

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL

Trabajo Monográfico:

**“TEXTURA Y TIEMPO DE VIDA DE BARQUILLOS
PARA HELADOS”**

Presentado por:

TANIA LIZBETH RAMOS DE LA CRUZ

Lima - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL

Trabajo Monográfico

“TEXTURA Y TIEMPO DE VIDA DE BARQUILLOS PARA HELADOS”

Presentado por:

TANIA LIZBETH RAMOS DE LA CRUZ

Sustentado y aprobado por el siguiente Jurado:

Mg. Sc. Walter Salas Valerio
PRESIDENTE

Mg. Sc. Fanny Ludeña Urquiza
MIEMBRO

Dra. Ana Aguilar Galvez
MIEMBRO

Dr. Milber Ureña Peralta
TUTOR

Lima – Perú

2017

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. TEXTURA.....	3
2.1.1. DEFINICIÓN	3
2.1.2. TEXTURA AUDITIVA, VISUAL Y TÁCTIL	4
2.1.3. PROPIEDADES DE LA TEXTURA.....	7
2.1.4. ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA	8
2.1.5. IMPORTANCIA DEL PERFIL DE TEXTURA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	13
2.1.6. INSTRUMENTOS DE MEDIDAS REOLÓGICAS.....	14
2.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL	14
2.2.1. DEFINICIÓN	14
2.2.2. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL... ..	16
2.2.3. MEDICIÓN DE LA VIDA ÚTIL.....	19
2.2.4. VIDA DE ANAQUEL DE LOS ALIMENTOS EMPACADOS.....	20
2.3. BARQUILLOS PARA HELADOS (OBLEAS)	20
2.3.1. GENERALIDADES	20
2.3.2. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS	21
2.3.3. MATERIAS PRIMAS EN LA ELABORACIÓN DE BARQUILLOS PARA HELADOS (OBLEAS)	22
III. DESARROLLO DEL TEMA.....	25
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	25
3.2. EQUIPOS Y MÉTODOS USADOS	25
3.2.1. EQUIPOS	25
3.2.2. MÉTODOS USADOS	25
3.2.3. EVALUACIÓN SENSORIAL	26
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	27
3.3.1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, ADITIVOS, ENVASES Y EMBALAJES	27
3.3.2. ALMACENAMIENTO	27

3.3.3. PESADO Y DOSIFICACIÓN.....	27
3.3.4. MEZCLA.....	27
3.3.5. BATIDO MASA.....	29
3.3.6. TAMIZADO.....	29
3.3.7. COCCIÓN.....	29
3.3.8. ENROLLADO CÓNICO.....	29
3.3.9. ENFRIADO.....	30
3.3.10. ENVASADO.....	30
3.3.11. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO.....	30
3.3.12. DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN.....	30
3.4. PRODUCTO ALIMENTICIO EVALUADO.....	30
3.5. EVALUACIÓN DE LA TEXTURA EN LA PRODUCCIÓN DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS PARA HELADOS.....	31
3.6. VIDA ÚTIL A TIEMPO REAL DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS PARA HELADOS.....	32
IV. CONCLUSIONES.....	36
V. RECOMENDACIONES.....	37
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
VII. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Definiciones de algunas características mecánicas primarias de textura.....	7
Cuadro 2: Características fisicoquímicas y microbiológicas de los barquillos para helados tipo obleas.....	21
Cuadro 3: Especificaciones para la evaluación sensorial de los barquillos para helados....	26
Cuadro 4: Ficha para la evaluación sensorial de los barquillos para helados.....	26
Cuadro 5: Temperatura de cocción según frecuencia.....	29
Cuadro 6: Criterios microbiológicos según RM 1020-2010/MINSA	33
Cuadro 7: Resultados de la evaluación sensorial de barquillos para helados en el sexto mes	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfica general del análisis de perfil de textura.....	12
Figura 2: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de obleas tipo barquillos.....	28
Figura 3: Obleas tipo barquillos	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: FICHA TÉCNICA DE BARQUILLOS PARA HELADOS.....	42
ANEXO 2: INFORME DE ENSAYO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL MES SEIS.....	43
ANEXO 3: FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS.....	44

RESUMEN

La vida útil es la duración estimada que un alimento puede tener, manteniendo sus características de calidad e inocuidad. Considerando la importancia y exigencia de la vida útil en la industria alimentaria la presente monografía versa sobre este tema en el caso de las obleas tipo barquillos para helados. Una de las formas para determinar la vida útil en alimentos perecederos que rápidamente se humedecen y pierden “textura”, es el de almacenar a tiempo reales condiciones de temperatura y humedad similares al que enfrentará el producto durante su almacenamiento. Es por ello que se presenta lo investigado con respecto a un estudio realizado al respecto, donde se determinó que la vida útil de obleas tipo barquillo para helados fue de seis meses, considerando la evaluación de la humedad y de las características sensoriales (color, olor, sabor y textura) y microbiológicas (mohos). Las pruebas sensoriales se realizaron con un jurado de la misma empresa y las características microbiológicas y químicas finales se evaluaron en un laboratorio externo. La textura de los alimentos puede ser sumamente importante para el consumidor. La textura es usada por el consumidor no como indicador de seguridad de los alimentos, como el caso del color y olor, sino más bien como indicador de calidad de estos. La textura percibida es el atributo sensorial más importante del producto abordado en esta monografía, lo que se expresó en términos de crocante.

Palabras clave: textura, tiempo de vida, barquillos, sensorial, evaluación.

ABSTRACT

Shelf life is the estimated duration that a food can have, maintaining its characteristics of quality and safety. Considering the importance and requirement of shelf life in the food industry, this monograph deals with this issue in the case of wafer type ice cream wafers. One of the ways to determine shelf life in perishable foods that quickly get wet and lose texture is to store in real time conditions of temperature and humidity similar to that which the product will face during storage. This is why we present the investigated with respect to a study carried out in this respect, where it was determined that the shelf-life of wafer wafer type for ice cream was six months, considering the evaluation of moisture and sensory characteristics (color, smell, flavor and texture) and microbiological (mold). Sensory tests were performed with a jury from the same company and the final microbiological and chemical characteristics were evaluated in an external laboratory. The texture of food can be extremely important to the consumer. The texture is used by the consumer not as an indicator of food safety, as in the case of color and smell, but rather as an indicator of their quality. The perceived texture is the most important sensorial attribute of the product addressed in this monograph, which was expressed in terms of crunchiness.

Keywords: texture, shelf life, wafers, sensory, evaluation

I. INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, la textura juega un papel muy importante en la apreciación de una amplia gama de alimentos. La textura es esencialmente una experiencia humana que surge de la interacción con el alimento al momento de manipular o comer. La textura a menudo constituye un criterio para controlar la calidad y frecuentemente es un factor importante de selección o rechazo de un alimento.

La textura es uno de los atributos primarios que junto con el color, sabor y olor conforman la calidad sensorial de los alimentos. Es la característica de calidad más apreciada por el consumidor y sus propiedades relacionadas se caracterizan por ser difíciles de definir ya que son características subjetivas.

El tiempo de vida útil se define como, el periodo en que este retiene un nivel aceptable de calidad desde el punto de vista sensorial y de inocuidad, depende de varios aspectos como: la formulación, el proceso productivo, el empaque y de las condiciones de almacenamiento.

Actualmente los consumidores demandan productos de alta calidad en el mercado, de allí la importancia de las empresas productoras en determinar correctamente el tiempo de vida útil de sus productos.

Las obleas tipo barquillos para helados se caracterizan por su contenido de humedad inferior a nueve por ciento (MINSA 2010) y elevada higroscopicidad; aspectos que definen la humedad como factor de calidad que controla su aceptabilidad y por lo tanto su vida útil.

En el presente trabajo monográfico se presenta a la textura como un atributo sensorial importante de la calidad y de control en la línea de procesamiento de obleas tipo barquillos para helados. La determinación tiempo de vida útil en la industria de alimentos es importante para mantener los productos alimentarios en el mercado sin ningún problema de seguridad o de rechazo por los consumidores.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. TEXTURA

2.1.1. DEFINICIÓN

La palabra *textura* deriva del latín *textura*, que significa tejido, y originalmente se tomó en referencia a la estructura, sensación y apariencia de los tejidos (Rosenthal 1999).

La *textura* es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. No puede hablarse de “la *textura* de un alimento” como una única característica, sino hay que referirse a los atributos de *textura*, o las características o propiedades de la *textura* (Ureña *et al.* 1999).

La norma internacional ISO 5492 (De la Ossa y Rivera 2012), define a la *textura* como el conjunto de los atributos mecánicos, geométricos y de superficie de un producto que son perceptibles por medio de receptores mecánicos, táctiles, visuales y auditivos.

