



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**MAESTRÍA EN PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE
ALIMENTOS**

**TESIS EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**

TÍTULO:

**DESARROLLO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO ELABORADO A BASE
DE: ZANAHORIA (*DAUCUS CAROTA*), AVENA (*AVENA SATIVA*), Y TRIGO
(*TRITICUM AESTIVUM*)**

AUTORA: Ing. Débora Ileana Pagés Camacho

TUTOR: Ing. Rigoberto Roddy Peñafiel León. Mgtr.

Guayaquil, Ecuador

Diciembre – 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme alcanzar este objetivo en mi vida profesional.

A mi esposo por su apoyo incondicional, motivación y comprensión.

A mi familia por su apoyo constante, preocupación y ayuda.

A mi tutor de tesis Ing. Roddy Peñafiel Mgtr., colegas y amigos por su invaluable colaboración en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

A MI ESOSO
A MI FAMILIA

CERTIFICACIÓN

Guayaquil, 08 de Diciembre de 2015

DIRECTOR DEL PROYECTO.

CERTIFICA:

Haber revisado el Proyecto de Investigación previo a la Obtención del Título magister en procesamiento y conservación de alimentos, con el tema: DESARROLLO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO ELABORADO A BASE DE: ZANAHORIA (*DAUCUS CAROTA*), AVENA (*AVENA SATIVA*), Y TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM*) presentado por Ing. Débora Ileana Pagés Camacho, la misma que se ajusta al Reglamento de Posgrado vigente en el país y a las normas establecidas por la Titulación de la Facultad de Ingeniería Química a través de su Maestría en Procesamiento y Conservación de Alimentos de la Universidad de Guayaquil. Por tanto, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

.....
Ing. Rigoberto Roddy Peñafiel León. Mgr.

DIRECTOR

DECLARACIÓN

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente Tesis, son exclusivamente de mi correspondencia, la propiedad intelectual de la misma le corresponde a la Universidad de Guayaquil, según lo establecido por la Ley vigente”.

Ing. Débora Ileana Pagés Camacho

RESUMEN

Actualmente, la industria de los productos horneados se encuentra en expansión debido al incremento del consumo per cápita en los últimos años y su tendencia a mantenerse, incluso a aumentar. Esta tendencia se aprecia tanto en países desarrollados por ejemplo en Alemania, como en países en vías de desarrollo como el Ecuador.

De acuerdo al Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Pro Ecuador), el consumo de galletas en el Ecuador tuvo un crecimiento del 5,2% durante el año 2012, y se estima un incremento del 12,7% en el periodo 2012-2017, donde las expectativas de crecimiento de esta industria están situadas en galletas de tipo sánduche en 15%, seguidas de galletas en 9% y galletas rellenas en 5%.

El propósito de este proyecto es desarrollar una galleta a base de zanahoria, avena y trigo, adicionada con minerales dirigida niños mayores de 4 años hasta adultos de un estrato social-económico medio. Es necesario seleccionar el endulzante y la grasa adecuados para usar la cantidad necesaria sin afectar las características sensoriales del producto. Se debe definir la presentación y tamaño de porción apropiado para el producto. Realizar un estudio de análisis sensorial para determinar el grado de aceptación del producto y finalmente caracterizar el producto alimenticio obtenido mediante análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.

Con este trabajo se espera satisfacer la necesidad de productos con alta demanda como galletas dulces que sean fabricados localmente y así brindar nuevas plazas de trabajo para los ecuatorianos.

Palabras clave: galletas, avena, zanahoria, análisis sensorial, minerales

ABSTRACT

Currently, the baked products industry is certainly in expansion due to the increase of per capita consumption and its steady increase. Such trend is displayed in developed countries such as Germany as well as in developing countries, namely Ecuador.

According to the Institute for the Promotion of Exports and Investments – PROECUADOR, the consumption of cookies had an increase of 5,2% during 2012 with a growth estimation of 12,7% in the 2012-2017 period. The growth expectations are focused on sandwich type cookies (15%) followed by standard cookies (9%) and filled cookies (5%).

The main purpose of this Project is to develop a cookie based on carrots, oatmeal and wheat with mineral supplements, targeted for children over 4 years old up to adults of a middle social-economic background. It is mandatory to choose the sweetener and fat in order to use the right amount without affecting the sensorial features of the product. Display and size of the product must be defined. To perform a sensory analysis in order to determine the acceptance degree of the product and finally display with details after physical, chemical, microbiologic and sensorial analysis.

This work is expected to fulfill the need of a high demand of a popular product such as sweet cookies, produced locally, hence creating job opportunities and enforcing the industry.

Key words: cookies, oat, carrot, sensorial analysis, minerals

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| 1.1 Generalidades | 12 |
| 1.1.1 Consumo de galletas en Ecuador | 12 |
| 1.1.2 Definición | 13 |
| 1.1.3 Tipos de galletas..... | 13 |
| 1.1.4 Tipos de masa de acuerdo a la Industria..... | 13 |
| 1.2 Trigo (<i>Triticum aestivum</i>) | 14 |
| 1.3 Avena (<i>Avena sativa</i>)..... | 15 |
| 1.4 Zanahoria (<i>Daucus carota</i>) | 16 |
| 1.5 Aditivos..... | 17 |
| 1.5.1 Mezcla de minerales..... | 17 |
| 1.6 Edulcorantes | 18 |
| 1.6.1 Azúcar blanco | 18 |
| 1.6.2 Azúcar moreno..... | 18 |
| 1.6.3 Panela | 19 |
| 1.7 Grasas..... | 19 |
| 1.7.1 Mantequilla sin sal | 19 |
| 1.7.2 Grasa vegetal..... | 20 |
| 1.7.3 Aceite de Coco..... | 20 |
| 1.7.4 Aceite de Oliva | 20 |
| 1.8 Otros | 21 |
| 1.8.1 Lecitina | 21 |
| 1.8.2 Vainilla | 21 |
| 1.8.3 Canela..... | 22 |
| 1.8.4 Sal..... | 22 |
| CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA | 24 |
| 2.1 Materiales..... | 24 |
| 2.1.1 Especificaciones de Harina de Trigo..... | 24 |
| 2.1.2 Especificaciones de Harina de Avena | 25 |
| 2.1.3 Especificaciones de Zanahoria..... | 25 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1.4 | Especificaciones de Azúcar Blanco | 26 |
| 2.1.5 | Especificaciones de Azúcar Moreno | 26 |
| 2.1.6 | Especificaciones de Panela | 27 |
| 2.1.7 | Especificaciones de Mantequilla sin Sal | 27 |
| 2.1.8 | Especificaciones de Grasa Vegetal | 28 |
| 2.1.9 | Especificaciones de Aceite de Coco | 28 |
| 2.1.10 | Especificaciones de Aceite de Oliva | 29 |
| 2.1.11 | Especificaciones de Mezcla de Minerales – Granovit TM3 | 29 |
| 2.1.12 | Especificaciones de Lecitina de Soya | 30 |
| 2.1.13 | Especificaciones de Vainilla | 30 |
| 2.1.14 | Especificaciones de Canela..... | 31 |
| 2.1.15 | Especificaciones de Sal | 31 |
| 2.2 | Metodología | 31 |
| 2.2.1 | Metodología experimental..... | 31 |
| 2.2.2 | Metodología cuantitativa | 32 |
| 2.2.3 | Metodología cualitativa | 32 |
| 2.3 | Experimentación..... | 32 |
| 2.4 | Análisis sensorial..... | 39 |
| 2.5 | Diagrama de flujo de Procesamiento de Galleta a Base de Zanahoria, Avena y Trigo | 47 |
| 2.6 | Descripción del proceso | 49 |
| 2.6.1 | Recepción | 49 |
| 2.6.2 | Almacenamiento | 49 |
| 2.6.3 | Pesaje | 49 |
| 2.6.4 | Mezclado | 49 |
| 2.6.5 | Moldeo..... | 49 |
| 2.6.6 | Horneo | 50 |
| 2.6.7 | Enfriamiento | 50 |
| 2.6.8 | Envasado..... | 50 |
| 2.6.9 | Palletizado | 50 |
| 2.6.10 | Almacenamiento | 50 |
| 2.6.11 | Distribución | 50 |
| 2.7 | Equipos | 50 |
| 2.7.1 | Balanza | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7.2 Mezclador | 51 |
| 2.7.3 Moldeador - Wirecut | 52 |
| 2.7.4 Horno..... | 53 |
| 2.7.5 Envasador | 54 |
| 2.8 Layout de Proceso de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo..... | 55 |
| CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS | 57 |
| 3.1 Resultados Físico - Químicos..... | 57 |
| 3.2 Resultados Microbiológicos..... | 57 |
| 3.3 Resultados Nutricionales | 58 |
| 3.4 Análisis de costos | 58 |
| 3.4.1 Estimación de costos | 59 |
| 3.4.2 Costos de producción | 59 |
| 3.5 Envase y embalaje | 63 |
| 3.5.1 Condiciones de almacenamiento..... | 64 |
| 3.5.2 Recomendaciones de almacenamiento..... | 64 |
| 3.6 Etiqueta | 64 |
| 3.6.1 Nombre del producto..... | 65 |
| 3.6.2 Declaración de ingredientes..... | 65 |
| 3.6.3 Semáforo Nutricional | 65 |
| 3.6.4 Diseño y tamaño de etiqueta..... | 66 |
| CONCLUSIONES | 68 |
| RECOMENDACIONES | 70 |

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Tipos de Masa y Galleta en la Industria | 14 |
| Tabla 2. Parámetros Físico Químicos de la Harina de Trigo..... | 25 |
| Tabla 3. Parámetros Físico Químicos de la Harina de Avena Precocida | 25 |
| Tabla 4. Parámetros Físico Químicos de Zanahoria Deshidratada | 26 |
| Tabla 5. Parámetros Físico Químicos de Azúcar Blanca | 26 |
| Tabla 6. Parámetros Físico Químicos de Azúcar Morena..... | 27 |
| Tabla 7. Parámetros Físico Químicos de Panela..... | 27 |
| Tabla 8. Parámetros Físico Químicos de Mantequilla sin Sal | 28 |
| Tabla 9. Parámetros Físico Químicos de Grasa Vegetal | 28 |
| Tabla 10. Parámetros Físico Químicos de Aceite de Coco | 29 |
| Tabla 11. Parámetros Físico Químicos de Aceite de Oliva | 29 |
| Tabla 12. Parámetros Físico Químicos de Granovit TM3..... | 30 |
| Tabla 13. Parámetros Físico Químicos de Lecitina de Soya | 30 |
| Tabla 14. Parámetros Físico Químicos de Vainilla..... | 30 |
| Tabla 15. Parámetros Físico Químicos de Canela | 31 |
| Tabla 16. Parámetros Físico Químicos de Sal | 31 |
| Tabla 17. Fórmula 001 | 33 |
| Tabla 18. Fórmula 002 | 33 |
| Tabla 19. Fórmula 003 | 34 |
| Tabla 20. Fórmula 004 | 34 |
| Tabla 21. Fórmula 005 | 35 |
| Tabla 22. Fórmula 006 | 35 |
| Tabla 23. Fórmula 007 | 36 |
| Tabla 24. Fórmula 008 | 36 |
| Tabla 25. Fórmula 009 | 37 |
| Tabla 26. Fórmula 010 | 37 |
| Tabla 27. Fórmula 011 | 38 |
| Tabla 28. Fórmula 012 | 38 |
| Tabla 29. Análisis de Prototipos | 40 |
| Tabla 30. Atributos a Evaluar por Prototipo..... | 41 |
| Tabla 31. Perfilamiento de Muestra 004 | 42 |
| Tabla 32. Perfilamiento de Muestra 008 | 43 |
| Tabla 33. Perfilamiento de Muestra 012 | 44 |
| Tabla 34. Análisis de Medias Prototipos..... | 45 |
| Tabla 35. Análisis de Medias por Atributo | 46 |
| Tabla 36. Resultados Físico – Químicos | 57 |
| Tabla 37. Resultados Microbiológicos..... | 57 |
| Tabla 38. Valor Nutricional..... | 58 |
| Tabla 39. Producción Proyectada para 5 Años | 59 |
| Tabla 40. Costos de Fórmula | 59 |
| Tabla 41. MOD..... | 60 |
| Tabla 42. MOI | 60 |

| | |
|--|----|
| Tabla 43. Costos de Equipos | 60 |
| Tabla 44. Costo de Producción | 61 |
| Tabla 45. Gastos de Administración y Generales | 61 |
| Tabla 46. Gastos de Ventas | 62 |
| Tabla 47. Estado de Resultados | 62 |
| Tabla 48. Propiedades y Tolerancias BOPP | 63 |
| Tabla 49. Contenido de Componentes y Concentraciones Permitidas | 65 |
| Tabla 50. Semáforo Nutricional de Galletas con Avena y Zanahoria | 66 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Harina de Trigo | 15 |
| Figura 2. Harina de Avena | 16 |
| Figura 3. Zanahoria deshidratada..... | 17 |
| Figura 4. Diagrama de Flujo de Procesamiento de Galleta a Base de Zanahoria, Avena y Trigo | 48 |
| Figura 5. Balanza Analítica | 51 |
| Figura 6. Balanza Industrial | 51 |
| Figura 7. Mezclador Vertical..... | 52 |
| Figura 8. Equipo Wirecut | 53 |
| Figura 9. Horno Prisma | 54 |
| Figura 10. Envasador | 55 |
| Figura 11. Etiqueta de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo | 67 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Likes de Producto..... | 41 |
| Gráfico 2. QDA Prototipo 004 | 42 |
| Gráfico 3. QDA Prototipo 008 | 43 |
| Gráfico 4. QDA Prototipo 012 | 44 |
| Gráfico 5. QDA Medias Prototipos | 45 |
| Gráfico 6. Perfil de Atributos clave | 46 |
| Gráfico 7. Sinergia Prototipos Finales | 47 |

ÍNDICE DE PLANOS

| | |
|--|----|
| Plano 1. Layout del Proceso de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo | 56 |
|--|----|

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El ritmo acelerado de la vida actual de los ciudadanos ecuatorianos conlleva al descuido de una alimentación saludable y al consumo de productos procesados, los cuales muchas veces no aportan al consumo de nutrientes para el buen funcionamiento del organismo humano. Actualmente, la industria alimentaria se está preocupando más por brindar opciones nutritivas y listas para consumir ahorrando tiempo al consumidor.

El presente trabajo de investigación propone el desarrollo de un producto alimenticio a base de: Zanahoria (*Daucus carota*), Avena (*Avena sativa*), y Trigo (*Triticum aestivum*). Para conseguir un producto que pueda satisfacer a los consumidores ecuatorianos, se propone realizar galletas dulces combinando los ingredientes mencionados debido al elevado consumo de productos horneados que se registra en el Ecuador de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) para ayudar a cubrir la alta demanda de los mismos y a su vez contribuir a la generación de nuevas plazas de trabajo para los ecuatorianos.

Uno de los objetivos del trabajo es incorporar ingredientes con mayor valor nutricional en la formulación del producto sin afectar las características organolépticas que corresponden a una galleta dulce, adicionando minerales para fortalecer el contenido nutricional.

Problema

Debido al aumento en el consumo de productos horneado en el Ecuador, las importaciones de galletas se incrementaron a USD 30 millones en el año 2012, cuyos principales proveedores fueron los países de Colombia (59%) y Perú (27%), lo cual demuestra una potencial oportunidad de inversión de negocio que no se está cubriendo por la oferta interna.

La premisa de desarrollar y elaborar un producto alimenticio que contribuya a cubrir la demanda de galletas dulces en el Ecuador es el impulso para la investigación de este proyecto de tesis, donde se utilizará como ingredientes base la Zanahoria (*Daucus carota*), Avena (*Avena sativa*) y Trigo (*Triticum aestivum*) en forma de harina.

El propósito de este producto es aprovechar las cualidades nutritivas propias de la naturaleza de sus ingredientes, para producir galletas dulces que tengan aceptación y sean consumidas por los ecuatorianos.

PROBLEMA CIENTÍFICO:

El propósito es determinar en función de las propiedades nutricionales, las cantidades apropiadas de zanahoria, harina de avena y harina de trigo para desarrollar y elaborar galletas dulces con la mezcla base de estos tres ingredientes durante la fase experimental para obtener un producto alimenticio con un perfil agradable al paladar y nutritivo que se satisfaga la demanda en crecimiento de consumo de galletas dulces en el Ecuador.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una galleta a base de zanahoria, avena y trigo, adicionada con minerales dirigida niños mayores de 4 años hasta adultos de un estrato social-económico medio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Seleccionar el endulzante y el tipo grasa adecuados para usar la cantidad necesaria sin afectar las características sensoriales del producto.
2. Definir la presentación y tamaño de porción apropiado para el producto.
3. Realizar un estudio de análisis sensorial para determinar el grado de aceptación del producto.
4. Caracterizar el producto alimenticio obtenido mediante análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.

HIPÓTESIS:

Es factible desarrollar una galleta elaborada a base de zanahoria, avena, y trigo que sea enriquecida con minerales y que también tenga un grado alto de aceptabilidad para el consumidor?

RESULTADOS ESPERADOS:

- Desarrollo y elaboración de un producto alimenticio a base de: Zanahoria (*Daucus carota*), Avena (*Avena sativa*), y Trigo (*Triticum aestivum*).
- Determinación del grado de aceptación del producto, así como su valor nutricional e inocuidad.
- Caracterización del producto final a través de los análisis físicos químicos y microbiológicos.

IMPACTOS DE LA TESIS:

Los principales aportes de la tesis serán:

- **Aporte teórico:** Se presenta información bibliográfica pertinente respecto a la elaboración del producto, cantidades de producción, niveles de importación y exportación y de las características de sus ingredientes.
- **Aporte práctico:** la fase experimental se basa en determinar las cantidades óptimas en la cantidad de azúcar y de grasa a utilizar en el producto, asimismo como determinar a través de un estudio sensorial el grado de aceptación por parte del consumidor respecto a las galletas.

