía<br>Amasadora   | Utensilios de Repostería sucios<br>Restos de Masa de Galletas<br>Ruido<br>Restos de Grasas |
| <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>                                   |                                                                                            |
| Consumo de Agua<br>Consumo de Energía Eléctrica               | Generación de Ruido<br>Generación de Residuos Solidos                                      |
| <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                   |                                                                                            |
| Agotamiento de Energía no<br>Renovable<br>Agotamiento de Agua | Contaminación de Suelo                                                                     |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

| <b>HORNEADO DE GALLETAS</b>                                                    |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ENTRADA</b>                                                                 | <b>SALIDA</b>                                                                    |
| Gas<br>Masa de galletas<br>Horno                                               | Vapores<br>Calor<br>Ruido<br>Galleta Horneada                                    |
| <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>                                                    |                                                                                  |
| Consumo de Recursos Naturales<br>Consumo de Energía Eléctrica                  | Generación de Ruido<br>Generación de Emisiones<br>Generación de Residuos Solidos |
| <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                                    |                                                                                  |
| Agotamiento de Energía no<br>Renovable<br>Agotamiento de Recursos<br>Naturales | Contaminación de Suelo<br>Contaminación de Aire                                  |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

| DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS                                             |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ENTRADA                                                                   | SALIDA                                                    |
| Restos de Empaques<br>Restos de Galletas<br>Restos de Papeles y Plásticos | Polvo<br>Mal olor                                         |
| ASPECTOS AMBIENTALES                                                      |                                                           |
| Consumo de Recursos Naturales                                             | Generación de Emisiones<br>Generación de Residuos Solidos |
| IMPACTOS AMBIENTALES                                                      |                                                           |
| Agotamiento de Recursos Naturales                                         | Contaminación de Suelo<br>Contaminación de Aire           |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

### NOTACIÓN Y PONDERACIÓN DE INDICES DE MEDICION DE IMPACTO AMBIENTAL

| VARIABLES  |                              | PONDERACION             |                                        |                 |
|------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| NOTACION   | VARIABLES                    | 1                       | 2                                      | 3               |
| <b>IM</b>  | Índice de Magnitud           | En el puesto de trabajo | Al interior de la planta de producción | En la comunidad |
| <b>IS</b>  | Índice de Severidad          | Reversible              | Medianamente reversible                | Irreversible    |
| <b>IPI</b> | Índice de Partes Interesadas | Relevancia baja         | Relevancia media                       | Relevancia alta |
| <b>IP</b>  | Índice de Probabilidad       | Una vez al mes          | Una vez a la semana                    | Diariamente     |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

El Índice de Riesgo Ambiental (IRA) se obtendrá de la suma de los cuatro índices:

$$IRA = IM + IS + IPI + IP$$

Si el IRA es mayor que 8, podemos decir que el impacto ambiental es significativo.



### ANÁLISIS DE INDICE DE IMPACTO AMBIENTAL

| ACTIVIDAD                 | DESCRIPCION                                                   | ASPECTO AMBIENTAL                                  | IMPACTO AMBIENTAL                 | EV. DE RIESGO | SGTVO | MEDIDAS DE MITIGACION                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------|---------------------------------------|
| <b>SECADO</b>             | Obtención de harina<br>Funcionamiento del secador             | Generación de residuos solidos                     | Uso de energía eléctrica          | 7             | NO    | Mantenimiento de maquinaria           |
| <b>MEZCLADO</b>           | Residuos sólidos de insumos<br>Funcionamiento de la amasadora | Generación de residuos solidos<br>Emisión de ruido | Contaminación de suelos           | 8             | SI    | Mantenimiento de maquinaria           |
| <b>HORNEADO</b>           | Funcionamiento de horno                                       | Consumo de energía                                 | Agotamiento de recursos naturales | 9             | SI    | Supervisión constante                 |
| <b>CONTROL DE CALIDAD</b> | Identificación y eliminación de galletas en mal estado        | Generación de residuos solidos                     | Contaminación de suelos           | 7             | NO    | Prevención de riesgos con BPM y HACCP |