La *textura* puede considerarse como una manifestación de las propiedades reológicas de un alimento. Es un atributo importante de calidad que influye en los hábitos alimentarios, la salud oral y la preferencia del consumidor; en el procesamiento y manipulación de alimentos, puede tomarse como índice de deterioro. La importancia de la *textura* en la calidad total varía ampliamente en función del tipo de alimento, entre otros factores; así, por ejemplo, aquellos casos donde la *textura* puede ser un factor crítico en la calidad de alimentos tales como papas fritas, hojuelas de maíz, galletas y otros productos crujientes. Es por todo esto que existe mucho interés por tratar de medir la *textura* a través de métodos cuantitativos (Castro 2007).

La textura no trata de la propiedad de un producto, sino un conjunto de propiedades, y que es evaluada sensorial e instrumentalmente, pues esta relación no puede ser separada una de la otra, debido a que es necesario conocer los atributos como mecánicos, geométricos y de composición que son dadas por jueces humanos y métodos instrumentales (De la Ossa y Rivera 2012).

2.1.2. TEXTURA AUDITIVA, VISUAL Y TÁCTIL

a. TEXTURA AUDITIVA

La textura auditiva distingue dos atributos para los alimentos: crocantes y crujientes. Según esto, los alimentos se clasifican en dos categorías alimentos húmedos y secos. La producción de los sonidos es diferente es estos dos tipos de alimentos (Vickers, citado por Valdez 1999).

Los alimentos crocantes húmedos como las frutas frescas y las verduras, que están compuestas de células vivientes, son turgentes si hay suficiente agua disponible. La estructura de los tejidos es similar a un conjunto de diminutos globos llenos de agua juntos y consolidados. Cuando la estructura se destruye, al romper o masticar, las células estallan y esto produce un ruido (Lawless y Heymann 1998).

Por otro lado, exponiendo alimentos crocantes y secos, como las galletas, croquetas y tostadas, a la humedad del aire húmedo se disminuye y la percepción de crocancia. Estos productos tienen células como aire o cavidades rodeadas por células o paredes huecas. Cuando estas paredes se rompen, cualquier pared o fragmento restante cruje nuevamente como en su forma original. Al volver a crujir las paredes, causan vibraciones que generan ondas. Cuando el contenido de la humedad se incrementa, las paredes probablemente menores que las que vuelven a crujir, y la intensidad del sonido que generan es menor (Vickers, citado por Valdez 1999).

Los consumidores pueden encontrar que los sonidos (textura auditiva) relacionados al acto de comer un producto alimenticio tienen un impacto negativo en las respuestas hedónicas

asociadas con el producto. Un ejemplo es el sonido de la arena contra los dientes al comer crema de espinacas hecha con hojas inadecuadamente enjuagadas. Por otro lado, la textura auditiva puede también agregar el goce al acto de comer. Como ejemplo los sonidos crocantes asociados con muchos cereales en el desayuno y los sonidos crujientes asociados al comer una manzana jugosa (Lawlees y Heymann 1998).

b. TEXTURA VISUAL

Muchas características de un producto alimenticio no sólo afectan su apariencia sino también la percepción de la textura. También, la rugosidad de la superficie de una galleta puede apreciarse tanto visual como oralmente. La viscosidad de un fluido puede ser elevada visualmente vertiendo el fluido de un recipiente, inclinándolo o evaluando el extendimiento del fluido en una superficie horizontal (Lawlees y Heymann 1998).

c. TEXTURA TÁCTIL

La textura táctil puede ser dividida en textura táctil oral, en las características de la sensación y la textura táctil percibida al manipular un objeto manualmente (a menudo usado para tejidos o papel) (Lawlees y Heymann 1998).

c.1. TEXTURA TÁCTIL ORAL

- **TAMAÑO Y FORMA**

Las propiedades sensoriales de textura son afectadas por el tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra grande o pequeña puede o no percibida por la boca. Una pregunta debatida es si los seres humanos compensan automáticamente la diferencia en tamaño de la muestra o si son sólo sensibles a los cambios muy grandes en tamaño. Se ha encontrado que la dureza y masticabilidad aumentaron en función al tamaño de la muestra, independientemente de conocimiento del sujeto del tamaño de la muestra. Por consiguiente, la percepción de la textura no parece ser independiente del tamaño de la muestra (Lawlees y Heymann 1998).

- **SENSACIÓN BUCAL**

Las características de la sensación bucal son táctiles pero a menudo tienden a cambiar más dinámicamente que muchas otras características oral-táctiles de textura. Por ejemplo, la propiedad de sensación bucal de astringencia asociada con un vino no cambia perceptivamente mientras el vino permanece en la boca. Pero la masticabilidad de un pedazo de bistec cambiará durante su masticación en ésta (Lawlees y Heymann 1998).

Las características de la sensación bucal a menudo citadas son astringencia y aspereza (sensaciones a bebidas gaseosas); caliente, picor, ardiente (asociado con compuestos que producen dolor de boca); refrescante, entumecedor (asociado con compuestos que producen sensaciones refrescantes en la boca como el mentol) (Lawlees y Heymann 1998).

- **CAMBIO DE FASE EN LA CAVIDAD ORAL**

Muchos alimentos sufren un cambio de fase en la boca debido al aumento de temperatura en la cavidad oral. Buenos ejemplos son los chocolates y helados. Actualmente, la tendencia en alimentos que se comercializan y desarrollan es eliminar tanta grasa como sea posible de los productos. Sin embargo, la grasa es principalmente responsable de la fusión de helado, chocolates, yogurt, etc., en la cavidad oral. Así las características asociadas con cambio de fase deben recibir un especial interés por los diseñadores del producto intentando reemplazar las características de la sensación bucal que proporcionan las grasas con los compuestos que las reemplacen (Lawlees y Heymann 1998).

c.2. SENSACIÓN MANUAL TÁCTIL

La evaluación de la textura los tejidos o papel frecuentemente se realiza tocando o manipulando el material con los dedos. Mucho del trabajo en esta área viene de la literatura textil; sin embargo, esta área de la evaluación sensorial tiene aplicación potencial también en alimentos (Lawlees y Heymann 1998).

2.1.3. PROPIEDADES DE LA TEXTURA

Están clasificadas en tres categorías: atributos mecánicos, atributos geométricos y atributos de composición.

a. ATRIBUTOS MECÁNICOS

Dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación, y se dividen en primarios y secundarios. Los primarios son los que se correlacionan con una propiedad mecánica tal como fuerza, deformación o energía, mientras que los secundarios son los que resultan de la combinación de las propiedades primarias.

Los siguientes cuadros muestran definiciones de algunas propiedades texturales:

Cuadro 1: Definiciones de algunas características mecánicas primarias de textura

PROPIEDADES	CARACTERISTICAS
DUREZA	Física: Fuerza necesaria para una deformación dada. Sensorial: Fuerza requerida para comprimir una sustancia entre las muelas (sólidos) o entre la lengua y el paladar (semisólidos).
COHESIVIDAD	Física: Que tanto puede deformarse un material antes de romperse. Sensorial: Grado hasta el que se comprime una sustancia entre los dientes antes de romperse
VISCOSIDAD	Física: Velocidad de flujo por unidad de fuerza Sensorial: Fuerza requerida para pasar un líquido de una cuchara hacia la lengua
ELASTICIDAD	Física: Velocidad a la cual un material deformado regresa a su condición inicial después de retirar la fuerza deformante Sensorial: Grado hasta el cual regresa un producto a su forma original una vez ha sido comprimido entre los dientes
ADHESIVIDAD	Física: Trabajo necesario para vencer las fuerzas de atracción entre la superficie del alimento y la superficie de los otros materiales con los que el alimento entra en contacto. Sensorial: Fuerza requerida para retirar el material que se adhiere a la boca (generalmente el paladar) durante su consumo.

FUENTE: Larmond, citado por De la Ossa y Rivera (2012)

b. ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS

Son aquellos relacionados con la forma o la orientación de las partículas del alimento.

c. ATRIBUTOS DE COMPOSICIÓN

Indican la presencia de algún componente del alimento.

2.1.4. ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA

La textura juega un papel importante en la industria alimentaria ya que este parámetro es un criterio de valoración de frescura y calidad para los consumidores. El perfil de textura es el análisis sensorial de la complejidad de las características texturales de un producto, desglosándolas en características mecánicas, geométricas y otras (Stone y Sidel 2004).

El perfil de textura no sólo se utiliza para medir la textura de un alimento sino que incluye otros parámetros como: el sabor y el olor. Esta prueba requiere de ocho a diez jueces entrenados. Consiste en que los jueces realicen un análisis descriptivo de cada uno de los componentes, determinando los más representativos hasta percibir los componentes con menor intensidad (Hernández 2005).