ESTRUCTURA DE LA TESIS:

La presente tesis consta de tres capítulos estructurados de la siguiente forma:

- El primer capítulo correspondiente al marco teórico, muestra la revisión bibliográfica sobre las galletas y los tipos de galletas. Contiene todo lo referente a la Zanahoria (*Daucus carota*), Avena (*Avena sativa*), y Trigo (*Triticum aestivum*), composiciones físico-químicas y nutricionales, la aplicación y usos en la industria, así como información de los demás ingredientes a utilizar en el desarrollo de este proyecto.
- En el segundo capítulo se detalla la metodología utilizada en la investigación, la fase experimental del desarrollo, el análisis sensorial del producto final, el diagrama de flujo, la descripción del proceso y los equipos propuestos.
- En el tercer capítulo se detalla al análisis de los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos, microbiológicos, valor nutricional del producto alimenticio desarrollado, análisis de costos, etiqueta, envases y embalajes.

Una vez finalizada la investigación se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas luego de haber realizado el trabajo de experimentación. Se adjunta también el listado de la bibliografía consultada, así como los anexos pertinentes que complementan la información asentada en el presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En el capítulo se presenta un compendio teórico sobre las galletas, su clasificación y consumo en el Ecuador. Se muestran las características de la Zanahoria (*Daucus carota*), Avena (*Avena sativa*) y Trigo (*Triticum aestivum*). Se definen conceptos básicos sobre los ingredientes que se pretenden utilizar en la fase experimental del presente proyecto.

1.1 Generalidades

Hace 10.000 años los nómadas descubrieron que una pasta de cereales sometida al calor adquiriría una consistencia similar al pan sin levadura con mayor tiempo de vida útil y más sencilla de transportar, lo cual hace que se considere a las galletas como uno de los primeros alimentos cocidos. Fueron consumidas en el Egipto Antiguo y por el imperio Romano. En el año 1.800 Inglaterra ya producía galletas como sustituto del pan.

A través del tiempo han ido evolucionando las galletas, con una rápida expansión después de la mitad del siglo 19, se les ha incorporado un sinnúmero de ingredientes con una gran variedad de recetas y modernas líneas de producción de galletas. Desde sus inicios hasta el día de hoy es un alimento popular con gran diversidad para todos los gustos y estratos socio-económicos. Las galletas son un alimento que es considerado un snack, aperitivo, y/o alimento procesado. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU) del año 2012, más del 50% de Ecuatorianos consumen snacks, y aproximadamente el 64% consume alimentos procesados.

1.1.1 Consumo de galletas en Ecuador

Hoy en día la industria de los productos horneados se encuentra en expansión debido al incremento del consumo per cápita en los últimos años y su tendencia a mantenerse, incluso a aumentar. Esta tendencia se aprecia tanto en países desarrollados por ejemplo en Alemania, como en países en vías de desarrollo como el Ecuador.

El Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Pro Ecuador), indica que el consumo de galletas en el Ecuador tuvo un crecimiento del 5,2% durante el año 2012, y se estima un incremento del 12,7% en el periodo 2012-2017, donde las expectativas de crecimiento de esta industria están situadas en galletas de tipo sánduche en 15%, seguidas de galletas en 9% y galletas rellenas en 5%.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) en su estudio del año 2012, al ecuatoriano le gusta lo dulce en especial las galletas, donde la facturación de

galletas de dulce corresponde al 60%, mientras que a las galletas de sal corresponde el 40% restante. Adicionalmente se calcula que el ciudadano ecuatoriano consume entre 2,5 - 3 kg de galletas dulces al año.

En Ecuador, las importaciones de galletas se incrementaron a USD 30 millones en el año 2012, cuyos principales proveedores fueron los países de Colombia (59%) y Perú (27%), lo cual demuestra una potencial oportunidad de inversión de negocio que no se está cubriendo por la oferta interna.

1.1.2 Definición

La definición conforme la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2085:2005: “Galletas. Requisitos”, las galletas son productos de consistencia firme, que se obtienen mediante un horneado apropiado en distintos tamaños, formas y figuras según el amasado de derivados de trigo u otras farináceas en combinación con otros ingredientes que sean aptos para consumo humano dependiendo del tipo de galleta.

1.1.3 Tipos de galletas

De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2085:2005 las galletas se dividen en:

- Galletas simples: no contienen ningún agregado posterior al horneado.
- Galletas saladas: tienen connotación salada.
- Galletas dulces: tienen connotación dulce.
- Galletas Wafer: se obtienen a partir del horneado de una masa líquida (oblea), a la cual se le adiciona un relleno para formar un sánduche.
- Galletas con relleno: aquellas con relleno añadido.
- Galletas revestidas o recubiertas: exteriormente muestran un revestimiento o baño, las cuales pueden ser simples o rellenas.
- Galletas bajas en calorías: tienen reducido su contenido calórico al menos de un 35% comparado con una galleta normal.

1.1.4 Tipos de masa de acuerdo a la Industria

En la Industria se trabaja con la siguiente clasificación de tipos de masa para galletas como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Tipos de Masa y Galleta en la Industria

| TIPO DE MASA | TIPO DE GALLETA |
|--------------|-------------------------------------|
| Masa Corta | Moldeados Cookies Depositados |
| Masa Dura | Crackers Semi Dulces |
| Masa Líquida | Obleas (Wafer) |

Fuente: Industria Procesadora de Alimentos, 2015.

1.2 Trigo (*Triticum aestivum*)

El *Triticum aestivum* es la planta más cultivada alrededor del mundo incluso superando los cultivos de otras gramíneas, y es consumido por el hombre desde la antigüedad. El trigo requiere temperaturas mínima de 3°C y máxima de 33°C siendo entre 10 – 25°C su temperatura óptima. Además requiere una humedad relativa (HR) entre 40 – 70%, desde el espigamiento hasta la cosecha es el momento ideal donde se requiere 50 – 60% de HR y clima seco para que pueda madurar. Aunque tiene bajos requerimientos de agua se puede cultivar en zonas donde caen precipitaciones entre 25 – 2800mm anuales de agua, sin embargo, el 75% del trigo crece entre los 375 – 800mm, la cantidad óptima de agua oscila entre 400 – 500 mm por ciclo.

Su tallo de tipo herbáceo, es una caña hueca con 6 nudos que se alargan hacia arriba, con medidas de entre 0,5 – 2m de altura y tiene pocas ramificaciones, sus hojas son alargadas rectas y terminadas en punta, con vaina lígula y aurículas bien definidas. Los granos se presentan de forma ovalada y sus extremos redondeados. El germen sobresale en uno de ellos y en el otro se aprecia una mecha de pelos finos. El resto del grano llamado endospermo es un depósito de alimentos y constituye el 82% del peso del grano. En el pericarpio y la testa junto a la capa aleurona conforman el salvado de trigo.

El trigo contiene una parte de proteína conocida como gluten, la cual facilita la elaboración de levaduras de alta calidad que son necesarias para los procesos de panificación. Su grano es rico en hidratos de carbono (70%) lo cual lo hace un alimento

de alto valor energético, contiene 13g de proteínas por cada 100g de trigo en donde el 80% de dichas proteínas destaca el gluten el cual es el responsable de la elasticidad en las masas de harina de trigo. Contiene algunas vitaminas como la A, D, E, K y del grupo B (Vitamina B3, B5, B6 y B9), así como algunos minerales de acuerdo a la Food and Agriculture Organization (FAO).

Para efectos de este estudio se utiliza harina de trigo (Figura 1) y como referencia para las especificaciones se ha utilizado la NTE INEN 616:2015: “Harina de trigo. Requisitos”.



Figura 1. Harina de Trigo

Fuente: <http://www.elheraldovenezuela.com>, 2014.

1.3 Avena (*Avena sativa*)

La *Avena sativa* que es la avena más cultivada alrededor del mundo y se utiliza para la elaboración de cereales para el desayuno por su alto contenido de fibra. Se cultiva en zonas templadas, también en climas frescos y húmedos, necesita disponer de agua debido a su elevado coeficiente de respiración pero sin exceso ya que podría ahogar la planta. Su tallo tiene de 40 – 150cm de altura y sus hojas son alternas lanceoladas y planas cuyo color es verde azulado lo cual permite distinguirla de la cebada. Tiene una panícula con espigas de 2cm de largo y su fruto es el cereal que se consume como alimento.

Su grano tiene un aporte biológico importante al contener varios aminoácidos esenciales, hidratos de carbono de fácil absorción, fibra soluble (beta glucanos) e insoluble, grasas (en su mayor parte insaturadas); y, también es relevante su contenido de vitaminas del complejo B (Vitamina B1: 0,6mg, B2: 0,14mg y niacina: 1,3mg por cada 100g de avena), minerales, siendo este superior al grano de otros cereales.

Para efectos de este estudio se utiliza harina de avena (Figura 2) y como referencia para las especificaciones se ha utilizado la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2160: “Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida”.



Figura 2. Harina de Avena

Fuente: <http://www.ecoosfera.com>, 2012.

1.4 Zanahoria (*Daucus carota*)

Es una hortaliza con tallos grandes y ramificados, tiene las hojas muy separadas y sus flores son blancas o rosadas. En condiciones de clima templado puede llegar a cultivarse todo el año, aunque se acostumbra a sembrarla dos veces al año. La parte que se consume de esta hortaliza es su raíz una vez que están bien formadas y consistentes.

El color naranja característico de la zanahoria se debe a la presencia de carotenos en su composición que actúan como antioxidantes en el organismo. Además favorecen la producción de melanina y estimulan la secreción de saliva.

Las zanahorias están compuestas en casi un 90% de agua, son ricas en hidratos de carbono con un contenido de azúcar de 4,7g por cada 100g. Asimismo contiene fibra, vitaminas (A, B, C) y minerales (Ca, Mg) según indica la investigación de la página alimentos.org.

Además de ser dulces y apetitosas, las zanahorias se consumen en gran variedad de formas, crudas, cocidas, troceadas, al vapor, fritas, en sopas, estofados, jugos, comidas para bebés y pasteles.

Para efectos de este estudio se utiliza zanahoria deshidratada (Figura 3) y se toma como referencia para las especificaciones de las zanahorias la NTE INEN 1747:2012:

“Hortalizas frescas. Zanahoria. Requisitos”, y la ficha técnica del proveedor de zanahorias deshidratadas, Alimentos Naranja Verde Ltda.



Figura 3. Zanahoria deshidratada

Fuente: <http://spanish.alibaba.com>, 2015.

1.5 Aditivos

Se entiende como aditivo alimentario a cualquier sustancia añadida intencionalmente a productos alimenticios, cuyo objetivo es modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales.

1.5.1 Mezcla de minerales

La mezcla de minerales compuesta por Fosfato Tricálcico, Fumarato Ferroso y Óxido de Zinc, está diseñada para aportar con todos los beneficios del Calcio, Hierro y Zinc, algunos de ellos son:

- El Calcio protege de la osteoporosis (formación anormal dentro del hueso) y es útil en su tratamiento. Ayuda a la salud dental, forma el esmalte, conserva a los dientes y previene las caries.
- El Hierro interviene en el buen funcionamiento de la respiración. Se combina con proteínas para formar la hemoglobina (pigmento rojo de la sangre) y así poder transportar el oxígeno a los tejidos. Es necesario para el buen funcionamiento de nuestros músculos y órganos vitales.
- El Zinc es un mineral esencial para la síntesis de proteínas y ayuda a regular la producción de células en el sistema inmunológico del cuerpo. Funciona como un antioxidante y participa en el metabolismo de los carbohidratos y la síntesis de proteínas de acuerdo a la ficha técnica del Granovit TM3.

Esta mezcla de minerales aporta por cada 0,32g/porción de acuerdo a la dosis recomendada (10% IDR); Calcio 10g/100g, Hierro 0,18g/100g, Zinc 0,15g/100g, conforme la ficha técnica de este producto llamado “Granovit TM3” proporcionada por la empresa Granotec S.A.

1.6 Edulcorantes

Se consideran edulcorantes a aquellas sustancias naturales o artificiales que proporcionan un sabor dulce a un alimento o producto. Los edulcorantes se dividen en aquellos de alto valor calórico como el azúcar común o la miel, y los de bajo valor calórico que se utilizan como sustitutos del azúcar común los cuales pueden ser naturales o artificiales. Para llevar a cabo este proyecto se escogió trabajar en las pruebas con azúcar blanca, azúcar morena, y panela.

1.6.1 Azúcar blanco

El azúcar blanco o azúcar común es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, obtenida a partir de la caña de azúcar, cuyo contenido de sacarosa es del 99.5%. Infiuye directamente en el sabor, aspecto y textura de los alimentos motivo por el cual es importante para contribuir al dulzor y textura del producto.

Aunque el azúcar se consume diariamente, se debe limitar su consumo por estar ligado con desórdenes de salud como diabetes y obesidad.

Como referencia para las especificaciones del azúcar blanco se considera la NTE INEN 259:2000: “Azúcar Blanco. Requisitos”.

1.6.2 Azúcar moreno

El azúcar moreno se obtiene por cristalización del jugo de caña de azúcar crudo, que se centrifuga para retirar el agua e impurezas. Comúnmente se suele producir añadiendo melaza de caña a los cristales de azúcar blanco refinado para tener control sobre la cantidad de melaza presente en los cristales y para reducción de costes.

El azúcar moreno contiene un 97.6% de sacarosa, además contiene minerales como Potasio, Calcio y Hierro, aunque no en cantidades destacables.

Como referencia para las especificaciones del azúcar moreno se consideró la NTE INEN 258:2000: “Azúcar Crudo. Requisitos”.

1.6.3 Panela

La panela o raspadura se obtiene a partir del jugo de caña de azúcar el cual es cocido a elevadas temperaturas donde se obtiene una melaza muy densa, y posteriormente se pasa a moldes en donde se deja secar hasta que solidifique. Se encuentra en variadas formas según el molde que se utilice, más común en cubos y también molida como la que se requiere para este proyecto.

Es un edulcorante totalmente natural sin aditivos ni conservantes añadidos y que no aporta calorías vacías como el azúcar blanco. Además es rica en vitaminas A, B, C, D, E y aporta buenas cantidades de minerales como fósforo, calcio, hierro, magnesio, manganeso, zinc y cobre.

Como referencia para las especificaciones de la panela se consideró la NTE INEN 2332:2002: “Panela Granulada. Requisitos”.

1.7 Grasas

Las grasas también denominadas lípidos pueden tener origen animal o vegetal para uso alimentario. Son insolubles en agua sin embargo aportan energía al organismo, ayudan a transportar y absorber las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), sin embargo no se recomienda que se ingiera más de 30% de grasas al día ya que puede ser perjudicial para la salud. Para llevar a cabo este proyecto, se escogió para trabajar en las pruebas con mantequilla sin sal, grasa vegetal, aceite de coco, y aceite de oliva.

1.7.1 Mantequilla sin sal

La mantequilla sin sal es una emulsión obtenida de la leche y/o sus derivados. Su contenido de grasa es del 80% y 15% de agua. Se consume directamente para acompañar alimentos o para la elaboración de productos alimenticios. La mantequilla sin sal se utiliza mayormente para preparar mariscos o productos horneados. Contiene vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y es especialmente rica en vitamina A necesaria para mantener una buena visión. Proporciona equilibrio en los ácidos grasos Omega 3 y Omega 6.

Como referencia para las especificaciones de la mantequilla sin sal, se consideró la ficha técnica de la NTE INEN 161:2011: “Mantequillas. Requisitos”.

1.7.2 Grasa vegetal

La grasa vegetal es un producto graso refinado, semisólido constituido por una grasa comestible o mezcla de aceites y grasa comestibles provenientes de una o más especies vegetales que han sido sometidos a procesos de modificación permitidos.

La grasa vegetal a utilizar en el proyecto de investigación es una grasa comestible no hidrogenada elaborada a base de aceite de palma y aceite de Sioma, libre de ácidos grasos trans y libre de materiales genéticamente modificados. Está totalmente refinada, blanqueada y desodorizada y es apta para el consumo humano.

Es un producto diseñado para la producción industrial de galletas y productos de panificación. Facilita la mezcla con los demás ingredientes durante su uso, mejora el rendimiento en las tortas y mejora las características organolépticas del producto terminado.

Como referencia para las especificaciones de la grasa vegetal se consideró la NTE INEN 1313:99: “Mantecas Comestibles. Requisitos”.

1.7.3 Aceite de Coco

El aceite de coco virgen, se obtiene mediante presión en frío del endospermo del fruto (la pulpa blanca) sin usar ningún tipo de producto químico para que pueda ser usado como producto de grado alimenticio. Está formado por ácidos grasos de cadena media que una vez ingerido, pasan directamente al hígado para convertirse en energía en lugar de acumularse en el organismo y lo acelera, incluso ayudando a la pérdida de grasa abdominal. También puede convertirse en cuerpos cetónicos que ayudan a prevenir y ayudan en el tratamiento para las convulsiones de acuerdo a la página aceitedecoco.org, además es rico en ácido Láurico que contribuye a eliminar infecciones matando bacterias, virus y hongos.

Como referencia para las especificaciones del aceite de coco se consideró la ficha técnica Proveedor M.A. Sánchez, 2015.

1.7.4 Aceite de Oliva

El aceite de oliva es un aceite vegetal, el cual se obtiene únicamente del fruto del olivo (*Olea europea L.*) también llamado oliva o aceituna donde casi la tercera parte de la pulpa es aceite, para esto, la oliva debe estar madura, entre 6 y 8 meses de edad, el momento preciso en el cual contienen mayor cantidad de aceite. Se produce por procedimientos mecánicos u otros medios físicos en condiciones térmicas que eviten

que se produzca alteración en el aceite y que no hayan tenido más tratamiento que el lavado, decantación, centrifugación y filtrado. Usualmente la oliva no se consume cruda debido a su sabor amargo a causa de la presencia de compuestos fenólicos, sabor que se reduce principalmente por la aplicación de varios procesos de macerado, sin embargo el 90% de la producción mundial de olivas se utiliza para producir este aceite. De acuerdo a la página aceitedeoliva.com, este aceite favorece la absorción de minerales, evita la acidez gástrica, es un antioxidante natural y ayuda a prevenir enfermedades de tipo degenerativas.