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

## ANEXO 9

### ESTUDIO DE MERCADO

| PREGUNTA 2           | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 6.19%         | 1.24%         | 7.43%          |
| CAYMA                | 7.74%         | 0.62%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 18.27%        | 1.24%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 4.95%         | 0.00%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 4.02%         | 0.00%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 6.50%         | 0.93%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 2.48%         | 1.24%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 4.95%         | 0.62%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 5.26%         | 0.31%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 9.29%         | 1.55%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 2.17%         | 0.00%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 5.26%         | 1.24%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.93%         | 0.31%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 2.48%         | 0.00%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| YURA                 | 2.17%         | 1.86%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 23.22%        | 0.93%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 46.44%        | 3.41%         | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 16.41%        | 9.60%         | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| Femenino             | 35.91%        | 5.88%         | 41.80%         |
| Masculino            | 50.15%        | 8.05%         | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 3           | RESULTADOS    |                |               |                |                |
|----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|                      | 1 a 2 x Mes   | 1 a 2 x Semana | 3 a 4 x Mes   | 3 a 4 x Semana | Total general  |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 2.17%         | 3.10%          | 0.93%         | 1.24%          | 7.43%          |
| CAYMA                | 2.48%         | 3.41%          | 0.93%         | 1.55%          | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 4.64%         | 6.50%          | 4.02%         | 4.33%          | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.31%         | 0.62%          | 0.31%         | 0.00%          | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%         | 0.00%          | 0.31%         | 0.00%          | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 1.55%         | 1.55%          | 1.24%         | 0.62%          | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.93%         | 1.55%          | 0.93%         | 0.62%          | 4.02%          |
| JLBYR                | 4.02%         | 2.48%          | 0.31%         | 0.62%          | 7.43%          |
| LA JOYA              | 1.55%         | 1.24%          | 0.31%         | 0.62%          | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 1.86%         | 2.17%          | 0.93%         | 0.62%          | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.62%         | 3.72%          | 0.00%         | 1.24%          | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.31%         | 0.00%          | 0.00%         | 0.31%          | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 3.41%         | 4.64%          | 0.62%         | 2.17%          | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.62%         | 0.00%          | 0.00%         | 0.00%          | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%         | 0.00%          | 0.31%         | 0.00%          | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.93%         | 0.31%          | 0.93%         | 0.00%          | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%         | 0.00%          | 0.31%         | 0.00%          | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.31%         | 0.31%          | 0.00%         | 0.00%          | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 1.55%         | 2.79%          | 1.24%         | 0.93%          | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.93%         | 0.31%          | 0.00%         | 0.00%          | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.31%         | 0.62%          | 0.00%         | 0.31%          | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%         | 0.31%          | 0.31%         | 0.00%          | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 1.24%         | 0.93%          | 0.31%         | 0.00%          | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.31%         | 0.00%          | 0.00%         | 0.00%          | 0.31%          |
| YURA                 | 1.55%         | 1.24%          | 0.31%         | 0.93%          | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>31.58%</b> | <b>37.77%</b>  | <b>14.55%</b> | <b>16.10%</b>  | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |                |               |                |                |
|----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|                      | 1 a 2 x Mes   | 1 a 2 x Semana | 3 a 4 x Mes   | 3 a 4 x Semana | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 3.10%         | 9.60%          | 3.72%         | 7.74%          | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 12.38%        | 23.53%         | 6.50%         | 7.43%          | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 16.10%        | 4.64%          | 4.33%         | 0.93%          | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>31.58%</b> | <b>37.77%</b>  | <b>14.55%</b> | <b>16.10%</b>  | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |                |               |                |                |
|----------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|                      | 1 a 2 x Mes   | 1 a 2 x Semana | 3 a 4 x Mes   | 3 a 4 x Semana | Total general  |
| Femenino             | 11.46%        | 16.10%         | 5.88%         | 8.36%          | 41.80%         |
| Masculino            | 20.12%        | 21.67%         | 8.67%         | 7.74%          | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>31.58%</b> | <b>37.77%</b>  | <b>14.55%</b> | <b>16.10%</b>  | <b>100.00%</b> |