Análisis de perfil de textura es un término general para describir la percepción en la boca de las propiedades reológicas. Incluye las determinadas propiedades físicas definidas objetivamente (grado de elasticidad, grado de gomosidad), así como otras descriptivas en las que no existen definiciones tan claras (masticabilidad, gomosidad, adhesividad) (Hernández 2005).

a. ANÁLISIS SENSORIAL

Existen tres tipos principales de pruebas para realizar un análisis sensorial:

- Pruebas afectivas
- Pruebas discriminativas

- Pruebas descriptivas

Se elegirán unas u otras dependiendo del objetivo que se pretenda alcanzar en un determinado estudio (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

a.1. LAS PRUEBAS AFECTIVAS

Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere o prefiere a otro. (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

Dentro de estas pruebas se distinguen tres tipos de ensayos: las pruebas de preferencia, las pruebas de grado de satisfacción y las pruebas de aceptación (Anzaldúa-Morales 1994).

a.1.1. PRUEBAS DE PREFERENCIA

En esta prueba se pretende saber si los jueces prefieren una determinada muestra a otra. En este caso no se busca la capacidad de los jueces para discriminar muestras, simplemente se quiere conocer su opinión como consumidor habitual del producto (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

a.1.2. PRUEBAS DE GRADO DE SATISFACCIÓN

Cuando se pretende evaluar más de dos muestras a la vez, o se quiere obtener más información acerca de un producto que en la prueba anterior, se realiza este tipo de prueba. Para ello se recurre a unas escalas hedónicas que serán los instrumentos para medir las sensaciones producidas por el alimento en el juez, ya sean placenteras o desagradables (Sancho *et al.* 1999).

a.1.3. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El deseo de una persona de adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que reciba el individuo al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, etc. (Sancho *et al.* 1999).

a.2. PRUEBAS DISCRIMINATIVAS

En estas pruebas se desea establecer si existe diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud de esa diferencia. Este tipo de pruebas son muy utilizadas en el control de calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme, si son comparables con muestras de referencia, etc. (Sancho *et al.* 1999).

A continuación se describirán brevemente las más utilizadas.

a.2.1. PRUEBA TRIANGULAR

Es una prueba de diferenciación en la que se presentan simultáneamente tres muestras, dos de ellas iguales entre sí y el juez debe identificar cuál es la muestra diferente. Es una prueba de juicio forzado, por tanto siempre hay que dar una respuesta.

La interpretación de las respuestas se realiza mediante tablas en las que se encuentra, para el número de jueces participantes, el número mínimo de respuestas correctas para establecer diferencias significativas. La probabilidad de acertar debida al azar en esta prueba es del 33 por ciento. Se suelen utilizar entre 20 y 40 jueces, pero con diferencias suficientemente apreciables basta con 12 (Meilgaard *et al.* 2007).

a.2.2. PRUEBA DE COMPARACIÓN PAREADA SIMPLE

Se les presentan a los catadores dos muestras para que las comparen respecto de un determinado atributo sensorial e indiquen cuál de ellas tiene mayor intensidad del citado atributo (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

a.2.3. PRUEBA DÚO-TRÍO

Se presentan tres muestras a los jueces de forma simultánea o consecutiva, de las cuales una está identificada como referencia y las otras dos están codificadas, siendo una de ellas igual a la muestra de referencia. Cuando se presentan todas las muestras simultáneamente se debe probar en primer lugar la referencia. El juez debe indicar cuál es la muestra igual a la de referencia (es un juicio forzado). Es una prueba similar a la triangular pero es menos eficiente porque la probabilidad de acertar al azar es de un 50 por ciento. La interpretación de los datos se realiza por medio de la misma tabla que se utiliza en la prueba de comparación apareada simple, como “prueba de una cola” (Anzaldúa-Morales 1994).

a.3. PRUEBAS DESCRIPTIVAS

En este tipo de pruebas se pretende definir las propiedades del alimento y medirlas lo más objetivamente posible. En este caso no interesan las preferencias de los jueces, ni si las diferencias son detectadas por los mismos, sino cuál es la intensidad de los atributos del alimento. Estas pruebas proporcionan más información que las otras, pero son más complicadas, el entrenamiento de los jueces debe ser más intenso y la interpretación de los resultados es más laboriosa (Cross *et al.*, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

b. ANÁLISIS INSTRUMENTAL DE PERFIL DE TEXTURA

En la Figura 1 se muestra la gráfica general de análisis de perfil de textura.

b.1. FRACTURABILIDAD

Es la primera caída significativa de la curva durante el primer ciclo de compresión producto de un alto grado de dureza y bajo grado de cohesividad. Se refiere a la dureza con el cual el alimento se desmorona, cruje o se revienta. Se expresa en unidades de fuerza-Newton. (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

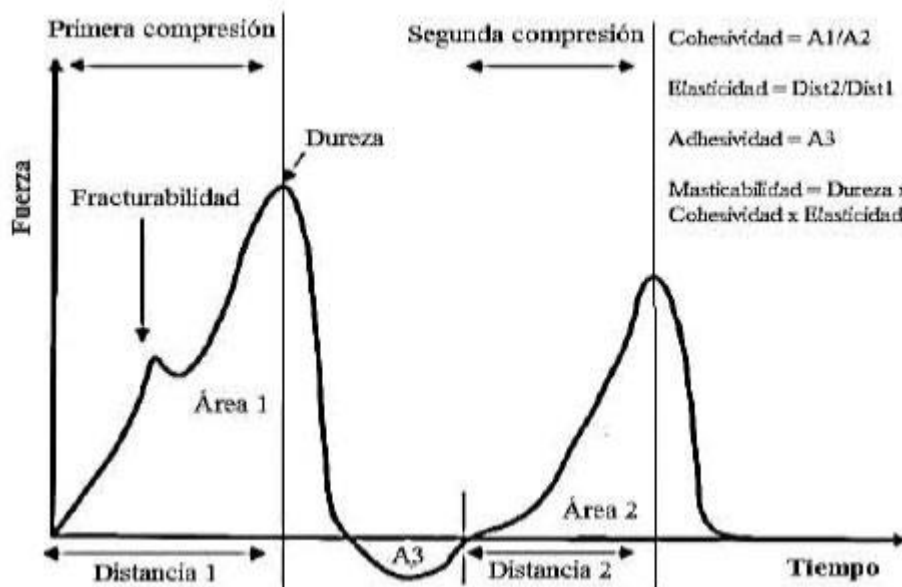


Figura 1: Gráfica general del análisis de perfil de textura

FUENTE: De la Ossa y Rivera (2012)

b.2. DUREZA

Fuerza máxima que tiene lugar en cualquier tiempo durante el primer ciclo de compresión. Se refiere a la fuerza requerida para comprimir un alimento entre los molares o entre la lengua y el paladar. Se expresa en unidades de fuerza, N o $kg\ m\ s^{-2}$ (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

b.3. COHESIVIDAD

Cociente entre el área positiva bajo la curva de fuerza de la segunda compresión (Área 2) y el área bajo la curva de la primera compresión (Área 1) Representa la fuerza con la que están unidas las partículas, límite hasta el cual se puede deformar antes de romperse. Es adimensional (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

B.4. ADHESIVIDAD

Siguiendo al primer ciclo de compresión se elimina la fuerza cuando la cruceta se mueve a su posición original. Si el material es pegajoso o adhesivo, la fuerza se convierte e negativa. El área de esta fuerza negativa (Área 3), se toma como una medida de la

adhesividad de la muestra. Representa el trabajo necesario para despegar el plato de compresión de la muestra o el trabajo necesario para despegar el alimento de la superficie. Se mide en (kg m s^{-2}) (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

b.5. GOMOSIDAD

La energía requerida para desintegrar un alimento semisólido de modo que esté listo para ser tragado. Producto de la dureza por la cohesividad. Se expresa en (kg m/s^{-2} o N) (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

b.6. ELASTICIDAD

Es la altura que recupera el alimento durante el tiempo que recorre entre el primer ciclo y el segundo CD/BA. Mide cuanta estructura original del alimento se ha roto por la compresión inicial. Es adimensional, una longitud dividida por otra longitud (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

b.7. MASTICABILIDAD

Producto de la dureza por la cohesividad y la elasticidad. Representa el trabajo necesario para desintegrar un alimento hasta que esté listo para ser deglutido. Se expresa en kilogramos fuerza (Larmond, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

2.1.5. IMPORTANCIA DEL PERFIL DE TEXTURA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

El análisis de la textura ha sido muy importante y lo seguirá siendo para el desarrollo de múltiples industrias, en la industria alimentaria es relevante enunciar sus aplicaciones:

- Control de calidad de los alimentos: para la aceptación de los productos, estudio de la textura y consistencia de productos alimenticios.

- Control de producción y procesos: Permite la medición y control de variaciones en la textura del alimento causados por variables de proceso tales como: Humedad, tiempo de almacenamiento, tiempo y temperatura de cocción.

