

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LAS HARINAS DE
TRIGO PRODUCIDAS EN EL SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA Y FARMACIA

PRESENTADO POR
CLAUDIA MIRELLA HERRERA ARRIOLA
CLAUDIA MARIA PEÑA

NOVIEMBRE 2006.

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.



©2004, DERECHOS RESERVADOS

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA

Dra. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

SECRETARIA GENERAL

Licda. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

Lic. SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIA

MSc. MIRIAM DEL CARMEN RAMOS DE AGUILAR

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACION

Coordinadora General

Lic. María Concepción Odette Rauda Acevedo

Asesora de Área de Control de Calidad de Productos Farmacéuticos, Cosméticos y Veterinarios.

MSc. Rocío Ruano de Sandoval

Asesora de Área de microbiología.

MSc. Coralia de los Angeles González de Díaz

Docentes Directores

Lic. Arturo García Mazzini

Lic. Guillermo Antonio Castillo

AGRADECIMIENTOS

Licda. REINA JOVEL DE RODRIGUEZ, por permitirnos el uso de las instalaciones del Laboratorio Dr. Max Bloch. Para la determinación de Hierro y Bromatos en las muestras de harina de trigo.

A NUESTROS DOCENTES DIRECTORES: Lic. ARTURO GARCIA MAZZINI, Lic. GUILLERMO ANTONIO CASTILLO RUIZ, por su tiempo dedicado, orientación, consejos, amistad y confianza depositada en nosotras para el desarrollo de este trabajo de graduación.

Licda. AMMY ELIETH MORAN, Lic. RENE FRANCISCO RAMOS, por su ayuda y colaboración para el desarrollo de este trabajo de graduación.

BODEGA Y LABORATORISTAS DE LAS DIFERENTES CATEDRAS DE LA FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA, por su valiosa colaboración durante el desarrollo experimental del presente trabajo de graduación.

DEMÁS PERSONAS que de una u otra forma nos brindaron su ayuda incondicional para la elaboración de nuestro trabajo de graduación.

CLAUDIA MIRELLA Y CLAUDIA PEÑA

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO; por su amor y misericordia, por darme la fuerza y salud para seguir adelante por brindarme la oportunidad de realizarme como profesional.

A MIS PADRES; Samuel Herrera y Eva Arriola, porque a pesar de ser muchos sus hijos se esforzaron por darnos estudio a cada uno de nosotros, por lo cual dedico este triunfo como un tributo por su amor y sacrificio, por su orientación para poder finalizar mis estudios, Gracias por su apoyo, confianza, y oraciones depositadas en mí.

A MIS HERMANOS Y HERMANAS; agradezco por su amor y apoyo, así como por servirme de ejemplo.

A MI AMIGA VERONICA BEATRIZ GALICIA; por su apoyo incondicional, así como por brindarme su ayuda siempre que lo necesite, gracias por tú paciencia, oraciones y confianza puesta en mí.

A MI CUÑADO PEDRO Y MI HERMANA RITA; por darme un sitio en su hogar para culminar mis estudios.

CLAUDIA MIRELLA HERRERA

DEDICATORIA

Este logro en mi vida se lo dedico primeramente a **Dios** porque ha sido fiel y me dio las fuerzas y medios para seguir adelante.

A MI MAMITA LINDA, MARÍA ROSARIO PEÑA; te dedico este triunfo se que desde el cielo estas feliz y orgullosa de mi.

A MI MADRE QUE ME DIO LA VIDA, a mis hermanos Giovanni, Ana Vanesa, Ángel Gustavo, Sandra Regina, Teresa de Jesús, Mario Ernesto, por su apoyo emocional y económico para llevar acabo este trabajo.

A MIS ABUELITOS: Carmen Peña y Carlos Carballo por su amor y ayuda.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS: Flor de María Segovia por su ayuda, Raquel Osorio, Ana Delmy por su apoyo y amistad, Verónica Galicia por su ayuda para la realización de este trabajo. Jacqueline Zaldaña por su cariño y ayuda.

A mi jefe Lic. María Luz Sermeño por su apoyo para poder realizar este trabajo de graduación.

Lic. Milagro de Pérez por su ayuda y cariño que siempre me brindo.