| PREGUNTA 4           | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Dulce         | Saladas       | Total general  |
| ALTO SELVA           | 5.26%         | 2.17%         | 7.43%          |
| ALEGRE               |               |               |                |
| CAYMA                | 7.74%         | 0.62%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 17.34%        | 2.17%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 3.72%         | 1.24%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 3.10%         | 0.93%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 5.26%         | 2.17%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 2.48%         | 1.24%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 4.33%         | 1.24%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 4.02%         | 1.55%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 5.88%         | 4.95%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 1.86%         | 0.31%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 5.88%         | 0.62%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.93%         | 0.31%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 1.24%         | 0.00%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 1.55%         | 0.93%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| YURA                 | 3.72%         | 0.31%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>78.02%</b> | <b>21.98%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Dulce         | Saladas       | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 19.20%        | 4.95%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 40.25%        | 9.60%         | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 18.58%        | 7.43%         | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>78.02%</b> | <b>21.98%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Dulce         | Saladas       | Total general  |
| Femenino             | 31.89%        | 9.91%         | 41.80%         |
| Masculino            | 46.13%        | 12.07%        | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>78.02%</b> | <b>21.98%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 5           | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Artesanales   | Industriales  | Total general  |
| ALTO SELVA           | 2.17%         | 5.26%         | 7.43%          |
| ALEGRE               |               |               |                |
| CAYMA                | 3.72%         | 4.64%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 6.81%         | 12.69%        | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 1.86%         | 3.10%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.93%         | 3.10%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 3.10%         | 4.33%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 1.86%         | 1.86%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 1.86%         | 3.72%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 2.17%         | 3.41%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 5.26%         | 5.57%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 1.55%         | 0.62%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 4.64%         | 1.86%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.31%         | 0.93%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 1.86%         | 0.62%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| YURA                 | 2.17%         | 1.86%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>43.96%</b> | <b>56.04%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Artesanales   | Industriales  | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 16.10%        | 8.05%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 18.58%        | 31.27%        | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 9.29%         | 16.72%        | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>43.96%</b> | <b>56.04%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS  |              |               |
|----------------------|-------------|--------------|---------------|
|                      | Artesanales | Industriales | Total general |
| Femenino             | 70          | 65           | 135           |
| Masculino            | 72          | 116          | 188           |
| <b>Total general</b> | <b>142</b>  | <b>181</b>   | <b>323</b>    |

| PREGUNTA 6           | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | no            | si            | Total general  |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 2.48%         | 4.95%         | 7.43%          |
| CAYMA                | 4.64%         | 3.72%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 10.53%        | 8.98%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.93%         | 0.31%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 1.24%         | 3.72%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 1.55%         | 2.48%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 4.02%         | 3.41%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 2.48%         | 1.24%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 2.48%         | 3.10%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 3.72%         | 1.86%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 6.50%         | 4.33%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.93%         | 1.24%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 4.02%         | 2.48%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.93%         | 1.55%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| YURA                 | 1.86%         | 2.17%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>51.39%</b> | <b>48.61%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 23.22%        | 0.93%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 46.44%        | 3.41%         | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 16.41%        | 9.60%         | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| Femenino             | 35.91%        | 5.88%         | 41.80%         |
| Masculino            | 50.15%        | 8.05%         | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |



| PREGUNTA 7           |              | Etiquetas de columna |              |              |               |              |               |               |              |                |
|----------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Etiquetas de fila    | casino       | chaqchao             | chips ajoy   | guerola      | holly cookies | la canasta   | oreo          | otros         | ritz         | Total general  |
| CHIGUATA             | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%        | 100.00%        |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 6.25%        | 12.50%               | 12.50%       | 6.25%        | 0.00%         | 6.25%        | 18.75%        | 25.00%        | 12.50%       | 100.00%        |
| JACOBO HUNTER        | 7.69%        | 15.38%               | 7.69%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 23.08%        | 46.15%        | 0.00%        | 100.00%        |
| SABANDIA             | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%        | 100.00%        |
| SACHACA              | 14.29%       | 14.29%               | 0.00%        | 14.29%       | 0.00%         | 0.00%        | 14.29%        | 42.86%        | 0.00%        | 100.00%        |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%        | 100.00%              | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%        | 100.00%        |
| YANAHUARA            | 0.00%        | 37.50%               | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 12.50%       | 100.00%        |
| MOLLEBAYA            | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%        | 100.00%        |
| MIRAFLORES           | 0.00%        | 5.56%                | 5.56%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 11.11%        | 77.78%        | 0.00%        | 100.00%        |
| CERRO COLORADO       | 1.59%        | 7.94%                | 4.76%        | 7.94%        | 0.00%         | 3.17%        | 12.70%        | 55.56%        | 6.35%        | 100.00%        |
| CAYMA                | 0.00%        | 7.41%                | 3.70%        | 7.41%        | 0.00%         | 3.70%        | 11.11%        | 66.67%        | 0.00%        | 100.00%        |
| MARIANO MELGAR       | 0.00%        | 16.67%               | 5.56%        | 5.56%        | 0.00%         | 0.00%        | 11.11%        | 50.00%        | 11.11%       | 100.00%        |
| JLBYR                | 4.17%        | 8.33%                | 4.17%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 16.67%        | 58.33%        | 8.33%        | 100.00%        |
| PAUCARPATA           | 2.86%        | 2.86%                | 2.86%        | 0.00%        | 0.00%         | 5.71%        | 5.71%         | 74.29%        | 5.71%        | 100.00%        |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 8.33%        | 8.33%                | 4.17%        | 8.33%        | 4.17%         | 0.00%        | 16.67%        | 37.50%        | 12.50%       | 100.00%        |
| SOCABAYA             | 4.76%        | 9.52%                | 4.76%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 9.52%         | 66.67%        | 4.76%        | 100.00%        |
| UCHUMAYO             | 25.00%       | 25.00%               | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 0.00%        | 100.00%        |
| LA JOYA              | 8.33%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 8.33%         | 75.00%        | 8.33%        | 100.00%        |
| YURA                 | 0.00%        | 15.38%               | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 15.38%        | 69.23%        | 0.00%        | 100.00%        |
| QUEQUEÑA             | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 100.00%       | 0.00%        | 100.00%        |
| CHARACATO            | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 25.00%        | 75.00%        | 0.00%        | 100.00%        |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%        | 50.00%               | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 0.00%        | 100.00%        |
| TIABAYA              | 0.00%        | 0.00%                | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 25.00%        | 75.00%        | 0.00%        | 100.00%        |
| VITOR                | 0.00%        | 0.00%                | 50.00%       | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 50.00%        | 0.00%        | 100.00%        |
| YARABAMBA            | 0.00%        | 100.00%              | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.00%        | 100.00%        |
| <b>Total general</b> | <b>3.41%</b> | <b>9.91%</b>         | <b>4.33%</b> | <b>3.72%</b> | <b>0.31%</b>  | <b>1.86%</b> | <b>12.07%</b> | <b>58.82%</b> | <b>5.57%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS   |              |              |              |               |              |               |               |              |                |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
|                      | casino       | chaqchao     | chips ajoy   | guerola      | holly cookies | la canasta   | oreo          | otros         | ritz         | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 1.24%        | 4.02%        | 0.62%        | 1.55%        | 0.31%         | 1.55%        | 1.24%         | 12.69%        | 0.93%        | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 1.24%        | 3.72%        | 2.48%        | 1.55%        | 0.00%         | 0.31%        | 8.05%         | 29.72%        | 2.79%        | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 0.93%        | 2.17%        | 1.24%        | 0.62%        | 0.00%         | 0.00%        | 2.79%         | 16.41%        | 1.86%        | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>3.41%</b> | <b>9.91%</b> | <b>4.33%</b> | <b>3.72%</b> | <b>0.31%</b>  | <b>1.86%</b> | <b>12.07%</b> | <b>58.82%</b> | <b>5.57%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS   |              |              |              |               |              |               |               |              |                |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
|                      | casino       | chaqchao     | chips ajoy   | guerola      | holly cookies | la canasta   | oreo          | otros         | ritz         | Total general  |
| Femenino             | 0.93%        | 4.64%        | 1.55%        | 1.55%        | 0.00%         | 0.62%        | 3.72%         | 25.70%        | 3.10%        | 41.80%         |
| Masculino            | 2.48%        | 5.26%        | 2.79%        | 2.17%        | 0.31%         | 1.24%        | 8.36%         | 33.13%        | 2.48%        | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>3.41%</b> | <b>9.91%</b> | <b>4.33%</b> | <b>3.72%</b> | <b>0.31%</b>  | <b>1.86%</b> | <b>12.07%</b> | <b>58.82%</b> | <b>5.57%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 8           | RESULTADOS   |               |               |                 |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
|                      | Adultos      | Jóvenes       | Niños         | Toda la Familia | Total general  |
| ALTO SELVA           | 0.31%        | 1.55%         | 2.79%         | 2.79%           | 7.43%          |
| ALEGRE               |              |               |               |                 |                |