Dichas propiedades son muy importantes a la hora de que un producto sea del agrado del consumidor entre otros (Ramírez, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

2.1.6. INSTRUMENTOS DE MEDIDAS REOLÓGICAS

Con el estudio del comportamiento de los fluidos se comenzó el nacimiento de nuevos conceptos, como es la reómetros que se define como: La ciencia para hacer medidas reológicas, con el fin de obtener datos de un material (Ramírez, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

El “texturómetro” se emplea para medir la fuerza requerida para penetrar, comprimir, deformar o extruir un alimento. La fuerza puede aplicarse en una amplia variedad de formas como: penetración, cizalla, compresión, extrusión, corte, flujo y mezcla (Vuarant, citado por De la Ossa y Rivera 2012).

2.2. TIEMPO DE VIDA ÚTIL

2.2.1. DEFINICIÓN

La vida útil de un alimento representa aquel periodo de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables (Hough *et al.*, citado por De La Cruz 2009).

La vida útil de un alimento es el período en días, meses o años, durante el cual la pérdida de calidad organoléptica y sanitaria no excede el nivel de tolerancia (Labuza, citado por Condezo 2002).

Un alimento es un sistema fisicoquímico y biológico activo, por lo que la calidad del mismo es un estado dinámico que se mueve hacia niveles más bajos respecto al tiempo. Existe un tiempo determinado, después de haber sido producido, en que el producto mantiene un nivel requerido de sus propiedades sensoriales y de seguridad, bajo ciertas condiciones de almacenamiento. Este constituye el período de vida útil o de anaquel del alimento (Casp y April 1999). Por ello, en la industria de alimentos es importante determinar la vida útil de los productos para suplirlos y mantenerlos en el mercado sin ningún problema de seguridad o de rechazo por los consumidores.

La vida útil de un producto depende de factores ambientales, de la humedad, de la temperatura de exposición, del proceso térmico al que se somete y de la calidad de las materias primas, entre otros. El efecto de estos factores se manifiesta como el cambio en las cualidades del alimento que evitan su venta: cambios de sabor, color, textura o pérdida de nutrientes (Potter, citado por García y Molina 2008).

CITA, citado por García y Molina (2008) se refiere a que el final de la vida útil de un producto se alcanza cuando ya no mantiene las cualidades requeridas para que el consumidor final lo utilice.

Para determinar la vida útil de un alimento o producto, primero deben identificarse las reacciones químicas o biológicas que influyen en la calidad y seguridad del mismo, considerando la composición del alimento y el proceso a que es sometido y se procede a establecer las reacciones más críticas en la calidad (Casp y April 1999). El tiempo de vida útil se puede estimar mediante varios métodos: pueden tomarse valores reportados en la literatura especializada de alimentos similares y bajo condiciones similares al producto de nuestro interés; se pueden monitorear las quejas de los consumidores para orientar los posibles valores de vida útil; se pueden evaluar atributos de calidad del alimento que varían durante la vida útil en anaquel o mediante pruebas aceleradas (CITA, citado por García y Molina 2008).

Los ensayos en anaquel ofrecen excelentes datos, pero presentan, en algunos casos, el inconveniente del tiempo prolongado para su adquisición. Entre las consecuencias están

que el dato obtenido es puntual y se obtiene en un lapso que puede no ser práctico para la empresa, como en el caso del lanzamiento de nuevos productos. Para las pruebas de vida útil acelerada se deben tomar en cuenta no solamente la selección de las temperaturas para realizar las pruebas, sino que debe establecerse el diseño estadístico experimental, realizar las respectivas mediciones por duplicado o triplicado para evaluar las desviaciones de las muestras, y así, evaluar de manera más apropiada la vida útil. Esto sin dejar de lado el hecho de que existe siempre un error asociado con la naturaleza del sistema biológico que generalmente es complejo (CITA, citado por García y Molina 2008).

2.2.2. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL

La vida en anaquel de un producto está determinada por los componentes del sistema, el proceso de elaboración, el método de empaclado, el tiempo y la humedad relativa durante el transporte y almacenamiento. En forma general, estos factores pueden ser caracterizados en factores intrínsecos y extrínsecos (Kilcast y Subramanian, citado por Chao 2003).

Los factores intrínsecos están constituidos por las propiedades del producto final, como son:

- Contenido de humedad
- pH y acidez
- Potencial redox
- Oxígeno disponible
- contenido de nutrientes
- Microflora natural y recuento de microorganismos supervivientes
- Bioquímica de la formulación del producto
- Los factores intrínsecos se encuentran influenciados por variables como, tipo y calidad de la materia prima, formulación de producto y su estructura.

Los factores extrínsecos son aquellos que el producto tiene que enfrentar durante la cadena de distribución de mismo, estos incluyen los siguientes:

- Perfil tiempo-temperatura durante el procesamiento, presión del espacio de cabeza
- Control de la temperatura durante el almacenamiento y distribución
- Humedad relativa durante el procesamiento, almacenamiento y distribución
- Exposición a la luz (UV e IR) durante el procesamiento, almacenamiento y distribución
- Contaminación microbiana durante el procesamiento, almacenamiento y distribución
- Composición atmosférica dentro del empaque
- Tratamiento térmico subsecuente (es decir, recalentamiento o cocción del producto antes de que sea consumido)
- Manipulación de consumidor

La interacción de los factores intrínsecos y extrínsecos puede inhibir o estimular procesos que ponen por fin a la vida en anaquel. Estos procesos pueden ser clasificados:

a. CAMBIOS DE DETERIORO QUÍMICOS

Pueden ocurrir muchas reacciones de deterioro como resultado de las reacciones dentro del alimento y de los componentes del mismo con agentes externos, tales como el oxígeno. El desarrollo de la rancidez es un factor importante en los alimentos ricos en grasa y ocurre a través de diversos mecanismos, como por ejemplo reacciones lipídicas/hidrolíticas, reacciones de oxidación y reacciones de reversión de aromas. Los procesos enzimáticos limitan la vida en anaquel de frutas y vegetales y las reacciones de oxidación limitan la vida en anaquel de las carnes. Los cambios químicos pueden deberse también a la exposición a la luz, produciendo pérdida de color, rancidez, desarrollo de sabores indeseables en la leche y en los bocaditos (Chao 2003).

b. CAMBIOS DE DETERIORO MICROBIOLÓGICOS

Los alimentos que consumimos, raramente por no decir nunca, son estériles sino que contienen asociaciones microbianas cuya composición depende de que organismos lleguen a él y de cómo se multiplican, sobreviven e interaccionan en el alimento en el transcurso del tiempo. Los microorganismos existentes en un alimento procederán tanto de la microflora propia de la materia prima como de los microorganismos introducidos durante las operaciones de recolección/sacrificio, tratamiento, almacenamiento y distribución (Adams 1997).

El crecimiento de ciertos microorganismos durante el almacenamiento depende de varios factores como el recuento microbiano al inicio del almacenamiento, propiedades fisicoquímicas del alimento, contenido de nutrientes y preservantes; el método utilizado para el procesamiento del alimento y condiciones de almacenamiento del producto (James 2002).

c. CAMBIOS DE DETERIORO FÍSICO

La pérdida de la humedad es la mayor causa del deterioro físico en los alimentos. Esta pérdida puede darse tanto en productos frescos (donde se pierde humedad), como en productos secos o deshidratados (donde se gana humedad). Otro fenómeno de migración, especialmente en alimentos complejos, es el de la grasa de un componente a otro. Los cambios físicos de los materiales en empaque, pueden también limitar la vida en anaquel (Kilcast y Subramanian, citado por Chao 2003).

d. CAMBIOS DE DETERIORO RELACIONADO CON LA TEMPERATURA

El deterioro puede producirse tanto a temperaturas bajas como a temperaturas altas. El incremento de la temperatura generalmente incrementa la velocidad de las reacciones químicas. Las temperaturas fluctuantes producen formación de cristales en los alimentos congelados como los helados. En contraste, el incremento de la temperatura reduce el endurecimiento de los panes (Kilcast y Subramanian, citado por Chao 2003).

2.2.3. MEDICIÓN DE LA VIDA ÚTIL

Kilcast y Subramanian, citado por Basilio (2015) consideran que la determinación de la vida en anaquel se puede realizar mediante:

- a. Paneles sensoriales: La medición de los cambios de la calidad sensorial de un alimento requiere del uso de técnicas sensoriales. Estas son usualmente mediciones cualitativas y cuantitativas de un panel entrenado, aunque puede provenir de consumidores finales.
- b. Métodos instrumentales: Se han diseñado muchas pruebas que permiten el uso de técnicas instrumentales para la medición de factores de calidad sensorial, pero éstos sólo son válidos si pueden ser, un complemento importante para los métodos sensoriales.
- c. Mediciones físicas: La medición física más común es la del cambio de textura de un producto. Estos cambios pueden ser el resultado de reacciones químicas que ocurren dentro del producto, como aquellos causados por la interacción entre los ingredientes o por la influencia medio ambiental, como la humedad a través del empaque.
- d. Mediciones químicas: Los análisis químicos juegan un rol vital en la determinación de la vida en anaquel, dado que pueden ser usados para medir reacciones químicas que ocurren en el alimento durante su almacenamiento, o para confirmar los resultados obtenidos por un panel sensorial.
Para cualquier, las reacciones químicas ocurren simultáneamente durante el almacenamiento. Sin embargo, sólo es necesario medir aquellas reacciones claves en la calidad del producto.
- e. Mediciones microbiológicas: existen dos aspectos importantes a ser considerados en la determinación de la estabilidad microbiológica de un producto:

- Crecimiento microbiano
- El crecimiento de microorganismos patógenos que afectan la inocuidad del alimento.