Como referencia para las especificaciones del aceite de oliva se consideró la NTE INEN 29:2012: “Aceite de Oliva. Requisitos”.

1.8 Otros

1.8.1 Lecitina

La lecitina de soya se obtiene a partir del aceite de soya y está compuesto de fosfolípidos, principalmente fosfatidilcolina, fosfatidil etanolamina y fosfatidilinositol; combinadas con varias sustancias como triglicéridos, ácidos grasos y carbohidratos. Tiene baja solubilidad en agua pero es un excelente emulsionante. Se utiliza como estabilizador y emulsificador natural en la industria alimentaria principalmente en producción de margarinas, chocolatería, helados y productos horneados, también se utiliza ampliamente en cosméticos y farmacia.

Como referencia para las especificaciones de la lecitina se consideró la ficha técnica Proveedor Solae TM.

1.8.2 Vainilla

La vainilla proviene del género de orquídea *Vainilla planifolia* y dentro de sus grupos funcionales se encuentran aldehído, éter y fenol. El compuesto que da olor y sabor característico a la vainilla es la Vainillina. Es utilizada como saborizante en bebidas, alimentos y elementos cosméticos y farmacéuticos. Su presentación puede ser líquida (esencia o concentrado) o en polvo lo cual dependerá de su aplicación. Para este producto se selecciona la vainilla en polvo, que se obtiene de acuerdo a la FAO, al raspar el interior de la vaina de la vainilla a partir de su fruto inmaduro, fermentado y desecado donde se obtiene el producto.

Como referencia para las especificaciones de la vainilla se consideró la ficha técnica de la NTE INEN 2532:2010: “Especias y Condimentos. Requisitos”.

1.8.3 Canela

La canela utilizada como especia proviene de la corteza desecada del árbol *Cinnamomun zeylanicum*, también recibe el nombre de canelo u otros. Crece en climas calientes y húmedos por lo que se consigue durante todo el año en el Ecuador.

Tiene un aroma fuerte agradable y sabor astringente, además de ser beneficioso ya que ayuda a reducir los niveles de azúcar, colesterol y triglicéridos en la sangre. Es antiinflamatoria, antibacteriana y expectorante frente a enfermedades respiratorias.

Se consume como infusión, también adicionada a bebidas frías o calientes, es ampliamente usada en pastelería, confitería, incluso para sazonar y adornar algunos platos. Se comercializa para consumo en ramas o en polvo donde dependerá del uso que se desee darle la presentación que se escoja. Para la elaboración de este producto se utiliza canela en polvo que permite su fácil incorporación durante la mezcla de los ingredientes. De acuerdo a la página alimentos.org se destaca como un alimento rico en fibra (54,30 por cada 100g), en Calcio (1228 mg por cada 100 g), y Hierro (38,07 mg por cada 100 gramos).

Como referencia para las especificaciones de la canela se consideró la ficha técnica de la NTE INEN 2532:2010: “Especias y Condimentos. Requisitos”.

1.8.4 Sal

El cloruro de sodio o sal común, está compuesta por un átomo de cloro y por un átomo de sodio, dicho compuesto posee la facultad de disolverse fácilmente en agua aportando a los alimentos un sabor característico. La sal se obtiene del mar, en salmueras naturales, y en minas de rocas de sal. La sal marina se extrae del mar o lagos salados por medio de la evaporación de agua que posterior a un proceso de refinación y depuración está lista para su comercialización. El agua de mar tiene una concentración de sal de 27 gramos por litro de agua. La sal de minas o sal gema es el vestigio de los mares que desaparecieron hace millones de años, dejándola en forma de roca en las profundidades terrestres. Se obtiene de formas diferentes o se extrae en bloques en estado sólido o a partir de salmuera. La salmuera es un depósito natural de sal que se extrae perforando pozos hasta el extracto salino y se introduce una tubería por donde se inyecta agua hasta obtener una salmuera saturada, es decir, disolviéndose primero y bombeándose después, pasando a varios depósitos donde se sedimentan las impurezas y arena. Más tarde, se

calienta la salmuera evaporándose el agua hasta que la sal se precipita en gránulos, luego se seca y se termina clasificándose por el grado de finura.

Como referencia para las especificaciones de la sal se consideró la ficha técnica de la NTE INEN 0057:2010: “Sal para consumo humano. Requisitos”.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

En este capítulo se toma como referencia los ingredientes previamente mencionados en el Capítulo 1, se caracteriza cada uno de ellos y se detalla la metodología utilizada para la evaluación a nivel físico, químico, microbiológico, y sensorial. Una vez definido el perfil se describirá el diagrama de flujo, parámetros de proceso para poder fabricar el producto seleccionado, así como los equipos sugeridos con sus respectivas características.

2.1 Materiales

A continuación se detallan los materiales utilizados a nivel de materias primas como ingredientes en el proceso experimental.

- Harina de Trigo
- Harina de Avena
- Zanahoria
- Azúcar Blanco
- Azúcar Moreno
- Panela
- Mantequilla sin Sal
- Grasa Vegetal
- Aceite de Coco
- Aceite de Oliva
- Mezcla de Minerales
- Lecitina de Soya
- Vainilla
- Canela
- Sal

A continuación se caracterizarán las materias primas a nivel físico, químico y sensorial.

2.1.1 Especificaciones de Harina de Trigo.- Se obtiene a partir de los granos de trigo, molidos y tamizados. De acuerdo al uso que se desee darle, existen harinas de trigo para panificación, pastificios, pastelería y galletería, autoleudante, para todo uso, integral.

Para el producto alimenticio a desarrollar se utiliza la harina de trigo para pastelería y galletería.

La harina de trigo es un polvo fino, suave de color blanco, libre materiales extraños y debe tener olor y sabor característico del grano de trigo molido. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 2:

Tabla 2. Parámetros Físico Químicos de la Harina de Trigo

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------|-------------|------------|
| Humedad | Máximo 14,5 | % (g/100g) |
| Proteínas | Mínimo 7 | % (g/100g) |
| Granulometría | 212 | μ |

Fuente: NTE INEN 616:2015: “Harina de trigo. Requisitos”.

2.1.2 Especificaciones de Harina de Avena.- Obtenida a partir de los granos de avena sin cáscara, precocidos, molidos y tamizados se obtiene la harina de avena que es la materia prima seleccionada para elaborar las galletas dulces.

La harina de avena precocida es un polvo fino de color uniforme ligeramente crema, razonablemente libre de manchas oscuras, cascarilla, materiales extraños, olores y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 3:

Tabla 3. Parámetros Físico Químicos de la Harina de Avena Precocida

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------|-------------|------------|
| Humedad | Máximo 11,5 | % (g/100g) |
| Proteínas | Mínimo 10,5 | % (g/100g) |
| Granulometría | 210 | μ |

Fuente: NTC 2160: “Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida”.

2.1.3 Especificaciones de Zanahoria.- Se obtiene por medio de la selección, lavado, pelado, troceo y deshidratación de zanahorias hasta llegar a cierto máximo de humedad.

La zanahoria deshidratada tiene un color naranja, olor y sabor característico del producto deshidratado, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 4:

Tabla 4. Parámetros Físico Químicos de Zanahoria Deshidratada

| Parámetro | Rango | Unidad |
|-----------|-----------|--------|
| pH | 6,0 – 8,0 | |
| Humedad | Máximo 8 | % |

Fuente: Ficha técnica Proveedor Alimentos Naranja Verde Ltda., 2015.

2.1.4 Especificaciones de Azúcar Blanco.- Se obtiene del cocimiento del jugo fresco de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, previamente purificado en un proceso de clarificación con cal y azufre.

El azúcar blanco tiene un aspecto granulado, sus cristales tienen un color blanco marfil, aroma y sabor dulce característico de este tipo de azúcar, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 5:

Tabla 5. Parámetros Físico Químicos de Azúcar Blanca

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------------|--------------|--------|
| Humedad | Máximo 0,075 | % |
| Cenizas | Máximo 0,10 | % |
| Azúcares reductores | Máximo 0,10 | % |

Fuente: NTE INEN 259:2000: “Azúcar Blanco. Requisitos”.

2.1.5 Especificaciones de Azúcar Moreno.- Se obtiene por cristalización del jugo de caña de azúcar crudo, que se centrifuga para retirar el agua e impurezas.

El azúcar moreno tiene un aspecto granulado, en un tono café proporcionado por la melaza de caña, con aroma característico de este tipo de azúcar, sabor y con aroma dulce, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 6:

Tabla 6. Parámetros Físico Químicos de Azúcar Morena

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------------|-------------|--------|
| Humedad | Máximo 1 | % |
| Cenizas | Máximo 0,70 | % |
| Azúcares reductores | Máximo 0,70 | % |

Fuente: NTE INEN 258:2000: “Azúcar Crudo. Requisitos”.

2.1.6 Especificaciones de Panela.- Se obtiene a partir del jugo de caña de azúcar, el cual es cocido a elevadas temperaturas donde se consigue una melaza muy densa, y posteriormente se coloca en moldes, dejándose secar hasta que solidifique y posteriormente se la muele.

La panela a utilizada en este proyecto tiene granulometría fina, de un color café oscuro, de un sabor y aroma dulce característico de este tipo de azúcar, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 7:

Tabla 7. Parámetros Físico Químicos de Panela

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------------|------------|--------|
| Humedad | Máximo 3 | % |
| pH | Mínimo 5,9 | |
| Azúcares reductores | 5,5 – 10 | % |
| Sacarosa | 75 – 83 | % |

Fuente: NTE INEN 2332:2002: “Panela Granulada. Requisitos”.

2.1.7 Especificaciones de Mantequilla sin Sal.- Es una emulsión obtenida de la leche y/o sus derivados, con un contenido de grasa es del 80% y 15% de agua.

La mantequilla sin sal tiene un aspecto cremoso, en un tono amarillo claro, sabor y aroma característico de esta grasa, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 8:

Tabla 8. Parámetros Físico Químicos de Mantequilla sin Sal

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------------------------|-----------|--------|
| Contenido de grasa | Mínimo 80 | % |
| Extracto seco magro de la leche | Máximo 2 | % |
| Humedad | Máximo 16 | % |

Fuente: NTE INEN 161:2011: “Mantequillas. Requisitos”.

2.1.8 Especificaciones de Grasa Vegetal.- Es un producto graso refinado, constituido por una grasa comestible o una mezcla de aceites y grasas comestibles provenientes de una o más especies vegetales que han sido sometidos a procesos de modificación.

La grasa vegetal tiene un aspecto semisólido, cremoso, en un color blanco marfil, sabor y aroma característico de esta grasa, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 9:

Tabla 9. Parámetros Físico Químicos de Grasa Vegetal

| Parámetro | Rango | Unidad |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------|
| Contenido de grasa | Mínimo 99,5 | % |
| Índice de peróxido | Máximo 5 | meqO ₂ /kg |
| Punto de fusión | Mínimo 20 | °C |
| Pérdida por calentamiento a 103°C | Máximo 0,2 | % |

Fuente: NTE INEN 1313:99: “Mantecas Comestibles. Requisitos”.

2.1.9 Especificaciones de Aceite de Coco.- Se obtiene mediante presión en frío del endospermo del fruto (la pulpa blanca) sin usar ningún tipo de producto químico para que pueda ser usado como producto de grado alimenticio. El aceite de coco tiene un aspecto líquido semiturbio transparente, ligeramente amarillento a temperaturas por encima de los 24°C, sabor y aroma característico de esta grasa, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 10:

Tabla 10. Parámetros Físico Químicos de Aceite de Coco

| Parámetro | Rango | Unidad |
|---------------------|-------------|-----------|
| Acidez | < 2 | % |
| Índice de Yodo | 5 – 10 | % |
| Índice de Peróxidos | < 1,5 | Meq O2/Kg |
| Punto de Fusión | 24 – 37 | °C |
| Ác. Láurico | 44,1 – 56,4 | % |

Fuente: Ficha técnica Proveedor M.A. Sánchez, 2015.

2.1.10 Especificaciones de Aceite de Oliva.- Se obtiene únicamente del fruto del olivo, por medios físicos o mecánicos en condiciones térmicas que no produzcan alteración al aceite y que no hayan tenido más tratamiento que el lavado, decantación, centrifugación y filtrado.

El aceite de Oliva es un líquido transparente, amarillo o amarillo-verdoso, con olor y sabor característico, y debe estar libre de materiales extraños. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 11:

Tabla 11. Parámetros Físico Químicos de Aceite de Oliva

| Parámetro | Rango | Unidad |
|-----------------------------|----------------|-----------|
| Acidez libre (Ác. oleico) | Máximo 0,5 | % |
| Índice de Yodo | 79 – 89 | cg/g |
| Índice de Peróxidos | Máximo 10 | Meq O2/Kg |
| Pérdida por calentamiento | Máximo 0,05 | % |
| Índice de refracción a 25°C | 1,466 – 1,4685 | |

Fuente: NTE INEN 29:2012: “Aceite de Oliva. Requisitos”.

2.1.11 Especificaciones de Mezcla de Minerales – Granovit TM3.- Es una mezcla en polvo que se obtiene de la mezcla de Fosfato Tricálcico, Fumarato Ferroso y Óxido de Zinc. El Granovit TM3 al cual llamaremos a partir de ahora mezcla de minerales, es un polvo aglomerado de color blanco de libre fluidez, con olor característico del producto, libre de materiales extraños. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 12:

Tabla 12. Parámetros Físico Químicos de Granovit TM3

| Parámetro | Rango | Unidad |
|-----------|-----------|--------|
| pH | 6,0 – 8,0 | |
| Humedad | Máximo 10 | % |

Fuente: Ficha técnica Proveedor Granotec S.A., 2015.

2.1.12 Especificaciones de Lecitina de Soya.- Se obtiene por métodos físicos de la soya, está compuesto de fosfolípidos, principalmente fosfatidilcolina, fosfatidil etanolamina y fosfatidilinositol; combinadas con varias sustancias como triglicéridos, ácidos grasos y carbohidratos.

La lecitina de soya tiene aspecto líquido, viscoso, color café oscuro, además olor y sabor a soya, libre de materiales extraños. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 13:

Tabla 13. Parámetros Físico Químicos de Lecitina de Soya

| Parámetro | Rango | Unidad |
|------------------------------|-----------|-----------|
| Humedad | 0.5 – 0.8 | % |
| Acidez | 26-30 | mg KOH /g |
| Materia insoluble en acetona | 62-64 | g/100g |

Fuente: Ficha técnica Proveedor Solae TM, 2015.

2.1.13 Especificaciones de Vainilla.- En este caso usaremos vainilla natural en polvo, la cual se obtiene al raspar el interior de la vaina de la vainilla a partir de su fruto inmaduro, fermentado y desecado donde se obtiene el producto.

La vainilla se presenta en forma de polvo, de color café oscuro, con sabor y aroma característico del producto, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 14:

Tabla 14. Parámetros Físico Químicos de Vainilla

| Parámetro | Rango | Unidad |
|----------------------|-----------|--------|
| Humedad | Máximo 30 | % |
| Ceniza | Máximo 7 | % |
| Extracto etéreo fijo | Mínimo 6 | °% |

Fuente: NTE INEN 2532:2010: “Especias y Condimentos. Requisitos”.

2.1.14 Especificaciones de Canela.- Se obtiene de la corteza desecada del árbol *Cinnamomun zeylanicum* o Canelo y posteriormente pulverizada.

La canela es un polvo fino, de color café medio, con sabor astringente y olor característico del producto, libre de materiales extraños y sabores objetables. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 15:

Tabla 15. Parámetros Físico Químicos de Canela

| Parámetro | Rango | Unidad |
|----------------------|------------|--------|
| Humedad | Máximo 14 | % |
| Ceniza | Máximo 6 | % |
| Extracto etéreo fijo | Mínimo 0,8 | °% |

Fuente: NTE INEN 2532:2010: “Especias y Condimentos. Requisitos”.

2.1.15 Especificaciones de Sal.- Se obtiene del mar, de yacimientos subterráneos de sal mineral o de la salmuera natural.

La sal se presenta en forma de cristales blancos, inodoros, solubles en agua y con sabor salino característico. Debe estar libre de sustancias y materiales extraños. A nivel físico químico se controlan los parámetros que se detallan en la Tabla 16:

Tabla 16. Parámetros Físico Químicos de Sal

| Parámetro | Rango | Unidad |
|-------------------------|-------------|--------|
| Humedad | Máximo 0,5 | % |
| Sustancia deshidratante | Máximo 2,0 | % |
| Cloruro de Sodio | Mínimo 98,5 | °% |
| Residuo insoluble | Máximo 0,3 | % |

Fuente: NTE INEN 0057:2010: “Sal para consumo humano. Requisitos”.

2.2 Metodología

A continuación se describen los métodos empleados en este proyecto.

2.2.1 Metodología experimental

Esta metodología se basa en la experimentación. Se llevaron a cabo pruebas empíricas para probar perfiles de galletas dulces y obtener por medio de prueba y error las opciones más adecuadas para poder conseguir el objetivo de este proyecto.

2.2.2 Metodología cuantitativa

La metodología cuantitativa se utilizó para determinar los porcentajes de cada uno de los ingredientes a partir de las recetas en las pruebas. A nivel de evaluación sensorial también se contó con 50 panelistas que por medio de una escala de valores se obtuvo datos estadísticos para caracterizar al producto y con 6 panelistas entrenados se obtuvo el perfil final del producto desarrollado.

2.2.3 Metodología cualitativa

La metodología cualitativa se utilizó para caracterizar los ingredientes y el producto final para conseguir el perfil más óptimo. Sirve para determinar los atributos clave del producto que se está desarrollando, para el caso de la galleta el enfoque está en el sabor dulce, sabor a avena, color y textura. Del mismo modo existen otros atributos que son medibles sin embargo no son críticos para el estudio. Se elaboran 12 prototipos distintos de muestras con diferentes azúcares y grasas para obtener el perfil ideal.