| CAYMA                | 0.00%        | 1.86%         | 2.48%         | 4.02%           | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 0.31%        | 1.86%         | 8.05%         | 9.29%           | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%           | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%           | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.62%        | 0.62%         | 2.48%         | 1.24%           | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.00%        | 0.31%         | 1.55%         | 2.17%           | 4.02%          |
| JLBYR                | 0.00%        | 0.31%         | 1.86%         | 5.26%           | 7.43%          |
| LA JOYA              | 0.00%        | 0.31%         | 2.17%         | 1.24%           | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.00%        | 0.62%         | 1.86%         | 3.10%           | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.00%        | 0.93%         | 2.17%         | 2.48%           | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.00%           | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 0.93%        | 2.17%         | 4.64%         | 3.10%           | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%           | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%           | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%         | 0.93%           | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%           | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%           | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 0.00%        | 0.62%         | 3.41%         | 2.48%           | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%           | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%           | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.00%           | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%           | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%           | 0.31%          |
| YURA                 | 0.00%        | 0.62%         | 1.24%         | 2.17%           | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>2.17%</b> | <b>13.00%</b> | <b>39.63%</b> | <b>45.20%</b>   | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS   |               |               |                 |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
|                      | Adultos      | Jóvenes       | Niños         | Toda la Familia | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 1.24%        | 3.72%         | 9.29%         | 9.91%           | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 0.93%        | 5.57%         | 22.29%        | 21.05%          | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 0.00%        | 3.72%         | 8.05%         | 14.24%          | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>2.17%</b> | <b>13.00%</b> | <b>39.63%</b> | <b>45.20%</b>   | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS   |               |               |                 |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
|                      | Adultos      | Jóvenes       | Niños         | Toda la Familia | Total general  |
| Femenino             | 1.24%        | 3.72%         | 17.96%        | 18.89%          | 41.80%         |
| Masculino            | 0.93%        | 9.29%         | 21.67%        | 26.32%          | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>2.17%</b> | <b>13.00%</b> | <b>39.63%</b> | <b>45.20%</b>   | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 9           | RESULTADOS    |              |              |               |               |               |                |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Autoservicios | Kioscos      | Otros        | Panadería     | Supermercados | Tiendas       | Total general  |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 0.93%         | 0.62%        | 0.00%        | 0.93%         | 1.55%         | 3.41%         | 7.43%          |
| CAYMA                | 0.62%         | 1.55%        | 0.00%        | 0.93%         | 0.31%         | 4.95%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 1.55%         | 1.55%        | 0.00%        | 3.41%         | 5.26%         | 7.74%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.93%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.93%         | 0.62%        | 0.00%        | 0.93%         | 1.24%         | 1.24%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.31%         | 1.55%         | 2.17%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 0.93%         | 0.00%        | 0.00%        | 1.86%         | 4.02%         | 0.62%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 1.86%         | 0.00%         | 1.86%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.93%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.31%         | 2.17%         | 2.17%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.31%         | 1.24%        | 0.00%        | 0.31%         | 1.24%         | 2.48%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 0.00%         | 1.55%        | 0.62%        | 1.86%         | 1.86%         | 4.95%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.93%         | 0.62%         | 0.62%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 1.55%         | 3.10%         | 1.86%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.00%         | 0.62%        | 0.00%        | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.62%         | 1.24%         | 0.62%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| YURA                 | 0.00%         | 0.00%        | 0.00%        | 1.55%         | 0.62%         | 1.86%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>6.19%</b>  | <b>7.74%</b> | <b>0.62%</b> | <b>17.96%</b> | <b>27.24%</b> | <b>40.25%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |              |              |               |               |               |                |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Autoservicios | Kioscos      | Otros        | Panadería     | Supermercados | Tiendas       | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 2.17%         | 2.17%        | 0.31%        | 7.74%         | 7.74%         | 4.02%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 2.48%         | 4.33%        | 0.31%        | 7.12%         | 12.07%        | 23.53%        | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 1.55%         | 1.24%        | 0.00%        | 3.10%         | 7.43%         | 12.69%        | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>6.19%</b>  | <b>7.74%</b> | <b>0.62%</b> | <b>17.96%</b> | <b>27.24%</b> | <b>40.25%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |              |              |               |               |               |                |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Autoservicios | Kioscos      | Otros        | Panadería     | Supermercados | Tiendas       | Total general  |
| Femenino             | 1.24%         | 4.33%        | 0.31%        | 8.98%         | 12.69%        | 14.24%        | 41.80%         |
| Masculino            | 4.95%         | 3.41%        | 0.31%        | 8.98%         | 14.55%        | 26.01%        | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>6.19%</b>  | <b>7.74%</b> | <b>0.62%</b> | <b>17.96%</b> | <b>27.24%</b> | <b>40.25%</b> | <b>100.00%</b> |