2.2.4. VIDA DE ANAQUEL DE LOS ALIMENTOS EMPACADOS.

Sharma *et al.* (2003) sostienen que a la vida en anaquel de los alimentos envasados las regulan las propiedades de los alimentos como la actividad de agua, pH, susceptibilidad al deterioro enzimático y microbiológico, así como las propiedades de barrera del envase al oxígeno, la luz, la humedad y el bióxido de carbono. La pérdida o ganancia de humedad es uno de los factores más importantes que controlan la vida en anaquel de los alimentos.

Para controlar el contenido de humedad del alimento dentro del envase, deben seleccionarse la permeabilidad del vapor de agua del material de empaque, así como el área superficial y el espesor de este, tomando en cuenta el almacenamiento que se requieren o la duración de la vida en anaquel. Algunos alimentos son susceptibles a la oxidación y, por lo tanto, deben almacenarse en un envase con baja permeabilidad al oxígeno (Castro 2007).

La pérdida de la crocantes en lo alimentos se produce por absorción en los alimentos de la humedad. El agua afecta la textura por ablandamiento y plastificación (Labuza y Katz, citados por Basilio 2015).

2.3. BARQUILLOS PARA HELADOS (OBLEAS)

2.3.1. GENERALIDADES

Las obleas son productos que presentan como láminas de diferentes formas, obtenidos del procesamiento de masas formadas básicamente de harina y agua, pudiendo o no contener sustancias químicas, colorantes y otros ingredientes y aditivos permitidos (INDECOPI 1984).

Las obleas tipo “barquillos” son productos elaborados con la masa de las obleas, que se presentan generalmente en forma cónica, cilíndrica o cualquier otra; y que pueden estar agregados o no de miel, crema u otros (INDECOPI 1984).

Manley (1989) menciona que las obleas constituyen un tipo particular de horneados, pues se obtienen con un batido que se cuece entre un par de placas metálicas calientes. Las láminas así formadas son muy delgadas, pero pueden contener dibujos intrincados en su superficie con mucho relieve.

La oblea es un producto delgado, crujiente y ligeramente texturizado que se elabora mediante una cocción rápida no de una masa sino de un batido consistente en una mezcla líquida de harina, agua y agentes esponjantes y, en ocasiones, pequeñas cantidades de otros ingredientes. En su forma más simple: harina, agua sal y bicarbonato sódico, formará una oblea simple que servirá para los helados bien para soportar los cortes de helado o en forma cónica para los cucuruchos de helado (Dendy y Dobraszcyk 2004).

2.3.2. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS

En el Cuadro 2 se muestran cuáles son las características fisicoquímicas y microbiológicas que son considerados para la evaluación de barquillos para helados.

Cuadro 2: Características fisicoquímicas y microbiológicas de los barquillos para helados tipo obleas

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	LÍMITES	REFERENCIA
Humedad	9%	RM 1020-2010/MINSA
	2,5%	Parámetro de Calidad de Bartori SAC (histórico 2015).
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	LÍMITES	REFERENCIA
Mohos (ufc/g)	<100	RM 1020-2010/MINSA

FUENTE: Barquillos Bartori (2015)

2.3.3. MATERIAS PRIMAS EN LA ELABORACIÓN DE BARQUILLOS PARA HELADOS (OBLEAS)

a. HARINA

Según INDECOPI (1986), la harina es el producto resultante de la molienda del grano limpio de trigo (*triticumvulgare*, *triticumdurum*). La designación de la “harina” es exclusiva del producto obtenido de la molienda de trigo. A los productos obtenidos de la molienda de otros granos (cereales, menestras, tubérculos y raíces), les corresponde la denominación “harina” seguida del nombre del vegetal del que proviene. A este tipo de harinas se les denomina sucedáneas.

Las harinas son la materia prima básica para la elaboración de pan, galletas, pastas alimenticias, etc. Se obtienen por molturación del trigo limpio u otros cereales y leguminosas. La harina, con otro calificativo, se entiende siempre como procedente del trigo (Madrid 2012).

La harina de trigo panificable debe ser suave al tacto, de color natural, sin sabores extraños de rancidez, moho, acidez, amargos o dulzor. Debe presentar una apariencia uniforme, sin puntos negros, libre de cualquier defecto, de insectos vivos o muertos, cuerpos extraños y olores anormales (Madrid 2012).

Toda harina de trigo destinada a la elaboración de productos de panadería y pastelería debe estar fortificada con micronutrientes conforme a la legislación vigente (MINSA 2010).

b. MANTECA

Son las grasas sólidas o semisólidas a la temperatura de 20 °C de olor y sabor agradable o neutro y que provienen de grasas y/o aceites naturales comestibles, hidrogenadas o no, o de la mezcla de los mismos (INDECOPI 1982).

c. AZÚCAR RUBIA

Es un producto sólido cristalizado directo del jugo de la caña de azúcar (*Saccharum sp*), mediante procedimientos apropiados, está constituida esencialmente por cristales de sacarosa, cubiertos por una película de miel madre (INDECOPI 2006).

d. SAL PARA CONSUMO HUMANO DIRECTO

Es el producto cristalino que contiene predominantemente Cloruro de Sodio (NaCl), la cual se emplea en la elaboración y aderezo de los alimentos para consumo humano, incluyendo la utilizada en la industria alimentaria como agente conservados, saborizante y en general como aditivo en el procesamiento de la materia alimentaria (INDECOPI 2006).

La sal se utiliza en casi todas las recetas por su sabor y por su propiedad de potenciar los sabores. Su concentración más eficaz se sitúa alrededor de 1-1,5 por ciento del peso de la harina, pero a niveles superiores de 2,5 por ciento se hace desagradable (Manley 1989).

e. LECITINA DE SOYA

Cubero *et al.* (2002), mencionan que la lecitina es el único emulsionante natural de uso comercial. Además, menciona que en panadería y bollería mejora la extensibilidad de la masa.

Manley (1989) menciona que la lecitina es una adición útil, pero para ahorrar costos es preferible incluir lecitina de soja fluidificada con la grasa o el aceite, en lugar de utilizar lecitina en polvo.

f. BICARBONATO DE SODIO

Sobre el bicarbonato de sodio, Manley (1989) menciona que en presencia de humedad, el bicarbonato reaccionará con cualquier sustancia ácida, produciendo anhídrido carbónico, al formarse la correspondiente sal sódica y agua. En ausencia de sustancias ácidas, al calentarse, el bicarbonato liberará algo de dióxido de carbono y permanecerá como carbonato sódico. Como muchos ingredientes, incluyendo la harina, tienen reacción ácida,

suele resultar conveniente utilizar bicarbonato sódico para ajustar el pH de la masa y de las piezas resultantes.

III. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El estudio que aborda como ejemplo la presente monografía se realizó en las instalaciones de la empresa de Barquillos Bartori SAC, empresa dedicada a la producción y comercialización de obleas tipo barquillos para helados, cuyas instalaciones se encuentran en el distrito de Santa María de Huachipa. Bartori SAC tiene producción continua en sus tres turnos de producción, y produce los seis días de la semana. Actualmente cuenta con certificación HACCP por DIGESA. Tiene una producción de 1700 cajas de producto final/día en la presentación de 360 unidades. Cuenta con diversas presentaciones de los barquillos estas son: 400, 360, 300, 100, 12, 10 unidades. Además cuenta con clientes como: Nestlé, Supermercados Peruanos, Supermercados Tottus, Delosi, entre otros y además exporta al país de Bolivia.

3.2. EQUIPOS Y MÉTODOS USADOS

3.2.1. EQUIPOS

- Balanza de Humedad Marca A&D Modelo MX-50 N° Serie P1004394.

3.2.2. MÉTODOS USADOS

- Humedad: NTP 206.011(Revisado 2011) BIZCOCHOS, GALLETAS PASTAS Y FIDEOS. Determinación de Humedad. Laboratorio Externo.
- Mohos: ICMSF 2da edición Pág. 166-167. Traducción Versión Original 1978. Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983. Método de Recuento de Levaduras y Mohos por siembra en placa en todo medio. Laboratorio Externo.

3.2.3. EVALUACIÓN SENSORIAL

Se trabajó con un panel de jueces previamente entrenados en el significado de los términos. Se consideraron de las evaluaciones de: color, olor, sabor y textura. En el Cuadro 3 se muestran las especificaciones para la evaluación sensorial de los barquillos para helados.