2.3 Experimentación

A partir de lo aprendido de las materias primas se procede a formular opciones de galletas dulces. Se aplicaron diferentes edulcorantes y grasas, dependiendo del ingrediente utilizado para cada formulación. En edulcorantes se trabaja con azúcar blanca, azúcar morena y panela. En grasas se trabaja con mantequilla sin sal, grasa vegetal, aceite de coco, y aceite de oliva.

Durante los ensayos se llamará al producto comercial “Granovit TM3” como mezcla de minerales.

Se arrancó la etapa experimental realizando una fórmula base alternando la grasa y edulcorante para poder definir el perfil base ideal para nuestro producto.

A continuación se presentan varias opciones de formulaciones con sus respectivos resultados organolépticos.

Tabla 17. Fórmula 001

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Mantequilla sin sal | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar blanca | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: Esta muestra se encuentra muy dulce comparada con las muestras que contienen azúcar morena y la textura no es la óptima por lo que habría que aumentarle mantequilla lo cual no es lo óptimo ya que aumentaría su nivel graso el producto por lo que se hace la siguiente prueba con una fórmula con una grasa vegetal y azúcar blanco.

Tabla 18. Fórmula 002

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Grasa vegetal | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar blanca | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: En esta prueba se obtuvo un producto de sabor un tanto azucarado, la grasa vegetal no afecta el sabor, sin embargo deja una sensación residual grasosa en el paladar desagradable organolépticamente, por lo que se realiza una nueva prueba con una grasa distinta, que viene a ser aceite de coco.

Tabla 19. Fórmula 003

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de coco | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar blanca | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: La muestra de esta prueba resulta agradable, sin embargo extremadamente dulce, incluso empalagoso, además enmascara los sabores de los demás ingredientes, dando la sensación de una galleta de coco en lugar de una de avena con zanahoria por lo que se realiza la siguiente prueba con aceite de oliva.

Tabla 20. Fórmula 004

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de oliva | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar blanca | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: La muestra 004 resulta agradable en textura y sabor, sin embargo su nivel de dulzor es elevado, por lo que se realiza la siguiente prueba cambiando a galleta con azúcar moreno y el tipo de grasas empleadas en las pruebas anteriores, empezando con mantequilla sin sal.

Tabla 21. Fórmula 005

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Mantequilla sin sal | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar morena | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: La muestra de esta prueba resulta con un dulzor agradable, sabor en general agradable, sin embargo se presenta un problema similar a la Fórmula 001 referente a la textura del producto ya que queda un poco frágil y no da la sensación de una galleta al probarlo, por lo que se continúa con la siguiente formulación con grasa vegetal.

Tabla 22. Fórmula 006

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Grasa vegetal | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar morena | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: En esta prueba el dulzor es agradable, sin embargo se presenta el mismo problema de la Fórmula 002, de sensación residual grasosa poco agradable a nivel organoléptico por lo que realiza la siguiente prueba con aceite de coco y azúcar moreno.

Tabla 23. Fórmula 007

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de coco | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar morena | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: Esta fórmula nuevamente se da sensación muy dulce y el aceite de coco envuelve los sabores de los demás ingredientes, nuevamente dando sensación de galleta de coco y se siente un poco grasosa, por lo que se realiza la siguiente prueba con azúcar moreno y aceite de oliva.

Tabla 24. Fórmula 008

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de oliva | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar morena | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: En esta muestra se encuentra un dulzor agradable, buena incorporación de sabores y no se percibe el sabor del aceite de oliva por lo que se considera esta fórmula una de las de mayor aceptación en las pruebas. Sin embargo se realizan pruebas con las grasas mencionadas anteriormente y panela en similares niveles de formulación para intentar sustituir el azúcar moreno por panela.

Tabla 25. Fórmula 009

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de oliva | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Azúcar morena | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: En esta prueba se obtiene un dulzor aceptable, sin embargo se siente con claridad el sabor de la panela y se tiene nuevamente problemas con la textura de la galleta, obteniendo un producto medio esponjoso, y tendría que elevarse el contenido en la formulación. Se realiza la siguiente prueba con panela y grasa vegetal.

Tabla 26. Fórmula 010

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Grasa vegetal | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Panela | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: Esta prueba con panela y grasa vegetal nuevamente resalta el sabor a panela y existe sensación residual de grasa en la boca al probar el producto por lo que se realiza otra prueba ahora con aceite de coco.

Tabla 27. Fórmula 011

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de coco | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Panela | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: En esta prueba se resalta el sabor de la panela y el aceite de coco, nuevamente perdiéndose los demás ingredientes, dando sensación de una galleta de coco con panela, por lo que se realiza la siguiente prueba con panela y aceite de oliva.

Tabla 28. Fórmula 012

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Aceite de oliva | 20,17 |
| Zanahoria deshidratada | 18,47 |
| Panela | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de minerales | 1,00 |
| Lecitina de soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Análisis de resultados: Esta prueba se aprecia un sabor agradable y aceptable, aunque resalta el sabor a panela por encima de los demás ingredientes.

2.4 Análisis sensorial

Se llevó a cabo el perfilamiento sensorial para caracterizar al producto mediante sus atributos sensoriales, realizando un mapeo de las características referentes a olor, sabor, textura, apariencia y los resultados obtenidos se aprecian en una representación estadística.

En la sesión inicial, participaron 50 personas que son habituales consumidores de galletas dulces. Se utilizó una escala hedónica de 5 puntos, en donde 1 es la de menor percepción (me desagrada mucho) y 5 la de mayor percepción (me agrada mucho), de este modo se obtuvo los atributos sensoriales específicos de olor, sabor, textura, y apariencia, considerando preferencia por encima del % global del 70% en atributos claves para el producto.

Para reunir los datos de la sesión de perfilamiento sensorial los panelistas que participaron de la sesión ubicaron sus respuestas en la hoja de evaluación que se aprecia en la sección de Anexos. Además se da espacio a comentarios y se consulta comprarían el producto al verlo en percha y si pagarían su valor el cual es un referencial acorde a la presentación del producto.

Para realizar la sesión de degustación donde se evaluaron los atributos del producto se proporcionó una réplica del estudio, procurando que la temperatura de las muestras sea igual para todos los panelistas, en este caso a temperatura ambiente de 25°C.

Adicionalmente, los códigos de las muestras elaboradas fueron cambiados para efectos de la sesión de degustación, situación que se muestra a continuación en la Tabla 29 la cual se detalla en dos fracciones para mejorar su visualización.

Tabla 29. Análisis de Prototipos

| Prototipo | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Descripción | <i>Según tabla N°</i> |
| Código | 511 | 912 | 413 | 814 | 621 | 722 |
| % Likes COLOR | 75,0 | 57,0 | 56,0 | 80,0 | 80,0 | 64,0 |
| % Likes AROMA | 48,0 | 40,0 | 35,0 | 60,0 | 55,0 | 25,0 |
| % Likes TEXTURA | 20,0 | 40,0 | 68,0 | 70,0 | 15,0 | 35,0 |
| % Likes SABOR GENERAL | 55,0 | 30,0 | 40,0 | 85,0 | 48,0 | 50,0 |
| Promedio de Producto | 49,5 | 41,8 | 49,8 | 73,8 | 49,5 | 43,5 |

| Prototipo | 007 | 008 | 009 | 010 | 011 | 012 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Descripción | <i>Según tabla N°</i> |
| Código | 523 | 924 | 431 | 832 | 633 | 734 |
| % Likes COLOR | 40,0 | 95,0 | 45,0 | 60,0 | 35,0 | 70,0 |
| % Likes AROMA | 25,0 | 80,0 | 55,0 | 57,0 | 48,0 | 80,0 |
| % Likes TEXTURA | 80,0 | 70,0 | 30,0 | 20,0 | 50,0 | 75,0 |
| % Likes SABOR GENERAL | 35,0 | 100,0 | 60,0 | 30,0 | 10,0 | 85,0 |
| Promedio de Producto | 45,0 | 86,3 | 47,5 | 41,8 | 35,8 | 77,5 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Con base en los resultados mostrados en la Tabla 29, estos fueron tabulados a modo de “Likes” por sus siglas en inglés o me gusta en español, obteniéndose el Gráfico 1 que se aprecia a continuación:

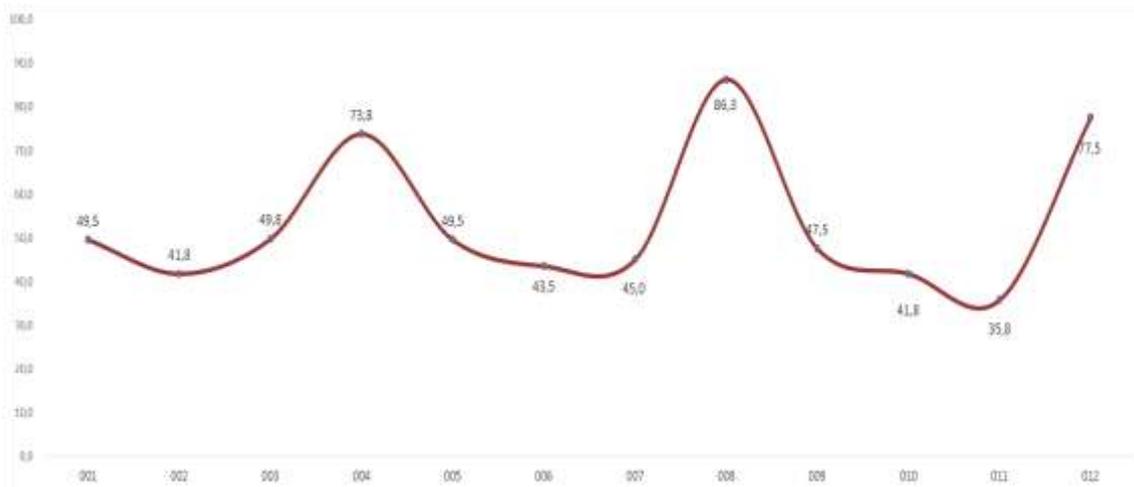


Gráfico 1. Likes de Producto

Elaborado por: Pagés, 2015.

Una vez evaluado el Gráfico 1 se escogen de 3 a 5 prototipos que se encuentran valorados por encima de la media para el análisis cuantitativo, o QDA (Quantitative Descriptive Analysis) por sus siglas en inglés. Para poder valorar el perfil óptimo se consideró los prototipos que obtuvieron más del 50% de aceptación en la degustación, donde los escogidos fueron el 004, 008, 012. Los atributos a evaluar en cada uno de los prototipos se seleccionaron de acuerdo a la naturaleza del producto, como se muestra la Tabla 30 a continuación:

Tabla 30. Atributos a Evaluar por Prototipo

| Atributos | | | |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Apariencia | Aroma | Sabor | Residuales |
| Uniformidad | Aroma a Avena | Sabor a Avena | Sabor a Avena |
| Color | Aroma a Zanahoria | Sabor Dulce | Sabor Dulce |
| Textura | Aroma a Horneado | Sabor a Zanahoria | Sabor a Zanahoria |
| | | Otros Sabores | Otros Sabores |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Acto seguido, se llevó a cabo un perfilamiento con 6 panelistas entrenados para cada uno de los prototipos, por lo que para la evaluación de cada atributo se trabajó con una escala del 0-10 donde cero es nada, 1-2: muy ligero; 3-4: ligero; 5: moderado; 6-7: suficiente; 8-9: alto, 10: fuerte.

Con los datos obtenidos, se realizó un análisis estadístico donde los atributos fueron evaluados a partir de su promedio y verificando que la desviación standard sea menor a 1 comprobando así, la adecuada calibración de los panelistas.

En las siguientes Tablas y Gráficos se aprecia la recopilación de información con su análisis correspondiente, donde para todos los casos se determinó que los atributos más representativos, llamados atributos clave son: Color, Textura, Sabor Dulce, Sabor Avena.

Tabla 31. Perfilamiento de Muestra 004

| 004 | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|------|------|
| Atributos | PI | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | PRM4 | DS |
| Uniformidad | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 8,33 | 0,52 |
| Color | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5,83 | 0,75 |
| Textura | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6,17 | 0,75 |
| Sabor Dulce | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8,17 | 0,41 |
| Sabor a Avena | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,50 | 0,55 |
| Sabor a Zanahoria | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,50 | 0,55 |
| Otros Sabores | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33 | 0,52 |
| Aroma a Avena | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1,67 | 0,52 |
| Aroma a Zanahoria | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1,17 | 1,17 |
| R Sabor a Avena | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,17 | 0,41 |
| R Sabor Dulce | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8,33 | 0,52 |
| R Otros Sabores | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1,00 | 0,89 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

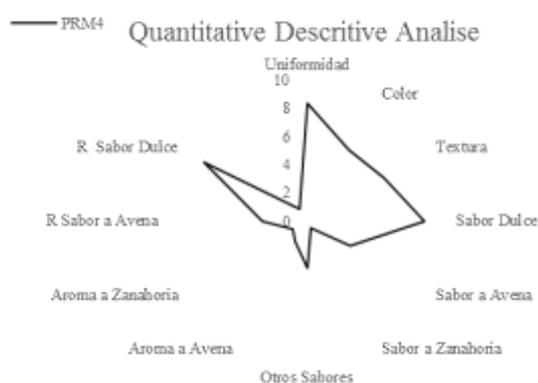


Gráfico 2. QDA Prototipo 004

Elaborado por: Pagés, 2015.

Conclusión: Producto con intenso sabor dulce, textura moderada, ligero sabor a avena y color moderado.

Tabla 32. Perfilamiento de Muestra 008

| 008 | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|------|------|
| Atributos | PI | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | PRM8 | DS |
| Uniformidad | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8,67 | 0,52 |
| Color | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6,83 | 0,41 |
| Textura | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6,17 | 0,75 |
| Sabor Dulce | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6,67 | 0,52 |
| Sabor a Avena | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3,50 | 0,55 |
| Sabor a Zanahoria | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,33 | 0,52 |
| Otros Sabores | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,67 | 0,52 |
| Aroma a Avena | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1,67 | 0,52 |
| Aroma a Zanahoria | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1,17 | 1,17 |
| R Sabor a Avena | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2,50 | 1,05 |
| R Sabor Dulce | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6,67 | 0,52 |
| R Otros Sabores | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1,00 | 0,89 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

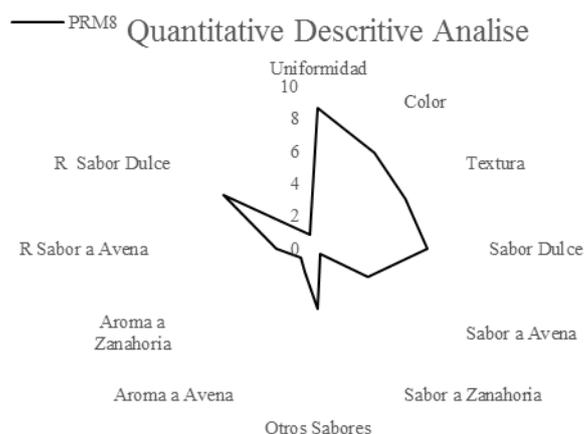


Gráfico 3. QDA Prototipo 008

Elaborado por: Pagés, 2015.

Conclusión: Producto con aceptable sensación dulce, sabor a avena y color, además de una textura moderada.

Tabla 33. Perfilamiento de Muestra 012

| 012 | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| Atributos | PI | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | PRM12 | DS |
| Uniformidad | 8 | 8 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8,50 | 0,55 |
| Color | 8 | 6 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7,00 | 0,89 |
| Textura | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5,50 | 0,55 |
| Sabor Dulce | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6,33 | 0,82 |
| Sabor a Avena | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2,50 | 0,84 |
| Sabor a Zanahoria | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,00 | 0,52 |
| Otros Sabores | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,33 | 0,52 |
| Aroma a Avena | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1,50 | 0,55 |
| Aroma a Zanahoria | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1,00 | 0,89 |
| R Sabor a Avena | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1,67 | 0,82 |
| R Sabor Dulce | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6,17 | 0,75 |
| R Otros Sabores | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1,67 | 0,52 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

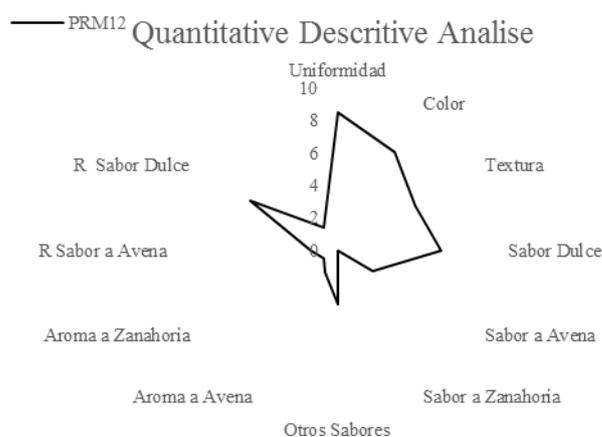


Gráfico 4. QDA Prototipo 012

Elaborado por: Pagés, 2015.

Conclusión: Producto con aceptable sensación dulce y color, además sabor a avena y textura moderada.

Posterior al perfilamiento individual de los prototipos, se procede a realizar un análisis para el perfil óptimo obteniendo las medias de los prototipos y su respectiva desviación estándar como se aprecia en la Tabla 34 y se analiza el Gráfico 5.