| PREGUNTA 10          | RESULTADO     |               |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Algunas Veces | Nunca         | Siempre       | Total general  |
| ALTO SELVA           | 3.10%         | 0.93%         | 3.41%         | 7.43%          |
| ALEGRE               |               |               |               |                |
| CAYMA                | 4.33%         | 1.55%         | 2.48%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 6.81%         | 5.26%         | 7.43%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.93%         | 0.00%         | 0.31%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 2.48%         | 0.93%         | 1.55%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 2.17%         | 0.62%         | 1.24%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 3.72%         | 0.93%         | 2.79%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 1.86%         | 1.24%         | 0.62%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 2.48%         | 1.55%         | 1.55%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 3.10%         | 1.86%         | 0.62%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 4.95%         | 1.55%         | 4.33%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.62%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 1.24%         | 0.62%         | 0.31%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 4.02%         | 1.24%         | 1.24%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.93%         | 0.00%         | 0.31%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.62%         | 0.31%         | 0.31%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.31%         | 0.31%         | 1.86%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| YURA                 | 3.10%         | 0.31%         | 0.62%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>48.92%</b> | <b>20.12%</b> | <b>30.96%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS    |               |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Algunas Veces | Nunca         | Siempre       | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 10.53%        | 8.36%         | 5.26%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 27.86%        | 9.91%         | 12.07%        | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 10.53%        | 1.86%         | 13.62%        | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>48.92%</b> | <b>20.12%</b> | <b>30.96%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | si            | no            | Total general  |
| Femenino             | 35.91%        | 5.88%         | 41.80%         |
| Masculino            | 50.15%        | 8.05%         | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>86.07%</b> | <b>13.93%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 11          | PREGUNTA 11   |               | Total general  |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | no            | si            |                |
| ALTO SELVA           | 4.33%         | 3.10%         | 7.43%          |
| ALEGRE               |               |               |                |
| CAYMA                | 4.95%         | 3.41%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 13.00%        | 6.50%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.93%         | 0.31%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 3.41%         | 1.55%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 2.79%         | 1.24%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 3.41%         | 4.02%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 2.79%         | 0.93%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 2.79%         | 2.79%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 1.86%         | 3.72%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 4.02%         | 6.81%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 1.24%         | 0.93%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 4.64%         | 1.86%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.93%         | 0.31%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.62%         | 0.62%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.31%         | 0.31%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 1.24%         | 1.24%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| YURA                 | 3.10%         | 0.93%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>57.59%</b> | <b>42.41%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS    |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | no            | si            | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 65.38%        | 34.62%        | 100.00%        |
| Edad de 31 a 45 años | 62.73%        | 37.27%        | 100.00%        |
| Edad de 46 a 60 años | 40.48%        | 59.52%        | 100.00%        |
| <b>Total general</b> | <b>57.59%</b> | <b>42.41%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADO     |               |                |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | no            | si            | Total general  |
| Femenino             | 24.77%        | 17.03%        | 41.80%         |
| Masculino            | 32.82%        | 25.39%        | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>57.59%</b> | <b>42.41%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 12          | RESULTADOS   |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|----------------|
|                      | no           | si            | Total general  |
| ALTO SELVA           | 0.00%        | 7.43%         | 7.43%          |
| ALEGRE               | 0.00%        | 7.43%         | 7.43%          |
| CAYMA                | 0.00%        | 8.36%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 0.00%        | 19.50%        | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.00%        | 1.24%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.00%        | 4.95%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.00%        | 4.02%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 0.00%        | 7.43%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 0.00%        | 3.72%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.00%        | 5.57%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.31%        | 5.26%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 0.31%        | 10.53%        | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.00%        | 2.17%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 0.00%        | 6.50%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%        | 1.24%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.31%        | 0.93%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.00%        | 2.48%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%          |
| YURA                 | 0.00%        | 4.02%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>0.93%</b> | <b>99.07%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS   |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|----------------|
|                      | no           | si            | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 0.62%        | 23.53%        | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 0.00%        | 49.85%        | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 0.31%        | 25.70%        | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>0.93%</b> | <b>99.07%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS   |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|----------------|
|                      | no           | si            | Total general  |
| Femenino             | 0.62%        | 41.18%        | 41.80%         |
| Masculino            | 0.31%        | 57.89%        | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>0.93%</b> | <b>99.07%</b> | <b>100.00%</b> |