En el Cuadro 4 se muestra la ficha para la evaluación sensorial de los barquillos para helados.

Cuadro 3: Especificaciones para la evaluación sensorial de los barquillos para helados

Especificaciones			
COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
Ligeramente Dorado Caramelo	A galleta Vainilla	Ligeramente Dulce	Crocante

Cuadro 4: Ficha para la evaluación sensorial de los barquillos para helados

Evaluación sensorial de las obleas tipo barquillos para helados		
Nombre:		
Fecha:	Muestra:	
Característica Organolépticas	Especificaciones	Resultado
COLOR	Ligeramente Dorado Caramelo	
OLOR	A galleta Vainilla	
SABOR	Ligeramente Dulce	
TEXTURA	Crocante	
Leyenda:		
Conforme: C (cumple con las especificaciones)		
No Conforme: NC (no cumple con las especificaciones)		

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso de elaboración de las obleas tipo barquillos para helados se muestra en la figura 2.

3.3.1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, ADITIVOS, ENVASES Y EMBALAJES

Las materias primas, insumos y materiales de embalaje son recepcionados en el almacén de materia prima, insumos, envases y embalajes respectivamente. Se verifica el cumplimiento de las especificaciones, además de la entrega de los certificados de calidad.

3.3.2. ALMACENAMIENTO

La materia prima e insumos son almacenados en un ambiente en un lugar fresco, limpio, seco a temperatura ambiente. El almacén cuenta con un termohidrómetro para monitorear la temperatura y humedad relativa.

Material de embalaje son almacenados en un lugar fresco, limpio, seco a temperatura ambiente.

El producto terminado se almacena a una temperatura de 20-30 °C y a humedad relativa de 50-80 por ciento.

3.3.3. PESADO Y DOSIFICACIÓN

Se realiza el pesado de la materia prima en el área de batido de masa y los insumos son pesados en el área de fraccionamiento de acuerdo a la formulación de cada producto, lo realiza el personal calificado en el pesado y la dosificación según la formulación del producto.

3.3.4. MEZCLA

La manteca a 45 °C se mezcla con la lecitina de soya líquida.

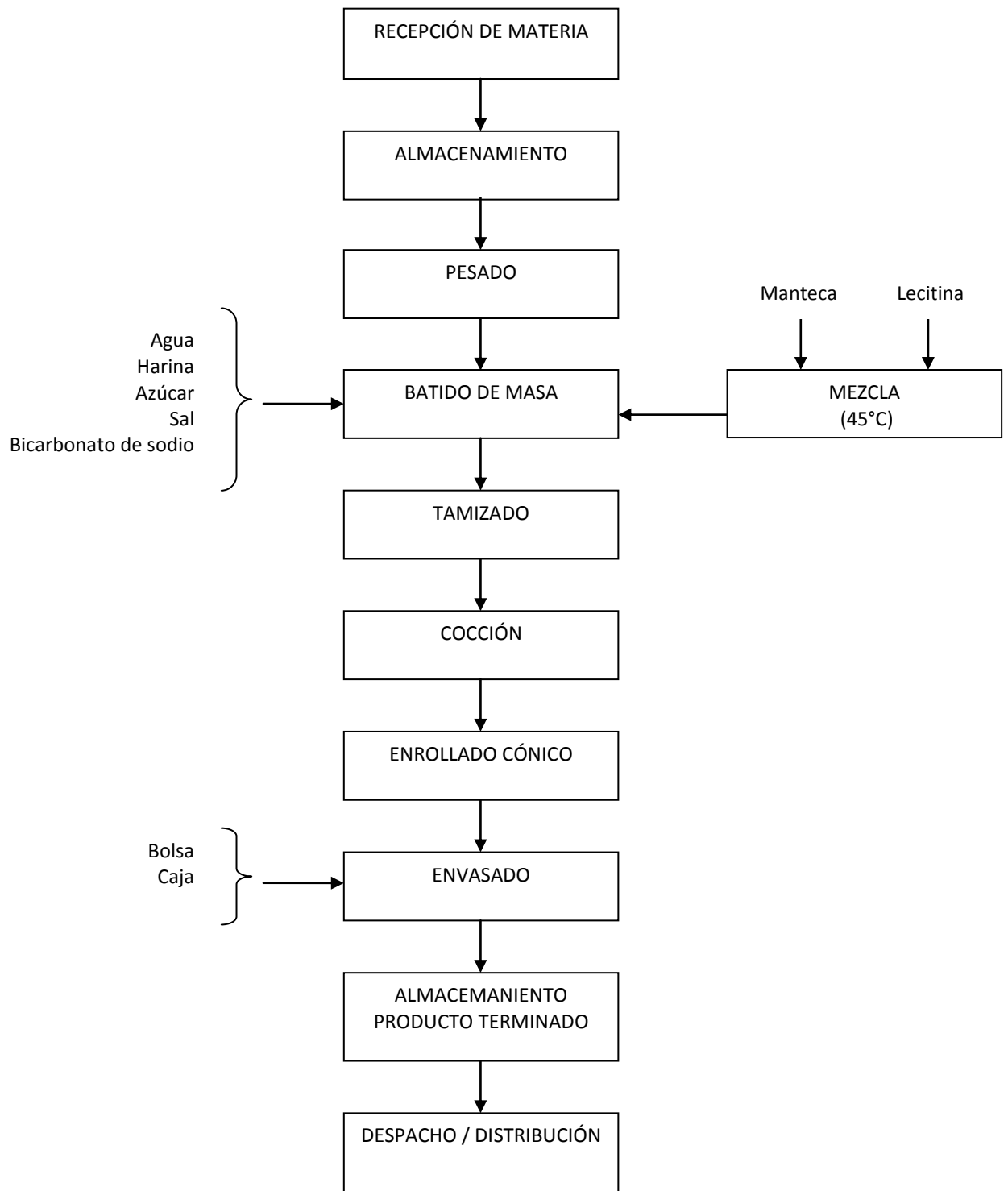


Figura 2: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de obleas tipo barquillos

3.3.5. BATIDO MASA

Se realiza en la batidora programable de tipo Turbina, la preparación de esto requiere la programación de un tiempo de 360 segundos. La masa es descargada en baldes de plástico de color blanco de 20 litros de capacidad los cuales son transportados por un coche de ruedas de material acero inoxidable impulsado por el personal alimentador de masa del horno para obleas.

3.3.6. TAMIZADO

La masa pasa por un tamiz de acero inoxidable de dos milímetros de diámetro que es parte del depósito de alimentación del horno para obleas.

3.3.7. COCCIÓN

La masa es impulsada mediante bombas a los inyectores que distribuyen de manera homogénea las masas en las planchas calientes móviles en un circuito de carrusel. Sometidas a una temperatura de horneado entre 205-215 °C y por un tiempo de 55-59 segundos de cocción. Las temperaturas de cocción según el tipo de producto y frecuencia son las que se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Temperatura de cocción según frecuencia

FRECUENCIA (conos/h)	12500	12800
	Obleas tipo barquillos	Obleas tipo barquillos
Temperatura (°C)	210 ± 5	218 ± 5

3.3.8. ENROLLADO CÓNICO

Al salir del horno las obleas aún flexibles, son arrastradas por un dispositivo mecánico giratorio que posee patas que arrastran las obleas pasando por un plato giratorio que contiene moldes cónicos que las enrollan.

3.3.9. ENFRIADO

Los barquillos recorren por una torre transportadora de púas, con el fin de enfriarlas después de hornear.

3.3.10. ENVASADO

Los manipuladores toman los barquillos de la faja transportadora y las colocan en sus respectivos envases (caja de cartón corrugado y bolsas de polietileno de alta densidad) sellándolos con cinta de embalaje con el logo de la empresa. Luego se procede al uso de etiquetas adhesivas blancas impresas con su respectivo lote, presentación de producto, fecha de producción, fecha de vencimiento. Después de esto se coloca cada caja sellada y codificada en parihuelas, para su fácil desplazamiento y transporte se emplea la estoca por su fácil maniobrabilidad en el traslado.

3.3.11. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Se lleva el producto terminado a un área cerrada, seca y limpia para su conservación.

3.3.12. DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN

Se aplica para su despacho el "first in, first out", "lo que entra primero sale primero", esto se usa para evitar que ciertos productos alcancen la fecha de vencimiento en el almacén, o en la línea de producción.

3.4. PRODUCTO ALIMENTICIO EVALUADO

Muestra: obleas tipo barquillos para helados. Las características del producto se muestran en el Anexo 1: Ficha Técnica del Oblea tipo Barquillo. En la Figura 3 se muestran las obleas tipo barquillos.



Figura 3: Obleas tipo barquillos

3.5. EVALUACIÓN DE LA TEXTURA EN LA PRODUCCIÓN DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS PARA HELADOS.

El control de calidad del producto final se realiza antes de la etapa de envasado, se controlan las características organolépticas como: color, olor, sabor y textura. Características físicas: peso, medidas (largo, diámetro externo de la boca), características químicas como la humedad. Se verifica si estas características cumplen con las especificaciones establecidas para obtener un producto de calidad. Este control es realizado por un personal del área de Aseguramiento de la Calidad, cada media hora en la línea de producción.