Tabla 34. Análisis de Medias Prototipos

| Análisis de Medias Aritméticas de Prototipos | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Atributos | 004 | 008 | 012 | MED | DS |
| Uniformidad | 8,33 | 8,67 | 8,50 | 8,50 | 0,17 |
| Color | 5,83 | 6,83 | 7,00 | 6,56 | 0,63 |
| Textura | 6,17 | 6,17 | 5,50 | 5,94 | 0,38 |
| Sabor Dulce | 8,17 | 6,67 | 6,33 | 7,06 | 0,98 |
| Sabor a Avena | 3,50 | 3,50 | 2,50 | 3,17 | 0,58 |
| Sabor a Zanahoria | 0,50 | 0,33 | 0,00 | 0,28 | 0,25 |
| Otros Sabores | 3,33 | 3,67 | 3,33 | 3,44 | 0,19 |
| Aroma a Avena | 1,67 | 1,67 | 1,50 | 1,61 | 0,10 |
| Aroma a Zanahoria | 1,17 | 1,17 | 1,00 | 1,11 | 0,10 |
| R Sabor a Avena | 3,17 | 2,50 | 1,67 | 2,44 | 0,75 |
| R Sabor Dulce | 8,33 | 6,67 | 6,17 | 7,06 | 1,13 |
| R Otros Sabores | 1,00 | 1,00 | 1,67 | 1,22 | 0,38 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

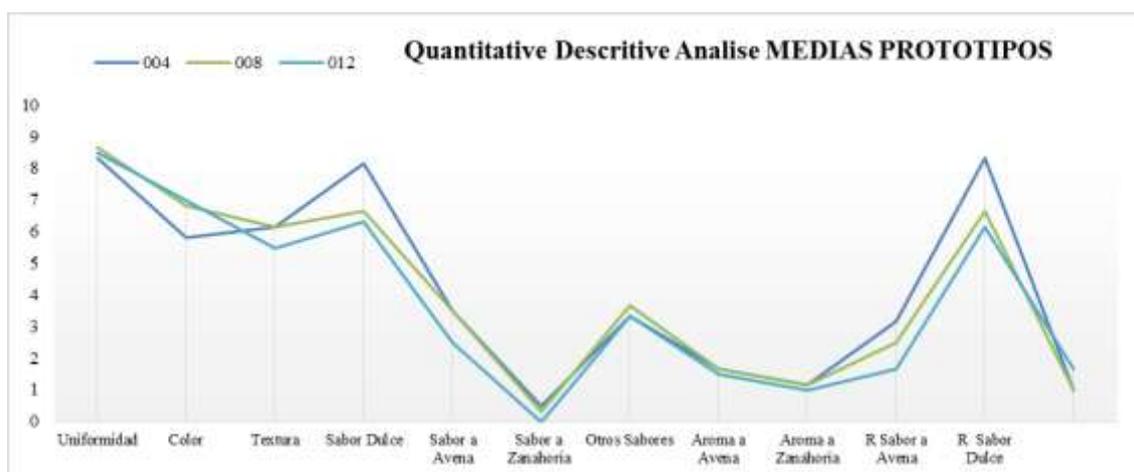


Gráfico 5. QDA Medias Prototipos

Elaborado por: Pagés, 2015.

Retomando los atributos claves definidos inicialmente en esta evaluación, se hace un gráfico comparativo (Gráfico 6) con sus medias para verificar cuál perfil es el más redondeado y equilibrado hacia los mismos, como se muestra a continuación dando como resultado la muestra 008, luego la 012 y al final la 004.

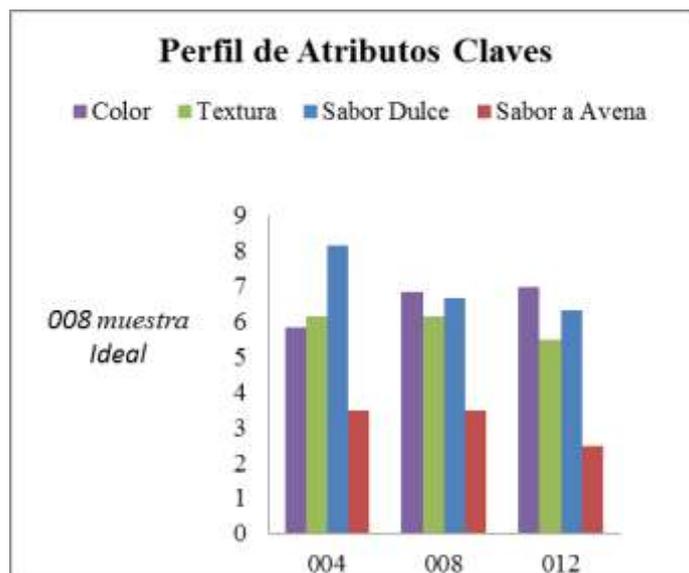


Gráfico 6. Perfil de Atributos clave

Elaborado por: Pagés, 2015.

Para poder discriminar entre la muestra 008 y 012 se procede a compararlas solo entre los 2 perfiles:

Tabla 35. Análisis de Medias por Atributo

| Atributos | 008 | 012 | MED | DS |
|-------------------|------|------|------|------|
| Uniformidad | 8,67 | 8,50 | 8,58 | 0,12 |
| Color | 6,83 | 7,00 | 6,92 | 0,12 |
| Textura | 6,17 | 5,50 | 5,83 | 0,47 |
| Sabor Dulce | 6,67 | 6,33 | 6,50 | 0,24 |
| Sabor a Avena | 3,50 | 2,50 | 3,00 | 0,71 |
| Sabor a Zanahoria | 0,33 | 0,00 | 0,17 | 0,24 |
| Otros Sabores | 3,67 | 3,33 | 3,50 | 0,24 |
| Aroma a Avena | 1,67 | 1,50 | 1,58 | 0,12 |
| Aroma a Zanahoria | 1,17 | 1,00 | 1,08 | 0,12 |
| R Sabor a Avena | 2,50 | 1,67 | 2,08 | 0,59 |
| R Sabor Dulce | 6,67 | 6,17 | 6,42 | 0,35 |
| R Otros Sabores | 1,00 | 1,67 | 1,33 | 0,47 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

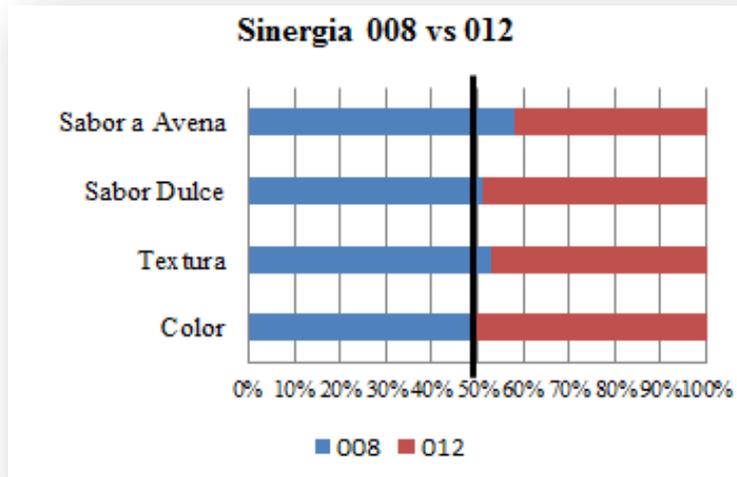


Gráfico 7. Sinergia Prototipos Finales

Elaborado por: Pagés, 2015.

Conclusión: La muestra 008 se concluye como perfil óptimo debido a que contiene más sabor a avena y aunque no muy marcada pero de igual importancia mejor textura, por lo que su perfil se diferencia de la muestra 012. Existe un equilibrio en el sabor dulce y el color.

2.5 Diagrama de flujo de Procesamiento de Galleta a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

Para considerar la elaboración y la descripción del diagrama de flujo del proceso del producto, se detalla cada uno de los pasos a seguir durante el proceso de fabricación de las galletas. Se detalla el ingreso de las materias primas (MP), su almacenamiento inicial, pesaje, mezclado, moldeo, horneado, enfriamiento, envase y embalaje, palletizado, almacenamiento y distribución del producto. Se enfatiza temperatura, humedad relativa y tiempo.

A continuación en la Figura 4, se aprecia cada una de las etapas de la elaboración de las galletas.

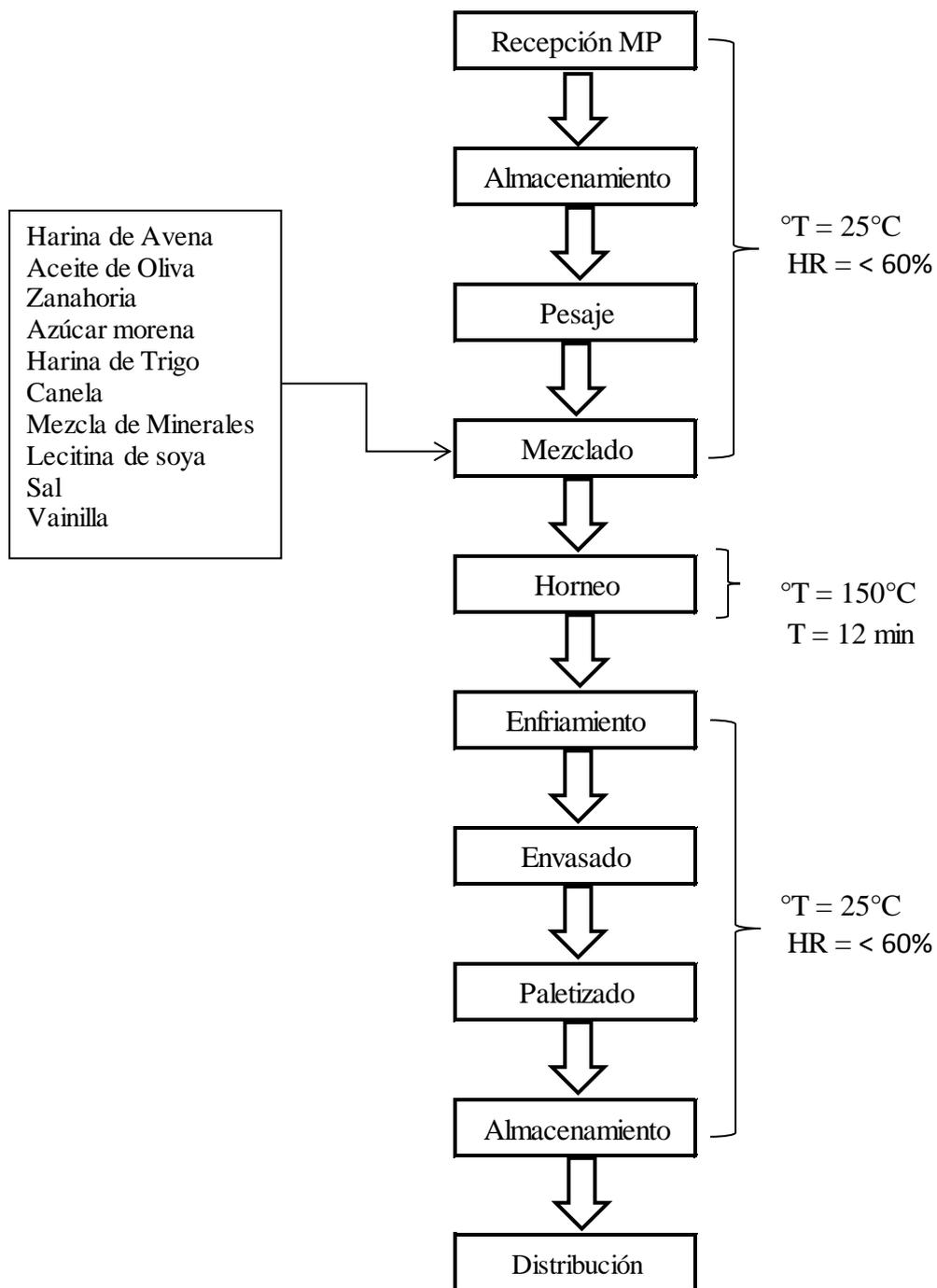


Figura 4. Diagrama de Flujo de Procesamiento de Galleta a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

Elaborado por: Pagés, 2015.

2.6 Descripción del proceso

2.6.1 Recepción

Inicialmente, llegan las materias primas (MP) acompañadas de su ficha técnica con las respectivas especificaciones de cada una, las cuales son verificadas al momento de la recepción. Adicionalmente, en la planta se realiza a las MP una prueba de humedad de manera aleatoria de acuerdo a la Militar Standard con un nivel de inspección II (normal).

2.6.2 Almacenamiento

Las MP una vez aceptadas, son almacenadas a una humedad relativa $< 60\%$ y temperatura de 25°C en el área de bodega, y como primer paso, se almacenan ordenadas de acuerdo a su fecha de elaboración, dando salida primero a las más antiguas (método FIFO).

2.6.3 Pesaje

Se pesan para un batch harina de avena, harina de trigo, zanahoria deshidratada, edulcorante, grasa, lecitina, canela, vainilla, sal, mezcla de minerales, de acuerdo al porcentaje correspondiente por fórmula, y se lleva al área de proceso para ser vaciado al mezclador una vez ya fraccionado.

2.6.4 Mezclado

Se agregan inicialmente los polvos secos, harina de avena, harina de trigo, zanahoria deshidratada, edulcorante, canela, vainilla, sal, mezcla de minerales y se mezcla. A continuación se agrega la grasa, la lecitina y se mezclan estos ingredientes hasta que se combinen lo suficiente todos los ingredientes.

2.6.5 Moldeo

Una vez que se tiene la masa lista para galletas, el equipo Wirecut coloca las porciones de masa en bandejas de forma circular y tamaño establecido (5cm de diámetro) para obtener las características físicas deseadas en el producto luego hornearse. La masa para galletas al colocarse en las bandejas debe tener entre 2 – 2,5cm de separación entre sí, para evitar que se peguen.

2.6.6 Horneo

Una vez que la masa tiene la forma y tamaño deseado pasan las bandejas al horno, el cual debe estar previamente calentado y a una temperatura de 150°C, ingresan las bandejas con masa por un periodo de 12 minutos en el cual se cuece lo suficiente la masa.

2.6.7 Enfriamiento

Terminado el horneo, salen las bandejas del horno y se dejan reposar hasta enfriarse a temperatura ambiente para que puedan envasarse sin riesgo de que la galleta aún libere calor.

2.6.8 Envasado

Una vez enfriadas las galletas, pasan al proceso de envasado donde se dividen en porciones de 4 unidades de galletas con un peso de 30g por porción.

2.6.9 Palletizado

El pallet utilizado para el producto, mide 1 x 1,20m, por capa se agruparon 21 cajas por 4 niveles (peso individual por caja es 4kg) que miden 313mm x 159mm x 313mm, teniendo un total de 84 cajas por pallet. Cada pallet tiene un peso de 336kg de peso neto.

2.6.10 Almacenamiento

Se mantiene en bodega el producto terminado, en un ambiente fresco y seco ($T = 25^{\circ}\text{C}$ y $\text{HR} < 60\%$), hasta pasar al canal de distribución.

2.6.11 Distribución

El producto se comercializa a nivel nacional, a distribuidores mayoristas, auto servicios y canal tradicional, de acuerdo a la demanda del mismo.

2.7 Equipos

A continuación se detallan los equipos propuestos para llevar a cabo el proceso de fabricación del producto final.

2.7.1 Balanza

La balanza se utiliza para pesar la cantidad necesaria por fórmula, de cada uno de los ingredientes para elaborar las galletas. Se requiere una balanza analítica para micro ingredientes como la mezcla de minerales para lo que se escogió una balanza marca Camry de acero inoxidable con capacidad hasta 5kg como se muestra en la Figura 5:



Figura 5. Balanza Analítica

Fuente: Mettler Toledo, 2015.

Para efectos de los ingredientes macro, se adquiere una balanza digital industrial con capacidad de hasta 300kg como se aprecia en la Figura 6:



Figura 6. Balanza Industrial

Fuente: Mettler Toledo, 2015.

2.7.2 Mezclador

El mezclador de eje vertical es una eficiente solución para mezclas de masas fermentadas, o sin fermentar para galletas dulces o saladas. Su sistema de torque

elevado en forma de cono tiene una capacidad hasta de 2200lbs. El marco del mezclador puede estar diseñado para soportar manipulación de los ingredientes durante la combinación de los mismos. El mezclador recomendado para el proceso de las galletas es el que se muestra a continuación en la Figura 7.



Figura 7. Mezclador Vertical

Fuente: <http://www.readingbakery.com/vertical-3-spindle-mixer-bakery-equipment.html>

2.7.3 Moldeador - Wirecut

Las galletas de masa suave se forman usando un equipo Wirecut o en español corte de alambre. La masa es forzada a través de un bloque de relleno y una boquilla o molde de salida por un par de rodillos de rotación contraria. Como la masa se extruye desde la base de las boquillas, un cable o lámina, corta una forma de disco que se transfiere al alimentador de salida de masa. Para promover una transferencia de masa eficiente una banda transportadora libera el espacio una vez que sale la masa del equipo para continuar su despacho a la siguiente etapa de fabricación.

Estos equipos van del bloque de relleno directo a las boquillas, lo cual ayuda a crear una presión igualitaria desde la base de cada molde para conseguir una buena distribución del peso de la masa cuando pasa a través de la máquina y obtener productos uniformes. Usualmente, puede obtenerse productos desde 20mm hasta 80mm de diámetro. Tamaños inferiores a 20mm de diámetro requieren otro tipo de ajustes para poder generar suficiente presión y superar la fricción.

El equipo Wirecut estándar puede también adaptarse para operar como equipo de ruta de presión y extrusión, un máquina de depósito o para una co-extrusión para barras rellenas.

El área de depósito de masa del equipo puede incluir boquillas remolino o rotativas para darle un acabado atractivo a los productos de masa suave.

El equipo está hecho de acero inoxidable, los bloques de relleno permiten controlar el peso de lado a lado, pueden obtenerse 150 cortes por minuto (entre 60 – 200 cortes), tiene banda transportadora de salida, mantiene una distancia prudente entre cada depósito de masa sobre la banda, se puede utilizar para diversas formas de productos y distintas velocidades. Cuenta con corte de alambre o corte por goteo (boquillas) y un volumen de producción entre 200 – 3600kg/h.