CLAUDIA MARIA PEÑA

INDICE

Resumen

Capitulo	Página
I. Introducción	xvii
II. Objetivos	20
Objetivo General	
Objetivos específicos	
III. Marco teórico	22
Generalidades de la Harina de Trigo	23
Fundamento del porcentaje de Humedad	27
Fundamento del porcentaje de cenizas	28
Fundamento de Proteínas	28
Fundamento de Bromatos	29
Fundamento de Hierro	29
IV. Diseño metodológico	30
Tipo de Estudio	31
Metodología	
Investigación Bibliográfica	31
Investigación de Campo	
Universo y Muestra	32
Selección y recolección de Muestra	32

INDICE ANEXOS

ANEXO

1. Material, equipo y Reactivos
2. Preparación de Reactivos
3. Preparación de Medios de Cultivo
4. Guía para determinar las marcas de Harina de trigo Comercializadas en el municipio de Mejicanos.
5. Tablas de Resultados
6. Fotografías
7. Reglamento Técnico de la Unión Aduanera Centroamericana
8. Informes de análisis Microbiológicos de Harinas de trigo en empaques no sellados.
9. Informe de análisis microbiológico de Harinas de trigo en empaque sellado.
10. Copia de Codex Alimentarius.
11. Requisitos según Norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

INDICE DE TABLAS

TABLAS

Nº1 Composición de la Harina de Trigo

Nº2 Cuantificación de preguntas en guía contestada por 30 panaderos del Municipio de Mejicanos.

Nº3 Determinación de Humedad, Cenizas y Proteínas para las diferentes Muestras.

Nº4 Determinación de Tamaño de Partícula

Nº5 Determinación de Hierro. Por Espectrofotometría Ultravioleta Visible

Nº6 Determinación de Gluten Húmedo

Nº7 Determinación de Bromatos

Nº8 Análisis Microbiológico. Muestreo en Zona de Distribución.

Nº9 Análisis Microbiológicos en Empaque Sellado.

Nº10 Porcentaje de Humedad Muestra Nº1

Nº11 Porcentaje de Humedad Muestra Nº2

Nº12 Promedio de Porcentaje de Humedad

Nº13 Porcentaje de Cenizas Muestra Nº1

Nº14 Porcentaje de Cenizas Muestra Nº2

Nº15 Promedio de Porcentaje de Cenizas

Nº16 Porcentaje de Proteínas Muestra Nº1

Nº17 Porcentaje de Proteínas Muestra Nº2

Nº18 Promedio de Porcentaje de Proteínas

Nº19 Determinación de Tamaño de Partícula

Nº20 Determinación de Gluten Húmedo

Nº21 Determinación de Hierro

Nº22 Determinación de Bromatos

Nº23 Requisitos Físicos y Químicos según Norma

Nº24 Fortificación de la Harina de Trigo

Nº25 Criterios Microbiológicos para la Harina de Trigo

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS

Nº1 Grano de Trigo

Nº Determinación de Cenizas

Nº3 Pesos para Determinar Cenizas

Nº4 Digestión de las Muestras para Determinar Proteínas

Nº5 Preparación para la Destilación en Análisis de Proteínas

Nº6 Procesos de Destilación para Determinar Proteínas

Nº7 Titulación para Calcular la Cantidad de Proteínas

Nº8 Tamiz para Determinar Tamaño de Partícula

Nº9 Tamaño de Partícula

Nº10 Determinación de Hierro

Nº11 Preparación de Diluciones para Análisis Microbiológico

Nº12 Recuento de Bacterias Aeróbicas Mesofilas

Nº13 *E. coli* (medio EMB)

Nº14 Medio *Salmonella Shiguella*

ABREVIATURAS

ASIP	: Asociación Salvadoreña de la Industria Panificadora.
AOAC	: Association Official Analytical Chemist.
°C	: Grado Celsius.
CONACYT	: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
CuSO ₄	: Sulfato de Cobre.
EC	: Endo Caldo.
EMB	: Medio Eosina Azul de Metileno Lactosa Sacarosa.
Fe	: Hierro.
Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ · 6H ₂ O	: Sulfato Ferrico Amoniacal Hexahidratado.
g	: Gramos.
Harisa	: Harinas de El Salvador.
HCl	: Ácido Clorhídrico.
H ₂ SO ₄	: Acido Sulfúrico.
H ₂ NOH.HCL	: Clorhidrato de Hidroxilamina.
H ₂ O	: Agua.
Incap	: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.
KBrO ₃	: Bromato de Potasio.
KIO ₃	: Yodato de Potasio.
LMX	: Fluorocult LMX.
Molsa	: Molinos de El Salvador.

mg	: miligramos.
mL	: Mililitros.
nm	: Nanómetros.
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: Tiosulfato de Sodio.
OPS	: Organización Panamericana de la Salud.
ppm	: Partes por Millón.
S.S.	: <i>Salmonella Shiguella.</i>
UFC	: Unidades Formadoras de Colonias.