Para evaluar la característica de la textura el personal a cargo realiza la evaluación de las obleas tipo barquillos para helados, y registra la conformidad en el formato de control de calidad de obleas tipo barquillos. En este formato (Anexo 3) se registra la conformidad colocando un C (conforme) y NC (no conforme) según cumpla con las especificaciones del producto final.

Para la evaluación de la textura se evalúa la crocancia del barquillo, las obleas tipo barquillos mantienen una crocancia característica. La crocancia de alimentos secos y porosos es una propiedad de textura, manifestada por una tendencia al rompimiento o fractura sin una deformación previa sustancial, cuando estos son sometidos a una fuerza (Vickers y Bourne, citado por Condezo 2002).

Brennan *et al.*, citado por Condezo (2002), menciona que la evaluación sensorial de la crocancia en galletas, se coloca una pequeña pieza entre los molares y se muerde suave y uniformemente, hasta producir un repentino y continuo rompimiento de la estructura.

3.6. VIDA ÚTIL A TIEMPO REAL DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS PARA HELADOS

Estudio de la evolución del alimento en el tiempo, en condiciones reales de almacenamiento, y definición de su vida útil.

MINSA (2010) menciona que la vida útil de los productos deberá ser establecida por el fabricante o productor de conformidad con las pruebas técnicas destinadas a tal fin.

Las evaluaciones de Humedad y Mohos se realizaron en un laboratorio externo, los resultados pueden verse en el Anexo 2 Informe de ensayo con valor oficial N° AGM-54649. Esta evaluación se realizó al mes siete de producción.

Para el estudio de vida útil de las obleas tipo barquillos se evalúan las características organolépticas como: color, olor, sabor y textura. Características microbiológicas: mohos y características químicas como la humedad. Esta evaluación se realizó en tiempo real, en almacenamiento en un almacén de Producto terminado a temperatura ambiente.

a. HUMEDAD

La humedad final de los barquillos fue 2,02 por ciento (Anexo 2), este valor de humedad es inferior al máximo (Humedad máxima 2,5 por ciento) establecido por el departamento de Calidad de Bartori SAC. También se encuentra por debajo del máximo de 9 por ciento de humedad establecido por MINSA (2010).

Del Nobile, citado por Basilio (2015) mencionan que la absorción de agua (incremento de la humedad) está relacionado inversamente con la crocancia. Este es un factor importante para determinar la aceptación o rechazo del barquillo.

b. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS.

En el Cuadro 6 se muestra los criterios microbiológicos del MINSA (2010) para las obleas tipo barquillos para helados se evalúa contenido de mohos (ufc/g). Los productos de panadería y repostería están exentos de microorganismos viables tras el proceso de horneado. Su contaminación se produce antes del envasado, a través del entorno que los rodea, a través del entorno que los rodea el aire del local, la superficies en contacto con ellos y los propios manipuladores. Las principales alteraciones microbiológicas de estos alimentos se deben al desarrollo en su superficie de colonias de mohos y levaduras.

Para evitar la presencia contaminación por mohos en el producto final, se mantienen las Buenas Prácticas de Manufactura, higiene del local, higiene del personal durante todo el procesamiento del producto, tomando énfasis en la etapa de envasado a mano. Durante la etapa de envasado (MINSA 2010), menciona que debe hacerse con el producto perfectamente enfriado para evitar el desarrollo de mohos, en un ambiente protegido que minimice el riesgo de contaminación cruzada. En el caso que sea manual, la higiene del manipulador y el uso de guantes de primer uso es obligatorio. En caso de ser automático, asegurar que el equipo esté en perfectas condiciones de higiene, asimismo, los manipuladores que operan el equipo.

Cuadro 6: Criterios microbiológicos según RM 1020-2010/MINSA

obleas						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³

FUENTE: MINSA (2010)

c. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial se realizó con un jurado de cinco personas previamente entrenadas en el significado de los términos.

Se realizó la evaluación sensorial mes a mes durante seis meses. El jurado evaluó las características sensoriales del producto como el color, olor, sabor y textura; este último fue evaluado por la aceptación de la crocancia del producto.

Cuadro 7: Resultados de la evaluación sensorial de barquillos para helados en el sexto mes

Código de Muestra:SE-02A	Resultados			
APELLIDOS Y NOMBRE	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
BURGA ARREDONDO TAMARA BURGA	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME
MALDONADO FLORES , YESSICA CONCEPCION	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME
HUAYHUA VARGAS , WILBER JUAN	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME
RAMIREZ ESPINOZA, ESTUARDO	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME
SALAZAR CHÁVEZ, LUIS	CONFORME	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Especificaciones: COLOR: Ligeramente Dorado Caramelo OLOR: A galleta Vainilla SABOR: Ligeramente Dulce TEXTURA: Crocante		Leyenda: Conforme: Cumple con las especificaciones No Conforme: No Cumple con las especificaciones		

En el Cuadro 7 se muestran los resultados del sexto mes de evaluación. Se evaluó: color, olor, sabor y textura.

Para evaluar el color se contó con un patrón (Mínimo, Máximo y Óptimo) para realizar las comparaciones respectivas. Ancos *et al.* (2011) mencionan que el color es el primer filtro para la aceptación de un alimento ya que revela normalidad o anomalías en un producto.

El olor es a galleta vainilla, esta característica de los alimentos tiene un rol importante en la aceptación del producto final. Ancos *et al.* (2011) mencionan que el olor es la sensación debida a la percepción de sustancias volátiles por medio de la nariz. Las sustancias volátiles atraviesan la mucosa pituitaria y entran en contacto con las células que reconocen los olores y con las terminaciones nerviosas que los transmiten.

El sabor de los barquillos es ligeramente dulce. Ancos *et al.* (2011) mencionan que el sabor es la combinación de gusto y aroma, con mayor contribución del aroma (con la nariz tapada y sin circulación de aire por vía retronasal no se puede apreciar el sabor. Sólo se detectarían los gustos o sabores básicos. El sabor es una sensación compleja que puede ser descompuesto en componentes o notas que pueden evaluarse por separado.

La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento surge una deformación (Motimore 2001).

En la evaluación de la textura del barquillo para helados, se evaluó la crocancia. La crocancia de un alimento produce sonidos característicos generados por rompimiento de células simples, cuando, es sometido a una fuerza. La crocancia es barquillo para helados es un factor importante para la calidad del producto final.

La pérdida de crocancia en alimentos se produce por absorción de humedad. El agua afecta la textura por ablandamiento y plastificación (Labuza y Katz, citado por Condezo 2002).

IV. CONCLUSIONES

- Durante el almacenamiento aumenta la humedad del barquillo, al aumentar la humedad se pierde la crocancia, propiedad importante del barquillo.
- El tiempo estimado de vida útil del barquillo para helado fue de seis meses.

V. RECOMENDACIONES

- El color y la textura son atributos sensoriales que podrían ser medibles objetivamente instrumentos como: colorímetros, reómetros y otros, los que permitiría estandarizar el control de calidad del producto terminado.
- Mediante el uso de instrumentos de medición sensorial, la empresa podría evaluar objetivamente el desarrollo de nuevos productos incorporando insumos propios del país.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ancos, B; Bravo, J; Bravo, F; González, M; Molina, E; Pérez, A. 2011. Curso de análisis sensorial de alimentos. España, Instituto de Investigación de Ciencias de la Alimentación (CIAL).
- Anzaldúa-Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. España, Acribia.
- Basilio, J. 2015. Predicción de vida útil de chifles de plátanos (*Musa paradislaca*) mediante modelos matemáticos. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM.
- Casp, A; April, J. 1999. Procesos de conservación de alimentos. Madrid, España, Mundi-Prensa.
- Castro, E. 2007. Parámetros mecánicos y textura de los alimentos. Chile, Universidad de Chile.
- Chao, A. 2003. Utilización del método escalonado y la distribución de Weibull para la determinación de la vida en anaquel por chorizo parrillero. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM.
- Condezo, L. 2002. Predicción de la vida útil de galleta soda mediante modelos matemáticos deterministas. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM.
- Costa, J. 2005. Diccionario de química física. Madrid, España, Días de Santos.
- Cubero, N; Monferrer, A; Villalta, J. 2002. Aditivos Alimentarios. Madrid, España, Mundi Prensa.
- De La Cruz, W. 2009. Complementación proteica de harina de trigo (*Triticumaestivum L.*) por harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y suero en pan de molde y tiempo de vida útil. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM.