El equipo Wirecut recomendado para el proceso de elaboración de las galletas de este proyecto es el que se muestra en la Figura 8 a continuación:



Figura 8. Equipo Wirecut

Fuente: <http://www.bakerperkins.com/biscuit-cookie-cracker/equipment/soft-dough-forming/world-wirecut-machine-range>

2.7.4 Horno

El horno Prisma es de un solo paso, una plataforma flexible, diseñada para un horneado balanceado y consistente de un sin número de variedad de productos de galletería. El horno Prisma ofrece recirculación de aire y convección en el área de horneado, dicha combinación utiliza lo mejor de cada una. La zona recirculación del aire ayuda al buen desarrollo del producto de sus funciones como galleta, y la zona de convección ayuda con la eficiencia y control de humectación al momento de la salida del producto y un

color balanceado. El horno es de limpieza sencilla, construido en acero inoxidable perfecto para lugares donde la corrosión y alta humedad son una preocupación.

El horno recomendado para el proceso de elaboración de las galletas de este proyecto se muestra a continuación en la Figura 9:



Figura 9. Horno Prisma

Fuente: <http://www.readingbakery.com/prism-oven-bakery-equipment.html>

2.7.5 Envasador

La máquina envasadora de galletas es automática, lo cual permite envasar galletas evitando que se rompan o fracturen durante el proceso de envasado evitando la presencia de migas en los envases.

Este envasador es completamente de acero inoxidable, tiene tablero electrónico con cierre hermético, llaves, permite envases sin defectos por medio de un sistema de control de temperatura individual por mordaza. No depende de operario para manejar el equipo, sin embargo necesita alimentación de MP, cambio de rollo (BOPP Metalizado) y retiro de producto, y garantiza menos del 1% de mermas.

El envasador recomendado para proceso de empaque del producto final se muestra a continuación en la Figura 10.



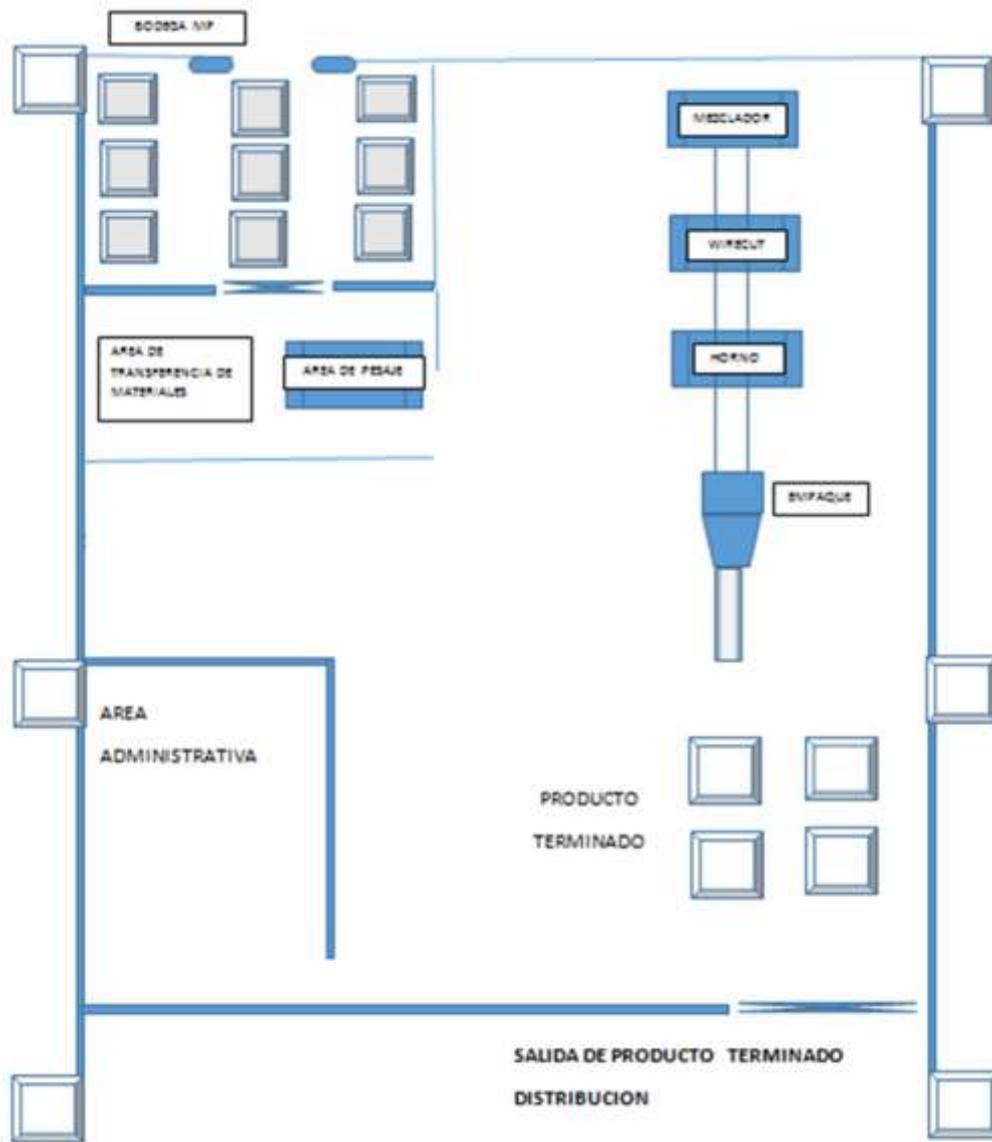
Figura 10. Envasador

Fuente: <http://www.vescovoweb.com/envGalletas.html>

2.8 Layout de Proceso de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

Para la infraestructura de la línea para el procesamiento de galletas elaboradas a base de Zanahoria, Avena y Trigo, existe un área de terreno disponible junto a una Industria de Productos Alimenticios de aproximadamente 120m² donde puede implementarse esta nueva línea de proceso. Se adecuará con los equipos propuestos anteriormente, los cuales serán utilizados para la producción del producto.

El espacio mencionado para la línea de galletas estará distribuido de la siguiente manera: para la bodega de recepción y almacenamiento de materia prima se designarán aproximadamente 25m² incluido un espacio para pesaje de materias primas, y para la bodega de producto terminado serán 20m². El sitio donde se ubicará la maquinaria ocupará un área aproximada de 75m² considerando el espacio libre para que el personal pueda circular con facilidad.



Plano 1. Layout del Proceso de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

Elaborado por: Pagés, 2015.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se encuentran los resultados del proceso de investigación de este proyecto a nivel físico – químicos, microbiológicos, nutricionales. También se realiza el análisis de costos del proceso de producción, donde se detalla el costo de receta del producto, su precio de venta al público (PVP), balance general, proyección de ventas a un año y tasa interna de retorno (TIR). El envase y embalaje recomendado, y la etiqueta para el producto final.

3.1 Resultados Físico - Químicos

Los resultados de los parámetros Físico – químicos se encontraron dentro de norma con lo que se aseguró que el producto cumpla con la legislación local de acuerdo a la NTE INEN 2085: 2005: “Galletas. Requisitos” como se muestra la Tabla 36:

Tabla 36. Resultados Físico – Químicos

| Análisis | Rango | Unidad | Resultado |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| Humedad | 10 | (%)g/100g | 6 |
| pH | 5,5 - 9,5 | | 7,1 |
| Proteína | 3 | (%)g/100g | 3 |

Fuente: Industria Procesadora de Alimentos, 2015.

3.2 Resultados Microbiológicos

Siguiendo los parámetros de la norma local para galletas NTE INEN 2085: 2005: “Galletas. Requisitos”, se determina que los resultados microbiológicos del producto si cumplen con la legislación ecuatoriana como se visualiza en la Tabla 37 a continuación:

Tabla 37. Resultados Microbiológicos

| Análisis | Rango | Unidad | Resultado |
|--------------------|-------------|--------|-----------|
| Aerobios mesófilos | ≤ 1000 | UFC/g | 100 |
| Mohos y levaduras | ≤ 100 | UPC/g | 10 |

Fuente: Industria Procesadora de Alimentos, 2015.

3.3 Resultados Nutricionales

Basado en los datos de composición nutricional de cada uno de los ingredientes se determina el de valor nutricional del producto final y su aporte energético detallados a continuación en la Tabla 38:

Tabla 38. Valor Nutricional

| Información Nutricional | | |
|--|-------------------|--------------------------|
| Tamaño por porción: 4 Galletas (30 g) | | |
| Porciones por envase: 1 | | |
| Cantidad por porción: | | |
| Energía | 100 kcal / 419 kJ | |
| Energía de la Grasa | 55 kcal / 230 kJ | |
| % Valor Diario* / % Daily Value* | | |
| Grasa Total | 6 g | 9% |
| Grasa Saturada | 1 g | 5% |
| Grasa Mono Insaturada | 4 g | |
| Grasa Poli Insaturada | 0,5 g | |
| Grasa Trans | 0 g | |
| Colesterol | 0 mg | 0% |
| Sodio | 25 mg | 1% |
| Carbohidratos Totales | 11 g | 4% |
| Fibra Dietetica | < 1 g | 2% |
| Azúcares | 6 g | |
| Proteína | 1 g | 2% |
| Vitamina A 10% | Calcio 10% | Hierro 10% Zinc 10% |
| No es una fuente significativa de Vitamina C. | | |
| * Los porcentajes de los valores diarios estan basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal). Sus valores diarios pueden ser mas altos o mas bajos dependiendo de sus necesidades calóricas. | | |

Elaborado por: Pagés, 2015.

3.4 Análisis de costos

Finalizado el proceso de investigación de la presente tesis, se estableció la estimación de costos de la implementación de la línea para la empresa DEPAC S.A. y su proyección a un año, descartando compra de terreno ya que se cuenta con el espacio en su ubicación actual. Para determinar el volumen de producción de este proyecto, se consideró la población total del Ecuador, basados en el Censo poblacional del 2010 que comprende 14'483.449 habitantes. Si la población objetivo (PO) situada en edades que comprende a niños mayores de 4 años hasta adultos menores de 60 años (5 - 59 años), es el 80,7% de total, corresponde a 11'688.143 habitantes.

3.4.1 Estimación de costos

Para calcular la producción anual se asume un margen pequeño de alcance del producto, ya sea por preferencia, alergias a algún ingrediente, o frecuencia de compra, se establece que una persona con edades de 5 – 59 años consumen 7 veces al mes el producto, el cual viene en presentación 30g por paquete con un contenido de 4 galletas en su interior. Para tener un dato más real se tomó en cuenta un 1% (116.881) del total de la PO considerados como potenciales consumidores, estableciendo así, la producción del primer año del producto y para los años subsiguientes se consideró un aumento en la demanda de un 5%, tal como se detalla en la Tabla 39 a continuación:

Tabla 39. Producción Proyectada para 5 Años

| PROYECCIÓN ANUAL | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| AÑO 1 (Paquetes) | AÑO 2 (Paquetes) | AÑO 3 (Paquetes) | AÑO 4 (Paquetes) | AÑO 5 (Paquetes) |
| 8.415.462,96 | 8.836.236,11 | 9.278.047,91 | 9.741.950,31 | 10.229.047,82 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

3.4.2 Costos de producción

Para poder calcular los Costos de Producción, se determinaron los costos directos e indirectos de fabricación. Los costos directos corresponden a los valores de MP y mano de obra directa (MOD). Los costos de MP por unidad de venta para 30g de producto se detallan en la Tabla 40 y el MOD en la Tabla 41.

Tabla 40. Costos de Fórmula

| MP (KG) | COSTO MP USD/KG | RECETA % | COSTO PT USD/KG | COSTO VENTA USD/PAQUETE |
|------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------------------|
| Harina de Avena | 2,38 | 25,28 | 0,60 | 0,01805 |
| Aceite de Oliva | 8,00 | 20,17 | 1,61 | 0,04841 |
| Zanahoria Deshidratada | 5,00 | 18,47 | 0,92 | 0,02771 |
| Azúcar Moreno | 0,90 | 18,47 | 0,17 | 0,00499 |
| Harina de Trigo | 1,93 | 14,78 | 0,29 | 0,00856 |
| Canela | 26,80 | 1,18 | 0,32 | 0,00949 |
| Mezcla de Minerales | 2,51 | 1,00 | 0,03 | 0,00075 |
| Lecitina de Soya | 2,55 | 0,30 | 0,01 | 0,00023 |
| Sal | 0,42 | 0,20 | 0,00 | 0,00003 |
| Vainilla | 80,00 | 0,15 | 0,12 | 0,00360 |
| MMEE | 7,00 | 0,0050 | 7,00 | 0,03500 |
| TOTAL | | | 11,06 | 0,157 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Tabla 41. MOD

| MOD | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| | Sueldo mensual | Factor cargas sociales | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | | AÑO 5 | |
| | | | Cantidad | Costo |
| Ayudante | 365 | 1,4 | 2 | 12.264,00 | 3 | 12.877,20 | 3 | 13.521,06 | 3 | 14.197,11 | 3 | 14.906,97 |
| Operador | 410 | 1,4 | 2 | 13.776,00 | 2 | 14.464,80 | 2 | 15.188,04 | 2 | 15.947,44 | 2 | 16.744,81 |
| Total | | | | 26.040,00 | | 27.342,00 | | 28.709,10 | | 30.144,56 | | 31.651,78 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Para los costos indirectos se calculó la mano de obra indirecta (MOI), que se involucra en los gastos del proceso de fabricación del producto como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. MOI

| MOI | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| | Sueldo mensual | Factor cargas sociales | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | | AÑO 5 | |
| | | | Cantidad | Costo |
| Montacarguista | 365 | 1,4 | 1 | 6.132,00 | 1 | 6.438,60 | 1 | 6.760,53 | 1 | 7.098,56 | 1 | 7.453,48 |
| Bodeguero | 365 | 1,4 | 2 | 12.264,00 | 2 | 12.877,20 | 2 | 13.521,06 | 2 | 14.197,11 | 2 | 14.906,97 |
| Jefe de turno | 500 | 1,4 | 1 | 8.400,00 | 2 | 8.820,00 | 2 | 9.261,00 | 2 | 9.724,05 | 2 | 10.210,25 |
| Total | | | | 26.796,00 | | 28.135,80 | | 29.542,59 | | 31.019,72 | | 32.570,71 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

En la Tabla 43 se aprecian los costos de los equipos propuestos, costos de internación y transporte interno, además de considerarse gastos de instalación por concepto de adecuación del área de proceso.

Tabla 43. Costos de Equipos

| MAQUINARIA Y EQUIPO | | | |
|---------------------|----------|---|-------------------|
| Item | Cantidad | Denominación | Valor FOB |
| 1 | 1 | Balanza micro ingredientes | 25,00 |
| 2 | 1 | Balanza macro ingredientes | 170,00 |
| 3 | 1 | Mezclador | 30.000,00 |
| 4 | 1 | Wirecut | 9.995,00 |
| 5 | 1 | Horno | 50.000,00 |
| 6 | 1 | Envasadora | 72.500,00 |
| | | Valor FOB Maq. y Equipos | 162.690,00 |
| | | Valor CIF | 182.212,80 |
| | | Gastos de internación y transp. Interno | 3.500,00 |
| | | Valor en planta | 185.712,80 |
| | | Instalación y montaje | 20.000,00 |
| | | Valor Instalado | 205.712,80 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Se consideró el 7% del costo de fórmula para calcular el valor de materiales y suministros. La depreciación, reparación y mantenimiento, y seguros, corresponde al 10%, 3% y 5% del costo de equipos instalados respectivamente. Para el costo de

imprevistos se considera el 2% de los costos directos. En la Tabla 44 se detalla el Costo de Producción para los primeros 5 años, considerando un incremento anual del 5% de todos los rubros, y que el PVP se mantuvo fijo durante los 3 primeros años, y, a partir del cuarto año, se propone un aumento del 10%.

Tabla 44. Costo de Producción

| COSTO DE PRODUCCIÓN | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| COSTO DIRECTO | | | | | |
| Materias primas | 1.318.846,28 | 1.384.788,59 | 1.454.028,02 | 1.526.729,42 | 1.603.065,89 |
| Mano de obra Directa | 26.040,00 | 27.342,00 | 28.709,10 | 30.144,56 | 31.651,78 |
| COSTO INDIRECTO | | | | | |
| Mano de obra indirecta | 267,96 | 281,36 | 295,43 | 310,20 | 325,71 |
| Materiales y suministros | 92.319,24 | 96.935,20 | 101.781,96 | 106.871,06 | 112.214,61 |
| Depreciación | 20.571,28 | 20.571,28 | 20.571,28 | 20.571,28 | 20.571,28 |
| Reparación y Mantenimiento | 6.171,38 | 6.171,38 | 6.171,38 | 6.171,38 | 6.171,38 |
| Seguros | 10.285,64 | 10.285,64 | 10.285,64 | 10.285,64 | 10.285,64 |
| Otros | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Imprevistos | 26.897,73 | 26.897,73 | 26.897,73 | 26.897,73 | 26.897,73 |
| COSTO DE FABRICACIÓN | 1.503.399,51 | 1.575.273,18 | 1.650.740,54 | 1.729.981,26 | 1.813.184,02 |
| IIPP | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| IFPP | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COSTO DE PRODUCCIÓN | 1.503.399,51 | 1.575.273,18 | 1.650.740,54 | 1.729.981,26 | 1.813.184,02 |
| COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN | \$ 0,18 | \$ 0,19 | \$ 0,20 | \$ 0,21 | \$ 0,22 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Para elaborar el Estado de Resultados para los primeros 5 años, se calcularon los Gastos de Administración y Generales, y los Gastos de Ventas los cuales se visualizan en las Tablas 45 y 46. Los porcentajes correspondientes a comisiones, publicidad y distribución en los Gastos de Ventas se calcularon sobre el valor de las ventas netas.