| PREGUNTA 13          | RESULTADOS      |                 |                 |                 |                |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                      | S/0.70 a S/1.00 | S/1.00 a S/1.50 | S/1.50 a S/2.00 | S/2.00 a S/2.50 | Total general  |
| ALTO SELVA           | 0.31%           | 2.48%           | 2.79%           | 1.86%           | 7.43%          |
| ALEGRE               | 0.31%           | 1.86%           | 5.57%           | 0.62%           | 8.36%          |
| CAYMA                | 0.62%           | 6.19%           | 10.22%          | 2.48%           | 19.50%         |
| CERRO COLORADO       | 0.00%           | 0.93%           | 0.31%           | 0.00%           | 1.24%          |
| CHARACATO            | 0.00%           | 0.00%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.31%          |
| CHIGUATA             | 0.00%           | 0.31%           | 2.48%           | 2.17%           | 4.95%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.00%           | 2.17%           | 1.55%           | 0.31%           | 4.02%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.00%           | 1.24%           | 3.72%           | 2.48%           | 7.43%          |
| JLBYR                | 0.00%           | 2.79%           | 0.93%           | 0.00%           | 3.72%          |
| LA JOYA              | 0.31%           | 0.93%           | 3.10%           | 1.24%           | 5.57%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.62%           | 1.55%           | 3.10%           | 0.31%           | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.31%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.00%           | 0.62%          |
| MOLLEBAYA            | 0.93%           | 5.26%           | 3.41%           | 1.24%           | 10.84%         |
| PAUCARPATA           | 0.00%           | 0.31%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.62%          |
| QUEQUEÑA             | 0.00%           | 0.00%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.31%          |
| SABANDIA             | 0.00%           | 0.31%           | 0.93%           | 0.93%           | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.00%           | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%           | 0.62%           | 0.00%           | 0.00%           | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 0.00%           | 1.24%           | 4.02%           | 1.24%           | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%           | 0.62%           | 0.62%           | 0.00%           | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.00%           | 0.62%           | 0.31%           | 0.31%           | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%           | 0.00%           | 0.62%           | 0.00%           | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.00%           | 0.31%           | 0.93%           | 1.24%           | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%           | 0.00%           | 0.31%           | 0.00%           | 0.31%          |
| YURA                 | 0.93%           | 2.17%           | 0.93%           | 0.00%           | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>4.33%</b>    | <b>32.51%</b>   | <b>46.75%</b>   | <b>16.41%</b>   | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS      |                 |                 |                 |                |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                      | S/0.70 a S/1.00 | S/1.00 a S/1.50 | S/1.50 a S/2.00 | S/2.00 a S/2.50 | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 1.24%           | 5.26%           | 9.29%           | 8.36%           | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 2.17%           | 15.79%          | 25.70%          | 6.19%           | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 0.93%           | 11.46%          | 11.76%          | 1.86%           | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>4.33%</b>    | <b>32.51%</b>   | <b>46.75%</b>   | <b>16.41%</b>   | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS      |                 |                 |                 |                |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                      | S/0.70 a S/1.00 | S/1.00 a S/1.50 | S/1.50 a S/2.00 | S/2.00 a S/2.50 | Total general  |
| Femenino             | 1.24%           | 14.55%          | 20.43%          | 5.57%           | 41.80%         |
| Masculino            | 3.10%           | 17.96%          | 26.32%          | 10.84%          | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>4.33%</b>    | <b>32.51%</b>   | <b>46.75%</b>   | <b>16.41%</b>   | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 14          | RESULTADOS   |               |               |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Cuatro       | Dos           | Tres          | Una           | Total general  |
| ALTO SELVA           | 1.24%        | 1.55%         | 3.72%         | 0.93%         | 7.43%          |
| ALEGRE               |              |               |               |               |                |
| CAYMA                | 0.62%        | 3.10%         | 2.79%         | 1.86%         | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 0.62%        | 7.74%         | 10.22%        | 0.93%         | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.00%        | 0.62%         | 0.31%         | 0.31%         | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%        | 0.31%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.62%        | 2.48%         | 0.62%         | 1.24%         | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.31%        | 1.55%         | 1.86%         | 0.31%         | 4.02%          |
| JLBYR                | 0.00%        | 5.26%         | 2.17%         | 0.00%         | 7.43%          |
| LA JOYA              | 0.62%        | 2.79%         | 0.31%         | 0.00%         | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.31%        | 2.48%         | 2.17%         | 0.62%         | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.31%        | 2.17%         | 1.24%         | 1.86%         | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%         | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 1.24%        | 3.72%         | 2.79%         | 3.10%         | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.00%        | 0.62%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.93%        | 0.00%         | 1.24%         | 0.00%         | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%        | 0.00%         | 0.00%         | 0.31%         | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%        | 0.62%         | 0.00%         | 0.00%         | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 1.55%        | 2.17%         | 2.48%         | 0.31%         | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%        | 0.62%         | 0.62%         | 0.00%         | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.62%        | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%        | 0.31%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.93%        | 0.00%         | 1.55%         | 0.00%         | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%        | 0.00%         | 0.31%         | 0.00%         | 0.31%          |
| YURA                 | 0.00%        | 3.10%         | 0.93%         | 0.00%         | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>9.91%</b> | <b>41.49%</b> | <b>36.22%</b> | <b>12.38%</b> | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS   |               |               |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Cuatro       | Dos           | Tres          | Una           | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 4.33%        | 7.74%         | 8.98%         | 3.10%         | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 3.41%        | 21.98%        | 19.20%        | 5.26%         | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 2.17%        | 11.76%        | 8.05%         | 4.02%         | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>9.91%</b> | <b>41.49%</b> | <b>36.22%</b> | <b>12.38%</b> | <b>100.00%</b> |