- De La Ossa, Y; Rivera, C. 2012. Análisis comparativo del perfil de textura de los quesos frescos de cabra y vaca, con relación al contenido de grasa y tiempo de almacenamiento. Tesis Ing. Colombia, Universidad de Cartagena.
- Dendy, D; Dobraszczyk, B. 2004. Cereales y productos derivados. química y tecnología. Zaragoza, España, Acribia.
- García, C. y Molina, M. 2008. Estimación de la vida útil de una mayonesa mediante pruebas aceleradas. Costa Rica, Universidad de Costa Rica.
- Hernández, A. 2005. Evaluación sensorial. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
- Hleap, J; Velasco, V. 2010. Análisis de las propiedades de textura durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de tilapia aditivos Alimentarios. Colombia, Universidad Nacional de Colombia.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 1982. Mantecas. NTP 209.002. Lima, Perú. 8 p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 1984. Obleas. NTP 206.018. Lima, Perú. 5 p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 1986. Harina de trigo para consumo doméstico y consumo industrial. NTP 205.027. Lima, Perú. 6 p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2006. Azúcar, NTP 207.007. Lima, Perú. 8 p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2006. Sal de consumo humano directo. NTP 209.015. Lima, Perú. 12 p.
- James, M. 2002. Microbiología moderna de los alimentos. 4 ed. Zaragoza, España, Acribia.

- Lawless, H; Heymann, H. 1998. Sensory evaluation of food: principles and practices. New York, USA, Chapman & Hall
- Madrid, A. 2012. Curso de manipulador de alimentos. 1 ed. Madrid, España, AMV Ediciones.
- Manley, D. 1989. Tecnología de la industria galletera. galletas, crackers y otros horneados. Zaragoza, España, Acribia.
- Meilgaard, M; Civille, G; Carr, T. 2007. Sensory evaluation techniques. 3 ed. New York, USA, CRC Press.
- MINSA (Ministerio de Salud). 2007. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. RM N° 416-2007/MINSA. Lima, Perú.
- MINSA (Ministerio de Salud). 2010. norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. RM N° 1020-2010/MINSA. Lima, Perú.
- MINSA (Ministerio de Salud). 2016. Modificatoria de la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. RM N° 225-2016/MINSA. Lima, Perú.
- Puig-Duran, J. 1999. Ingeniería, Autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria. Madrid, España, AMV Ediciones.
- Mortimore, S. 2001. HACCP: enfoque práctico. Zaragoza, España, Acribia.
- Ramirez, J. 2006. Introducción a la reología de los alimentos. Cali, Colombia, Universidad del Valle.
- Rosenthal, A. 1999. Food texture: measurement and perception, Zaragoza, España, Acribia.
- Sancho, J; Bota, E; De Castro, J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. España, Universidad de Barcelona.




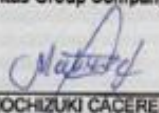
- Sharma, S; Mulvaney, S; Rizui, S. 2003. Ingeniería de los alimentos: operaciones unitarias y prácticas del laboratorio. México, Limusa.
- Stone, H; Sidel, J. 2004. Sensory evaluation practices. 3 ed. California, USA, Academic Press Inc.
- Ureña, M; D`Arrigo, M; GIRÓN, O. 1999. Evaluación sensorial de los alimentos, aplicación didáctica. Lima, Perú, UNALM.
- Valdez, J. 1999. Determinación de la calidad sensorial de palitos de maíz con sabor a queso mediante el método del perfil de textura del consumidor. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM.
- Vuarant, C. 2010. Estudio sobre cambios de la firmeza de bayas de arándanos durante su maduración. Concordia, Argentina,

VII. ANEXOS

ANEXO 1: FICHA TÉCNICA DE BARQUILLOS PARA HELADOS

	FICHA TECNICA		
	OBLEAS TIPO BARQUILLOS		
Nombre del producto	OBLEAS TIPO BARQUILLOS		
Descripción del producto	Las obleas tipo barquillos es un cono enrollado producto de una oblea plana horneada que se enrolla cuando está caliente. En su superficie lleva dibujos en alto relieve. Es dulce, crujiente y consistente, similar a una galleta. Además cuenta con 5 estrellas grabadas en su relieve como seguridad del cono.		
Ingredientes	Agua potable, harina de trigo fortificada , azúcar rubia, manteca vegetal (palma), lecitina de soya , sal, bicarbonato de sodio.		
Características sensoriales	Color: Ligeramente Dorado Caramelo Olor : A galleta Vainilla Sabor : Ligeramente Dulce Textura : Crocante		
Características físicas	Diámetro exterior : 47.8 +/- 1 mm Longitud : 117 +/- 3 mm Peso : 11 +/- 0.5 g Espesor: 3 mm		
Características físico-químicas *	Humedad: Máx 9.0 %		
Características microbiológicas *	Categoría	Clase	Agente Microbiano
	2	3	Mohos: Max 10 ² UFC/g
Tipo de conservación	Horneado		
Determinación del uso previsto del alimento	Público Objetivo: Público en general. Excepto celíacos y alérgicos a la soya y derivados. Uso previsto: Complemento de postres y helados		
Instrucciones de uso	El producto se consume directamente sin tratamientos previos. Una vez abierto el envase consumir todo el contenido.		
Empaque y presentación	Cajas selladas herméticamente 400, 360, 225,100, 48, 12, 10 unidades Envase secundario: cajas de cartón corrugado. Envase primario: bolsas de polietileno de alta densidad.		
Tiempo de vida útil	6 meses después de la fecha de producción.		
Rotulado en caja	Se especifica el Fabricante, Razón social, Registro sanitario, ingredientes, código de lote, fecha de producción y vencimiento, dirección, teléfono, condiciones de almacenamiento, cantidad del producto x caja, sello de marca Perú.		
Condiciones de almacenamiento	Almacenar en un lugar fresco y a temperatura ambiente		
Condiciones de distribución	Vehículo cerrado propio limpio y libre de agentes contaminantes a temperatura ambiente, los pallets estibadas de tal forma dejen circular el aire. El producto es frágil.		
Registro Sanitario	H6801212N NABRSA		

ANEXO 2: INFORME DE ENSAYO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL MES SEIS

	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 031	
INSPECTORATE		<small>Registro N° LE - 031</small>
INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° AGM-54649		
Pag. 1 / 1		
Cliente : Dirección : Producto : Numero de muestras : Presentación : Procedencia de la muestra : Fecha de recepción de las muestras : Fecha de inicio de análisis : Fecha de término de análisis : Orden de Trabajo (OT) :	: : : : : : : : :	BARTORI S.A.C AV. AVENIDA MEXICO #2204 LA VICTORIA Barquillos 01 muestra x 0.5KG aprox. Bolsa de polietileno Muestra proporcionada por el cliente. 15/11/2016 15/11/2016 20/11/2016 52497
Código de Muestras	Mohos ufc/g	
MINICONO VAINILLA LOTE: J070416 F.P: 07/04/2016 FV: 07/10/2016		< 10
Código de Muestras	Humedad g/100g	
MINICONO VAINILLA LOTE: J070416 F.P: 07/04/2016 FV: 07/10/2016		2.02
Métodos: Humedad NTP 206.011 (Revisado 2011) 1991 BIZCOCHOS, GALLETAS, PASTAS Y FIDEOS. Determinación de Humedad. Mohos ICMSF 2da. edición. Pag. 166-167. Traducción Versión Original 1978. Reimpresión 2000 (2da. edición). 1993. Método de Recuento de Levaduras y Mohos por siembra en placa en todo el medio.		
Ref. Inf.: AGO-44104		
Callao, 22 de Noviembre de 2016		
Inspectorate Services Perú S.A.C. A Bureau Veritas Group Company  BLGA TERESA ZACARIAS CARO C.B.P. 1183	Inspectorate Services Perú S.A.C. A Bureau Veritas Group Company  ING. LORENA MOCHIZUKI CÁCERES C.I.P. 185898	

ANEXO 3: FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS

	REGISTRO													Código	RE-AC-03
	CONTROL DE CALIDAD DE OBLEAS TIPO BARQUILLOS													Versión	02
														Fecha	10/05/16
														Página	1 de 1

PRODUCTO:

MÁQUINA:

FECHA PRODUCCIÓN	HORA	N° MASA	SERIE	N° CAJA	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS				CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						OBSERVACIONES	CORRECCIONES	CALIFICACIÓN	RESPONSABLE	
					COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	PESO (g)			MEDIDAS PT							HUMEDAD %
									PAR	IMPAR	PESO PT	LARGO (cm)	DIÁMETRO EXTERIOR BOCA(cm)	DIÁMETRO OBLEA (cm)					

Nota:

Para la calificación del producto Ver las Características

Organolépticas, Físicas y Químicas en el Documento :

Especificaciones Técnicas del Producto Terminado
Obleas Código EP-AC-01

Color

Se dará conformidad con las fotos patrón colocadas en la sala de producción

Leyenda de Calificación:

Conforme: *C*
 No Conforme: *NC*
 Observado: *O*

 V° B Jefe Aseguramiento de la Calidad