Tabla 45. Gastos de Administración y Generales

| GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GENERALES | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| | Sueldo mensual | Factor cargas sociales | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | | AÑO 5 | |
| | | | Cantidad | Costo |
| Gerente General | 1000 | 1,4 | 1 | 16.800,00 | 1 | 17.640,00 | 1 | 18.522,00 | 1 | 19.448,10 | 1 | 20.420,51 |
| Guardián | 365 | 1,4 | 1 | 6.132,00 | 1 | 6.438,60 | 1 | 6.760,53 | 1 | 7.098,56 | 1 | 7.453,48 |
| Secretaría | 365 | 1,4 | 1 | 6.132,00 | 1 | 6.438,60 | 1 | 6.760,53 | 1 | 7.098,56 | 1 | 7.453,48 |
| Materiales y Suministros. Servicios | | | | 2.000,00 | | 2.100,00 | | 2.205,00 | | 2.315,25 | | 2.431,01 |
| Deprec. Y Amortización | | | | 20.571,28 | | 20.571,28 | | 20.571,28 | | 20.571,28 | | 20.571,28 |
| Total | | | | 51.635,28 | | 53.188,48 | | 54.819,34 | | 56.531,74 | | 58.329,77 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Tabla 46. Gastos de Ventas

| GASTOS DE VENTAS | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|------------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| | Sueldo mensual | Factor cargas sociales | AÑO 1 | | AÑO 2 | | AÑO 3 | | AÑO 4 | | AÑO 5 | |
| | | | Cantidad | Costo |
| Vendedores | 365 | 1,4 | 2 | 12.264,00 | 1 | 12.877,20 | 1 | 13.521,06 | 1 | 14.197,11 | 1 | 14.906,97 |
| Comisiones | 5% | | 1 | 105.237,97 | | 110.269,12 | | 115.551,84 | | 121.098,69 | | 126.922,88 |
| Publicidad | 10% | | | 210.475,93 | | 220.538,25 | | 231.103,68 | | 242.197,38 | | 253.845,76 |
| Distribución | 5% | | | 105.237,97 | | 110.269,12 | | 115.551,84 | | 121.098,69 | | 126.922,88 |
| TOTAL | | | | 433.215,86 | | 453.953,69 | | 475.728,41 | | 498.591,87 | | 522.598,50 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Adicionalmente, los gastos financieros se calcularon para un préstamo correspondiente a USD 200.000 con una tasa de interés de 9,7% a 5 años plazo. El costo anual del Gasto de Ventas y, Gastos de Administración y Generales, se calcularon con un incremento del 5% anual. En base a este cálculo se obtuvo el Estado de Resultados que se aprecia en la Tabla 47:

Tabla 47. Estado de Resultados

| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Año | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| VENTAS NETAS | | 2.104.759,31 | 2.205.382,45 | 2.311.036,75 | 2.421.973,77 | 2.538.457,63 |
| COSTO DE VENTAS | | 1.503.399,51 | 1.575.273,18 | 1.650.740,54 | 1.729.981,26 | 1.813.184,02 |
| IIPT | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Costo de producción | | 1.503.399,51 | 1.575.273,18 | 1.650.740,54 | 1.729.981,26 | 1.813.184,02 |
| IFPT | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad bruta en ventas | | 601.359,80 | 630.109,27 | 660.296,21 | 691.992,51 | 725.273,61 |
| GASTO DE VENTAS | | 433.215,86 | 453.953,69 | 475.728,41 | 498.591,87 | 522.598,50 |
| Utilidad neta en ventas | | 168.143,94 | 176.155,58 | 184.567,80 | 193.400,64 | 202.675,11 |
| GASTOS ADM. Y GENERALES | | 51.635,28 | 53.188,48 | 54.819,34 | 56.531,74 | 58.329,77 |
| Utilidad neta en operaciones (EBIT) | | 116.508,66 | 122.967,10 | 129.748,46 | 136.868,90 | 144.345,35 |
| GASTOS FINANCIEROS Y EXTRAORDINARIOS | | 17.973,04 | 14.659,67 | 11.010,22 | 6.990,60 | 2.563,28 |
| Utilidad antes de impuestos y participaciones | | 98.535,62 | 108.307,43 | 118.738,25 | 129.878,29 | 141.782,07 |
| Participación a trabajadores (15%) | | 14.780,34 | 16.246,12 | 17.810,74 | 19.481,74 | 21.267,31 |
| Utilidad antes de impuestos | | 83.755,28 | 92.061,32 | 100.927,51 | 110.396,55 | 120.514,76 |
| Impuesto a la Renta 22% | | 18.426,16 | 20.253,49 | 22.204,05 | 24.287,24 | 26.513,25 |
| Utilidad neta | -200.000,00 | 65.329,12 | 71.807,83 | 78.723,46 | 86.109,31 | 94.001,51 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Como resultado se obtuvo un valor anual neto (VAN) de USD 35.062,88 y una tasa interna de retorno (TIR) del 26%. El punto de equilibrio es del 55,27% de las ventas. Evaluando estos resultados se determina que la inversión se recupera a partir del quinto año, por lo que se puede considerar una rentabilidad positiva y se recomienda este proyecto como una inversión de negocio a futuro.

3.5 Envase y embalaje

El envase y embalaje del producto final de este proyecto se selecciona de acuerdo a la indicación de la NTE INEN 2085: 2005: “Galletas. Requisitos”. Es un complejo bilaminado impreso con tintas orgánicas en un film de Polipropileno Biorientado Transparente, adherido con un adhesivo especial en base a poliuretano a un Polipropileno Biorientado Metalizado (BOPP) el cual contiene componentes de aluminio mayor al 90% de pureza. Cumpliendo con la norma FDA (Food and Drug Administration) # 21 los componentes del empaque quedan encerrados en el interior del film, garantizando de este modo un empaque seguro para cualquier tipo de alimento.

El BOPP Metalizado está diseñado para ser utilizado en una gran variedad de empaques de todo tipo de productos alimenticios. Su excelente barrera brinda protección a los rayos ultravioletas provenientes de la luz solar así como también a la humedad y el oxígeno provenientes del medio ambiente. Por sus propiedades de sello le permite ser utilizado en un sinnúmero de aplicaciones finales con sellos de aleta o traslape en empacadoras automáticas verticales u horizontales, diseñada para aplicaciones de alta velocidad donde se requiere buena consistencia de deslizamiento. Es común el uso en empaques que requieran la preservación de alimentos. Las propiedades generales del BOPP Metalizado se detallan en la Tabla 48:

Tabla 48. Propiedades y Tolerancias BOPP

| PROPIEDAD | | UNIDADES | VALORES | TOLERANCIA |
|---|-------|------------------------|-------------|------------|
| Espesor | | µm | 34 | ± 5 % |
| Peso unitario (1) | | g/m ² | 33,30 | ± 5 % |
| Coefficiente de fricción dinámico | NT/NT | na | 0,15 - 0,40 | |
| Fuerza de sellado | | N/25 mm | > 2,7 | |
| Fuerza de laminación | | N/25 mm | > 1,5 | |
| Densidad Óptica | | % | > 2,3 | min. 2,2 |
| Temperatura inicial de sellado | NT/NT | °C | 107 | máx. 109 |
| Permeabilidad al oxígeno (O ₂ tr) 23°C, 0% HR | | cc/m ² /dia | < 30 | máx. 30 |
| Permeabilidad al vapor de agua (WVTR) 38°C, 90% HR | | g/m ² /dia | < 0,3 | máx. 0,3 |

(1) El valor de peso unitario o peso base varía dependiendo del tipo de impresión y cantidad de tinta.

(2) Equivalente a una transmisión de 0,8 % de un rayo de luz polarizada unidireccional; se mide en grados McBeth

* NT/NT= Film no tratado / Placa de Acero Inoxidable 316

* Se considera inicio de sello cuando la fuerza medida es de 2 N/25mm

Fuente: Sigmaplast, 2015.

3.5.1 Condiciones de almacenamiento

Las condiciones ideales de almacenamiento son:

- Temperatura: 15 a 35°C
- Humedad Relativa: 40 – 60%

3.5.2 Recomendaciones de almacenamiento

- Mantener los rollos en su embalaje original hasta el momento de su utilización en máquina.
- Mantener los rollos sobre un pallet que no presente astillas ni roturas, en un sitio que se encuentre libre de humedad y polvo.
- Evitar la exposición a una luz o radiación directa y a un excesivo calor o frío.
- No retirar la etiqueta del interior del cono debido a que permitirá realizar la trazabilidad para control de calidad del producto.
- Evitar cualquier tipo de perforación, corte o golpe a la bobina, esto puede generar deformaciones e inutilización del material.
- Si queda alguna parte de la bobina sin utilizar se debe proteger nuevamente en su empaque original o en uno de similares características.

3.6 Etiqueta

La etiqueta del producto final se desarrolla de acuerdo a la RTE INEN 022:2008: “Rotulado de productos alimenticios, procesados, envasados y empaquetados”, la NTE INEN 2085: 2005: “Galletas. Requisitos” que indican seguir las NTE INEN 1334-1:2014 “Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos”, y la NTE INEN 1334-2:2011: “Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos”.

La etiqueta contiene la marca, los ingredientes, valor nutricional, contenido neto, norma local aplicada al producto, registro sanitario, lote, lugar de fabricación y empresa que lo produce, código de barras, y semáforo.

En el panel frontal debe visualizarse la marca, la descripción y el peso neto del producto. El contenido neto corresponde al peso neto de una porción de producto, lo que significa cuatro galletas con un peso neto de 30g. Se escogió un tamaño estándar de galleta de 5cm de diámetro para su fácil manipulación.

3.6.1 Nombre del producto

El producto ha sido llamado “Dulcenas” que se interpreta como un producto dulce con avena. En la parte frontal de la etiqueta, se presenta el nombre mencionado y se escribe la leyenda Galletas con Avena y Zanahoria haciendo énfasis en las palabras avena y zanahoria usando un tipo de letra más llamativo.

3.6.2 Declaración de ingredientes

Los ingredientes del producto se declaran en la etiqueta en orden descendiente, de mayor a menor conforme la legislación local estableciéndose de la siguiente manera:

Harina de Avena, Aceite de Oliva, Zanahoria, Azúcar morena, Harina de trigo fortificada (Vitamina B1, Vitamina B2, Niacina, Ácido fólico y Hierro), Canela, Mezcla de minerales (Calcio, Hierro, Zinc), Lecitina de Soya, Sal, Vainilla.

Adicionalmente se declara contenido de alérgenos con la leyenda: Contiene gluten, Soya.

3.6.3 Semáforo Nutricional

Se declara el semáforo en la etiqueta de acuerdo a la regulación establecida por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) del año 2013, llamado “Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano”.

Esta regulación indica los rangos de grasa, azúcar y sal que debe tener un producto para considerarse alto, medio, bajo en ellos, y facilitar la comprensión del etiquetado al consumidor como se muestra en la Tabla 49:

Tabla 49. Contenido de Componentes y Concentraciones Permitidas

| Nivel / Componentes | CONCENTRACIÓN “BAJA” | CONCENTRACIÓN “MEDIA” | CONCENTRACIÓN “ALTA” |
|--|---|---|---|
| Grasas Totales | Menor o igual a 3 gramos en 100 gramos | Mayor a 3 y menor a 20 gramos en 100 gramos | Igual o mayor a 20 gramos en 100 gramos |
| | Menor o igual a 1,5 gramos en 100 mililitros | Mayor a 1,5 y menor a 10 gramos en 100 mililitros | Igual o mayor a 10 gramos en 100 mililitros |
| Azúcares | Menor o igual a 5 gramos en 100 gramos | Mayor a 5 y menor a 15 gramos en 100 gramos | Igual o mayor a 15 gramos en 100 gramos. |
| | Menor o igual a 2,5 gramos en 100 mililitros | Mayor a 2,5 y menor a 7,5 gramos en 100 mililitros | Igual o mayor a 7,5 gramos en 100 mililitros |
| Sal (Sodio) (Sustituido por el Art. 3 del Acdo. 00004832, R.O. 237-S, 2-V-2014) | Menor o igual a 120 miligramos de sodio en 100 gramos | Mayor a 120 y menor a 600 miligramos de sodio en 100 gramos | Igual o mayor a 600 miligramos de sodio en 100 gramos |
| | Menor o igual a 120 miligramos de sodio en 100 mililitros | Mayor a 120 y menor a 600 miligramos de sodio en 100 mililitros | Igual o mayor a 600 miligramos de sodio en 100 mililitros |

Fuente: ARCSA. “Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano”, 2013.

También se asigna un color dependiendo del contenido de ingredientes enfocado en los tres aspectos señalados. Para contenido alto se asigna color rojo, para contenido medio color amarillo, y para contenido bajo se asigna color verde.

Si se lleva el contenido de la tabla 38 de valor nutricional en la sección 3.3 del presente capítulo a 100g se establece que el producto:

Tabla 50. Semáforo Nutricional de Galletas con Avena y Zanahoria

| Componente | Unidad | Asignación de Color | | |
|------------|--------|---------------------|-------|-------|
| | | | | |
| Grasa | g | 21,6 | | |
| Azúcar | g | | 18,51 | |
| Sal | mg | | | 82,74 |

Elaborado por: Pagés, 2015.

Con esta información se ubica el semáforo para la etiqueta, señalando de acuerdo a la Tabla 50 que el producto es alto en grasa, alto en azúcar y bajo en sal.

3.6.4 Diseño y tamaño de etiqueta

Una vez completada la información requerida para el diseño de la etiqueta, se definen los colores a utilizar, para este producto se utilizó tonos naranja en degradé de centro hacia afuera, letras en colores blanco y café oscuro que se combinen bien con el resto. Los colores fueron escogidos a partir de los ingredientes más representativos como la avena y la zanahoria, incluyendo imágenes de estos junto a un par de galletas.

La etiqueta se encuentra para lectura del consumidor en posición vertical y el tamaño de la etiqueta adecuado para la porción de producto corresponde a 12,5cm de largo de los cuales corresponden 0,5cm en cada extremo al sellado del envase; 13cm de ancho donde 5cm pertenecen a la parte frontal y 4cm en cada lateral y 1,5cm en cada extremo corresponden al sellado del envase.

La presentación final de la etiqueta del producto se visualiza en la figura 11 a continuación:

Dulcenas

Galletas con Avena y Zanahoria

| Información Nutricional | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Tamaño por porción: 4 Galletas (30 g) | |
| Porciones por envase: 1 | |
| Cantidad por porción: | |
| Energía | 100 kcal / 419 kJ |
| Energía de la Grasa | 55 kcal / 230 kJ |
| % Valor Diario* / % Daily Value* | |
| Grasa Total | 0 g 0% |
| Grasa Saturada | 1 g 2% |
| Grasa Mono Insaturada | 4 g 8% |
| Grasa Poli Insaturada | 0.5 g 1% |
| Grasa Trans | 0 g 0% |
| Colesterol | 0 mg 0% |
| Sodio | 20 mg 4% |
| Carbohidratos Totales | 11 g 4% |
| Fibra Dietética | <1 g 2% |
| Azúcares | 0 g 0% |
| Proteína | 1 g 2% |
| Vitamina A 10% | Calcio 10% |
| Hierro 10% | Zinc 10% |

No es una fuente significativa de Vitamina C.

* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 kcal (8000 kJ). Los valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.



ALTO en AZÚCAR

ALTO en GRASA

BAJO en SAL

INGREDIENTES: Harina de Avena, Aceite de Oliva, Zanahoria, Azúcar morena, Harina de trigo fortificada (Vitamina B1, Vitamina B2, Niacina, Ácido fólico y Hierro), Canela, Mezcla de minerales (Calcio, Hierro, Zinc), Emulsificante (Lecitina de Soya (E-322)), Sal y Vainilla.

FABRICADO POR: DEPAC S.A. Guayaquil – Ecuador. Registro Sanitario No. XXXX-ALN-1115. Según NTE INEN 2085.

Conservación: Mantenga la funda herméticamente cerrada, en un lugar limpio, fresco y seco.

Con Zanahoria natural

Adicionado con Calcio, Hierro y Zinc

Contenido neto: 30g



7 88492 808274

Figura 11. Etiqueta de Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

Elaborado por: Pagés, 2015.

CONCLUSIONES

- Durante la experimentación se hicieron ensayos previos hasta determinar la fórmula base para el producto y poder empezar con las combinaciones de azúcar y grasa. En dichos ensayos se presentaron retos al hacer los cambios de los ingredientes en las cantidades de la fórmula base como conseguir una galleta firme y crocante sin tener que elevar los contenidos de grasa y azúcar. Los mejores resultados se obtuvieron con un horneado a 150°C por un periodo de 12 minutos consiguiendo una galleta firme con crocancia moderada.
- Al finalizar los ensayos se determinó que la mejor fórmula corresponde a aquella donde la grasa utilizada es aceite de oliva, y el azúcar es azúcar morena, obteniendo un dulzor satisfactorio, una buena combinación de los sabores de los ingredientes y sin sensación de sabor al aceite de oliva como tal.
- En la evaluación sensorial se determinaron los atributos y características organolépticas del producto como su uniformidad, su agradable aroma a horneado y cereal, su sabor dulce residual y un moderado residual de avena, así como la sensación y sabor de las especias utilizadas como parte de los ingredientes. Sus atributos clave fueron su agradable sabor dulce, sabor a avena, su color y su textura suave.
- Se consiguió un producto final con una humedad de 8g/100g, con un pH de 7,1 en solución acuosa al 10%, proteína 3g/100g, mezcla de minerales 1g/100g cumpliendo con el 10% de IDR para que sea un alimento adicionado con Ca, Fe, Zn de acuerdo a la norma de rotulado NTE INEN 1334-2:2011: “Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos”.
- Debido al elevado contenido de Vitamina A en la composición nutricional de la zanahoria, al incorporar un 18,47% de la misma en la fórmula, se consigue un aporte del 10% en contenido de Vitamina A en las galletas para la porción recomendada.

- Por tratarse de galletas sin contenido de conservantes artificiales añadidos, se recomienda por costos y características un empaque de Polipropileno Biorientado Metalizado (BOPP) para alcanzar un tiempo de vida útil de 6 meses y del mismo modo poder mantener sus atributos de calidad.
- Respecto al valor nutricional del producto tiene un aporte calórico de 100 calorías; valor inferior al de otras galletas de avena similares, por ejemplo Quaker (140 calorías), Lorena (160 calorías).
- Por medio de la evaluación de costos de este proyecto, se determinó que el PVP del producto corresponde a USD 0,34, valor aproximado al de otras galletas del mismo formato en el mercado. Y, que la inversión de USD 200.000 se recupera a partir del quinto año, motivo por el cual se puede considerar una rentabilidad positiva y se recomienda como inversión de negocio a futuro.