| SEXO                 | RESULTADOS   |               |               |               |                |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|                      | Cuatro       | Dos           | Tres          | Una           | Total general  |
| Femenino             | 4.64%        | 17.03%        | 13.93%        | 6.19%         | 41.80%         |
| Masculino            | 5.26%        | 24.46%        | 22.29%        | 6.19%         | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>9.91%</b> | <b>41.49%</b> | <b>36.22%</b> | <b>12.38%</b> | <b>100.00%</b> |

| PREGUNTA 15          | RESULTADOS        |                |                 |                |                |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                      | Cuatro por Semana | Dos por Semana | Tres por Semana | Una por Semana | Total general  |
| ALTO SELVA ALEGRE    | 1.24%             | 2.79%          | 2.79%           | 0.62%          | 7.43%          |
| CAYMA                | 1.55%             | 3.10%          | 3.41%           | 0.31%          | 8.36%          |
| CERRO COLORADO       | 4.02%             | 4.33%          | 9.60%           | 1.55%          | 19.50%         |
| CHARACATO            | 0.00%             | 0.31%          | 0.93%           | 0.00%          | 1.24%          |
| CHIGUATA             | 0.00%             | 0.00%          | 0.31%           | 0.00%          | 0.31%          |
| DISTRITO DE AREQUIPA | 0.31%             | 1.86%          | 2.79%           | 0.00%          | 4.95%          |
| JACOBO HUNTER        | 0.00%             | 2.48%          | 1.55%           | 0.00%          | 4.02%          |
| JLBYR                | 0.00%             | 4.95%          | 2.48%           | 0.00%          | 7.43%          |
| LA JOYA              | 0.00%             | 1.55%          | 2.17%           | 0.00%          | 3.72%          |
| MARIANO MELGAR       | 0.31%             | 2.79%          | 2.48%           | 0.00%          | 5.57%          |
| MIRAFLORES           | 0.31%             | 2.79%          | 0.93%           | 1.55%          | 5.57%          |
| MOLLEBAYA            | 0.00%             | 0.31%          | 0.00%           | 0.31%          | 0.62%          |
| PAUCARPATA           | 0.31%             | 5.57%          | 1.55%           | 3.41%          | 10.84%         |
| QUEQUEÑA             | 0.00%             | 0.62%          | 0.00%           | 0.00%          | 0.62%          |
| SABANDIA             | 0.00%             | 0.31%          | 0.00%           | 0.00%          | 0.31%          |
| SACHACA              | 0.00%             | 1.24%          | 0.31%           | 0.62%          | 2.17%          |
| SAN JUAN DE TARUCANI | 0.00%             | 0.31%          | 0.00%           | 0.00%          | 0.31%          |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 0.00%             | 0.62%          | 0.00%           | 0.00%          | 0.62%          |
| SOCABAYA             | 1.24%             | 1.24%          | 3.10%           | 0.93%          | 6.50%          |
| TIABAYA              | 0.00%             | 0.93%          | 0.31%           | 0.00%          | 1.24%          |
| UCHUMAYO             | 0.31%             | 0.31%          | 0.62%           | 0.00%          | 1.24%          |
| VITOR                | 0.00%             | 0.62%          | 0.00%           | 0.00%          | 0.62%          |
| YANAHUARA            | 0.93%             | 0.93%          | 0.62%           | 0.00%          | 2.48%          |
| YARABAMBA            | 0.00%             | 0.00%          | 0.31%           | 0.00%          | 0.31%          |
| YURA                 | 0.00%             | 3.10%          | 0.93%           | 0.00%          | 4.02%          |
| <b>Total general</b> | <b>10.53%</b>     | <b>43.03%</b>  | <b>37.15%</b>   | <b>9.29%</b>   | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS        |                |                 |                |                |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                      | Cuatro por Semana | Dos por Semana | Tres por Semana | Una por Semana | Total general  |
| Edad de 18 a 30 años | 5.26%             | 7.12%          | 9.29%           | 2.48%          | 24.15%         |
| Edad de 31 a 45 años | 3.10%             | 22.60%         | 20.12%          | 4.02%          | 49.85%         |
| Edad de 46 a 60 años | 2.17%             | 13.31%         | 7.74%           | 2.79%          | 26.01%         |
| <b>Total general</b> | <b>10.53%</b>     | <b>43.03%</b>  | <b>37.15%</b>   | <b>9.29%</b>   | <b>100.00%</b> |

| EDAD                 | RESULTADOS        |                |                 |                |                |
|----------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                      | Cuatro por Semana | Dos por Semana | Tres por Semana | Una por Semana | Total general  |
| Femenino             | 4.64%             | 19.50%         | 13.62%          | 4.02%          | 41.80%         |
| Masculino            | 5.88%             | 23.53%         | 23.53%          | 5.26%          | 58.20%         |
| <b>Total general</b> | <b>10.53%</b>     | <b>43.03%</b>  | <b>37.15%</b>   | <b>9.29%</b>   | <b>100.00%</b> |