RECOMENDACIONES

- Debido a que es un alimento adicionado con minerales se recomienda consumirlo una vez al día o 3 veces por semana como parte del desayuno o aperitivo de media mañana y media tarde.
- Personas con intolerancia a la lactosa pueden consumir el producto ya que no contiene lácteos.
- Para mantener la calidad del producto se debe mantener los paquetes herméticamente cerrados, en un lugar limpio, fresco y seco.

BIBLIOGRAFÍA

About oats. (2009). Obtenido de <http://www.eatmoreoats.com/aboutoats.html>

Badui Dergal, S. (2006). *Química de los Alimentos*, Cuarta Edición. México D. F., México: Pearson Educación.

Baley, Alton E. (1984). *Aceites y Grasas Industriales*. Barcelona, España: Reverté S.A.

Casp A., y Abril J. (2003). *Procesos de Conservación de Alimentos*, Segunda Edición. Madrid, España: Multi – Prensa.

Fortificación de alimentos con hierro y zinc: pros y contras desde un punto de vista alimenticio y nutricional. (2004). Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732004000100008&script=sci_arttext

Freire, W.; Ramirez-Luzuriaga, M.; Belmont, P.; Mendieta, M.J.; Silva-Jaramillo, K.; Romero, N.; Sáenz, K.; Pineiros, P.; Gómez, L.F.; Monge, R. (2014). “*Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*”. ENSANUT-ECU2012.

Guerrero Macías, G. (2007). *Proyectos de Inversión*, Primera Edición. Guayaquil, Ecuador: Centro de Difusión y Publicaciones – ESPOL.

Kulp, Karen; and Ponte J.G Jr. (2000). *Handbook of Cereal Science and Technology*, Segunda Edición. Marcel Dekker Inc.

Patiño Restrepo, J.F. (2006). *Metabolismo, Nutrición y Shock*, Cuarta Edición. Médica Panamericana.

Recommended Dietary Allowances. National Academy Press. Washington D.C.(1989). Recuperado de http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=1349

Sancho J., Bota E., Castro de JJ. (1999) *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Primera Edición. Barcelona, España: EDICIONS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA.

Stephens, H. (1889) *The Book of the Farm*, Cuarta Edición. William Blackwood and Sons.

Wirecut and Soft Cookie Systems. (2015). Obtenido de http://www.readingbakery.com/wpcontent/uploads/2014/12/WirecutSystems_PDF.pdf

Otras referencias consultadas

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) (2013), *“Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano”*.

Norma Técnica Colombiana (NTC) 2160. *Productos de Molinería. Harina de avena precocida para consumo humano. Requisitos para harina de avena precocida.*

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 29:2012: *“Aceite de Oliva. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 259:2000: *“Azúcar Blanco. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 258:2000: *“Azúcar Crudo. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2532:2010: *“Especias y Condimentos. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2085: 2005: *“Galletas. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 616:2015: *“Harina de trigo. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 1747:2012: *“Hortalizas frescas. Zanahoria. Requisitos”*

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 1313:99: *“Mantecas Comestibles. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2332:2002: *“Panela Granulada. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 1334-1:2014 *“Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos”*

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 1334-2:2011: *“Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 1334-3:2011: *“Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables”*.

Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 0057:2010: *“Sal para consumo humano. Requisitos”*.

Reglamento Técnico Ecuatoriano (NTE INEN) 022: 2008: *“Rotulado de productos alimenticios, procesados, envasados y empaquetados”*.

ANEXOS

Anexo 1: Materias Primas

Materias primas utilizadas durante los ensayos en la fase experimental incluidas las variables (azúcar blanca, azúcar morena, mantequilla sin sal, grasa vegetal, aceite de coco, aceite de oliva).



Harina de Trigo



Harina de Avena



Zanahoria Deshidratada



Azúcar Blanca



Azúcar Morena



Panela



Mantequilla sin Sal



Grasa Vegetal



Aceite de Coco



Aceite de Oliva



Mezcla de Minerales



Lecitina de Soya



Vainilla



Canela



Sal

Anexo 2: Ensayos

En las siguientes fotos se muestra fotos aleatorias de distintas masas durante la búsqueda de la fórmula base para la elaboración de las galletas y tamaño apropiado de porción para las mismas.



Fórmula 1



Fórmula 2



Fórmula 7

En las fotos a continuación se muestran a detalle los problemas presentados durante los ensayos, por ejemplo en la foto de la izquierda, se reflejan los inconvenientes de tiempo y temperatura de horneado, los bordes y la base de la galleta estaban tomando color más oscuro que el resto de la galleta y algunas empezando a quemarse. En la foto del lado derecho se aprecia un problema de textura ya que se visualiza como una masa esponjosa mas que de una galleta.



Ensayo 1



Ensayo 2

Anexo 3: Elaboración de galletas

Posterior a los ensayos y determinadas las cantidades adecuadas de ingredientes, tamaño de galleta, tiempo y temperatura de horneo, en las siguientes fotos se muestra como se llevó a cabo el proceso de elaboración de la fórmula con el perfil ideal de las galletas a base de avena, trigo y zanahoria.



Ingredientes en polvo



Mezcla de polvos



Masa final



Horneo



Producto terminado

Anexo 4: Evaluación Sensorial

A continuación se visualizan las 12 muestras escogidas posterior a los ensayos para realizar la evaluación sensorial, en la foto del lado izquierdo se aprecian las originales, y en la foto del lado derecho, las muestras recodificadas para que los panelistas realicen la encuesta y de las 3 preferidas, los panelistas entrenados determinen el perfil ideal de la galleta a base de avena, trigo y zanahoria.



Muestras seleccionadas



Muestras recodificadas



Sesión de Degustación

Anexo 5: Encuesta de Evaluación Sensorial

EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: _____

Fecha: _____

Frente a Usted hay una muestra de galletas la cual debe probar describiendo las características presentes en la muestra, marcando con una X el atributo que le agrade o desagrade de acuerdo a la siguiente escala del 1 al 5, donde 1 es la de menor percepción y 5 la de mayor percepción.

- 1.- Me desagrada mucho
- 2.- Me desagrada
- 3.- Ni me agrada ni me desagrada
- 4.- Me agrada
- 5.- Me agrada mucho



| | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|
| Sabor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Olor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Textura | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Apariencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

En términos generales que tanto le agradó este producto:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

Si este producto estuviera en el mercado para su venta, estaría Usted dispuesto a comprarlo?

SI _____ NO _____ TAL VEZ _____

Si este producto tuviera una presentación en paquetes de 4 galletas (30g) y tuviera un costo de USD 0,35, estaría Usted dispuesto a comprarlo?

SI _____ NO _____ TAL VEZ _____

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Anexo 6: Ficha Técnica de Mezcla de Minerales

| Nutrición y Biotecnología para la Salud | | GRANOTEC | |
|--|---|--|--|
| FICHA TECNICA | | | |
| GRANOVIT | | | |
| Julio 2015 | | | |
| Producto | GRANOVIT TM3 | | |
| | Mezcla de minerales. | | |
| Descripción | Polvo aglomerado de color blanco de libre fluidez. | | |
| Composición | Mezcla en polvo que contiene: Fosfato Tricálcico, Fumarato Ferroso y Óxido de Zinc. | | |
| Especificaciones | Características Físicas y Organolépticas | | |
| | Aspecto | Polvo aglomerado de color blanco de libre fluidez. | |
| | Olor | Característico del producto | |
| | Características Químicas | | |
| | pH | 6,0-8,0 | |
| | humedad | Max 10 % | |
| | Requisitos Microbiológicos | | |
| | *Aerobios y Muecillas | Max. 1×10^6 UFC/g | |
| | *Levaduras y Mohos | Max. 5×10^4 UP/g | |
| | *Contaje de Coliformes | Max. 1×10^5 UFC/g | |
| | Requisitos Microbiológicos establecidos según Norma INEN 616:2006 para Harina de Trigo. | | |
| Aplicación | Fortificación de pan | | |
| Dosisación recomendada | 0,32 g de Mezcla de minerales por porción de producto. | | |
| Declaración de Alérgenos | N/A | | |
| Beneficios | Mezcla de minerales (Fosfato Tricálcico, Fumarato Ferroso y Óxido de Zinc,)esta diseñado para aportar con todos los beneficios del Calcio , Hierro y Zinc , algunos de ellos son : | | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
|  | |  | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Anexo 8: Ficha Técnica Zanahoria Deshidratada. Parte 1

| | | | | |
|---|---------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------|
|  | FECHAS DE SEGURIDAD | | DICIEMBRE DE 2012 | PH-M-07 |
| | | | EDICIÓN: 1 | Página : de : |
| | ELABORÓ Calidad - Producción | REVISÓ Equipo HACCP | APROBÓ Gerencia General | |

| A. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO, USO E INFORMACIÓN DE LA EMPRESA |
|---|
| <p>Nombre: Zanahoria Deshidratada Uso: Preparaciones alimenticias y consumo directo. Empresa: Alimentos Naranja verde Ltda., Dirección: Planta Dosquebradas Km 7 Vía La Romelia al Pollo Cha Jda A Norte No. 9A-156 Bodega 1G Teléfono: 3227932 e-mail: info@naranjaverde.com , calidad@naranjaverde.com , desarrollo@naranjaverde.com Contacto comercial: Maria Paola Castaño</p> |
| B. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS |
| <p>Estado físico: Sólido Presentación: Trozo</p> <p>Si manipulación sin los elementos de protección necesarios puede causar irritaciones en la piel en algunas personas con sensibilidad al producto.</p> |
| C. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES |
| Zanahoria (<i>Daucus Carota L.</i>), anticompactante |
| D. PRIMEROS AUXILIOS/INDICACIONES GENERALES |
| <p>CONTACTO CON LA PIEL: Evitar el contacto directo. Ante la aparición de picores, irritaciones, eritemas, NO APLICAR cremas o aceites, consulte con su especialista por si pudiera existir una sensibilización al producto.</p> <p>CONSUMO: Si hay obstrucción de las vías respiratorias presione la parte alta del envoltorio hasta su expulsión</p> |
| E. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIO |
| <p>MEDIOS DE EXTINCIÓN ADECUADOS: Si existe llama utilice un Extintor tipo A o Multiusos.</p> |
| F. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL |
| <p>Recoge el producto utilizando una escoba seca y recogedor, deposítalo en una bolsa de desechos orgánicos. Lave con agua y jabón la superficie donde ocurrió el accidente.</p> |
| G. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO |
| <p>MANIPULACIÓN: Una vez abierto el empaque, utilícese o consumase en el menor tiempo posible. Si existen remanentes, cerrar herméticamente y almacenar nuevamente en las condiciones descritas para evitar la exposición a la humedad del ambiente, la adhesión de olores y la contaminación microbiana.</p> <p>ALMACENAMIENTO: Almacenado sobre plataformas elevadas del piso, en un establecimiento cubierto, limpio, seco (HR < 65%), con buena ventilación y a temperatura ambiente (18-20°C), libre de infestación por insectos, roedores y protegido contra contaminantes químicos (combustible, lubricantes, abonos químicos, venenos) o microbiológicos, alejado de olores fuertes y protegido de la luz solar directa.</p> |
| H. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL |
| <p>PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Se recomienda el uso de tapabocas.</p> <p>PROTECCIÓN DE LAS MANOS: Usar guantes de silicona.</p> <p>MEDIDAS DE HIGIENE PARTICULARES:</p> |

Anexo 9: Ficha Técnica Zanahoria Deshidratada. Parte 2

| | | | | |
|---|---------------------------------|--|------------------------|----------------------------|
|  | FICHAS DE SEGURIDAD | | DICIEMBRE DE 2012 | PH-M-07 |
| | | | EDICIÓN: 1 | |
| | ELABORÓ Calidad - Protección | | REVISÓ Equipo HACCP | APROBÓ Gerencia General |

Buenas Prácticas de Manufactura

CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:
 El producto que haya caído al piso o haya perdido su calidad microbiológica debe ser desechado con los productos orgánicos.

I. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Trozos
Color: Naranja
Aroma: Propio del producto deshidratado sin aromas extraños o residuales
Sabor: Propio del producto deshidratado sin sabores extraños o residuales
HUMEDAD: Máximo 8%

J. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

12 meses: Conservando su empaque y embalaje original, alejado de focos de humedad (HR < 65%) y luz directa.
 No poner en contacto con productos con aromas fuertes como condimentos y cítricos, el producto puede absorber los aromas que están en el ambiente.
 El producto puede cambiar su coloración debido a la exposición de luz directa.

K. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Sensibilidad en piel y respiratoria en algunas personas, tras exposición prolongada.

L. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Producto 100% degradable debido a su composición orgánica.
 En caso de vertimiento accidental, la oración del manejo adecuado del producto puede generar contaminación por sólidos en las aguas residuales.

M. DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

En caso de que el producto no cumpla con las especificaciones de la ficha técnica, haga la respectiva devolución.
 En caso de que el producto haya cumplido su vida útil destruyalo. Para esto es necesario que deposite todo el producto en una bolsa de color rojo y aplique una solución de hipoclorito de sodio a 300p.p.m o un colorante, de tal forma que el producto no pueda ser consumido y sévelo al cuarto de residuos orgánicos. Marque la bolsa con la siguiente advertencia "PRODUCTO NO APTO PARA SU CONSUMO"

N. TRANSPORTE

El producto se debe transportar en vehículos aptos para el transporte de alimentos y debe cumplir con adecuadas condiciones de higiene.
 El producto debe transportarse sobre estibas o canastillas base en adecuadas condiciones de higiene.
 No requiere refrigeración.

O. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

El producto debe tener la siguiente información:

Empaque primario:

1. Nombre del Producto
2. Lote
3. Peso neto
4. Fecha de fabricación
5. Fecha de vencimiento
6. Nombre del fabricante
7. Dirección del fabricante
8. Teléfono/ e-mail del fabricante
9. Ciudad y País del fabricante
10. Uso previsto
11. Condiciones de almacenamiento

Empaque Secundario:

Anexo 10: Especificaciones de BOPP Metalizado

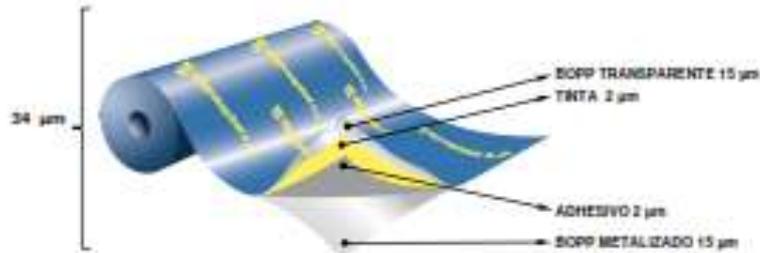


DEPARTAMENTO DE INNOVACION Y DESARROLLO

31 agosto 2011

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL

PRODUCTO: LAMINADO (BOPP TRANSPARENTE IMPRESO 15 μm / BOPP METALIZADO 15 μm)



| MATERIAL | ESPESOR μm | | GRAMAJE g / m^2 | |
|--------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | NOMINAL | TOLERANCIA | NOMINAL | TOLERANCIA |
| BOPPT | 15 | $\pm 5 \%$ | 13,85 | $\pm 5 \%$ |
| TINTA (*) | 2 | $\pm 10 \%$ | 3,50 | $\pm 10 \%$ |
| ADHESIVO | 2 | $\pm 5 \%$ | 2,50 | $\pm 5 \%$ |
| BOPPM | 15 | $\pm 5 \%$ | 13,85 | $\pm 5 \%$ |
| TOTAL | 34 | $\pm 5 \%$ | 33,30 | $\pm 5 \%$ |

(*) LOS VALORES DE g/m^2 DE TINTA DEPENDEN DEL NUMERO DE CAPAS Y DEL PORCENTAJE DE COBERTURA ASÍ COMO DEL TIPO DE TINTA EMPLEADA Y DEL TIPO DE IMPRESIÓN

RENDIMIENTO: 30,03 m^2/kg

CONDICIONES DE FDA

Los materiales utilizados cumplen con parámetros de la FDA según
 normativas 21 CFR 177.1830 y 21 CFR 177.1520 de la regulación para polímeros
 que van en contacto directo con alimentos.

VALORES TÍPICOS DE BARRERA

| | VALOR | UNIDAD | METODO |
|---------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|
| Permeabilidad al Oxígeno: | < 30 | cc/m^2 | ASTM D1681 (2011, 2012, 2013) |
| Permeabilidad al Vapor de Agua: | < 0,3 | g/m^2 | ASTM D1680 (2011, 2012, 2013) |

Anexo 12: NTE INEN 2085: 2005: “Galletas. Requisitos”

NTE INEN 2085

2005-05

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 516.

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.

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 Requisitos Microbiológicos

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.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas

| Requisito | n | m | M | c | Método de ensayo |
|--------------------------|---|---------------------|-------------------|---|------------------|
| R.E.P. ufc/g | 3 | $1,0 \times 10^3$ | $3,0 \times 10^4$ | 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 | 3 | $< 1,0 \times 10^2$ | — | 0 | NTE INEN 1529-14 |
| Coagulasa positiva ufc/g | 3 | $< 1,0 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^2$ | 1 | NTE INEN 1529-7 |
| Coliformes totales ufc/g | 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

(Continúa)

Anexo 13: Fórmula Base para Galletas a Base de Zanahoria, Avena y Trigo

| Ingrediente | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------------------|
| Harina de Avena | 25,28 |
| Grasa | 20,17 |
| Zanahoria Deshidratada | 18,47 |
| Edulcorante | 18,47 |
| Harina de Trigo | 14,78 |
| Canela | 1,18 |
| Mezcla de Minerales | 1,00 |
| Lecitina de Soya | 0,30 |
| Sal | 0,20 |
| Vainilla | 0,15 |
| Total | 100,00 |