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad garantizar la calidad de la harina de trigo suave, semifuerte y fuerte producida en El Salvador por Molsa y Harisa por medio de dos tipos de análisis. Estas harinas se muestrearon en los distribuidores que posee cada marca en el Municipio de Mejicanos.

Análisis Físicoquímico: Determinación de humedad por medio de la pérdida de masas. Cenizas eliminación de materiales carbonosos, por combustión. Tamaño de partícula, por granulometría. Proteínas, por micro-kjendahl. Bromatos por una retro-valoración. Hierro por espectrofotometría ultra violeta.

Análisis Microbiológico: Recuento de Bacterias Mesófilas, Mohos y Levaduras, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y *Salmonella*.

Los resultados obtenidos en los análisis físicoquímicos cumplen con la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a excepción de los Bromatos en la harina fuerte de ambas marcas que sobrepasan el máximo especificado en el Reglamento Técnico de la Unión Aduanera Centroamericana. Mientras que los análisis de Mohos y Levaduras, Coliformes y *Salmonella* no cumplen con la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Por medio de los Análisis realizados podemos concluir que las harinas analizadas están aptas para el consumo humano, la presencia de los diferentes microorganismos se eliminan con las altas temperaturas a la cual se hornea el pan.

Mas sin embargo se recomienda a los fabricantes de harina de trigo cumplir con las buenas practicas de manufactura y a las personas de los centros de distribución mantener su higiene personal.

I. INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

La harina de trigo es un producto que se obtiene de la molienda y tamizado del grano limpio, sano, libre de impurezas y materias extrañas que alteren la calidad del producto; esta puede ser enriquecida con micro nutrientes como: hierro, tiamina (vitamina B₁), niacina, riboflavina (vitamina B₂), ácido fólico, aumentando así el grado nutricional de la población que la consume.

El aumento de la población y su creciente demanda de productos alimenticios, motiva a la realización de trabajos de investigación para velar que los productos consumidos por la población no causen ningún daño a su salud y sean de buena calidad.

Esta investigación se orienta a los análisis físico químico y microbiológicos de la harina de trigo producidas en El Salvador, ya que esta constituye uno de los componentes de importancia de la canasta básica.

El pan hecho de harina de trigo es un alimento de alto consumo en el país, por lo que se hace necesario realizar estudios de calidad que verifiquen y comprueben que las materias primas usadas para su elaboración cumplan con los parámetros ya establecidos en la norma del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología NSO 67.03.01:01.

Las muestras de harina de trigo que se analizaron fueron la fuerte, semifuerte y suave que corresponden a las dos marcas productoras en el país a las cuales se les realizó tanto análisis físico químicos y microbiológicos; como porcentaje de humedad, porcentaje de cenizas, determinación del contenido de gluten, contenido de proteínas (método micro-kjeldahl), determinación de hierro y bromatos; en el caso del hierro utilizamos un método espectrofotométrico ultravioleta visible en bromatos realizamos una retrovaloración con yodato de potasio.

Se evaluaron criterios Microbiológicos como: recuento de bacterias mesófilas, recuento de mohos y levaduras, recuento de coliformes, recuento de coliformes fecales, y recuento de ***Salmonella***.

Los resultados demuestran que los controles de calidad, producción e higiene en los establecimientos donde se elaboran los diversos tipos de pan en forma artesanal, no reúnen los controles necesarios, para evitar la contaminación de las materias primas y el producto terminado (pan).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran que los controles de calidad, producción e higiene en los establecimientos donde se elaboran los diversos tipos de pan en forma artesanal no se lleva ningún tipo de control de los antes mencionados. Esto se puede comprobar cuando se almacena por periodos largos el producto (pan) experimenta crecimiento de hongos y bacterias.

II. OBJETIVOS

2.0 Objetivos

2.1 Objetivo general:

Realizar análisis físico químico y microbiológico de las harinas de trigo producidas en El Salvador .

2.2 Objetivos Específicos:

2.2.1 Investigar las marcas productoras de harina de trigo en El Salvador

2.2.2 Determinar y comparar con la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología el contenido de humedad, cenizas, tamaño de partícula, proteínas, hierro.

2.2.3 Determinar la presencia de bromatos.

2.2.4 Evaluar criterios microbiológicos como (Recuento de Bacterias mesófilas, recuento de mohos y levaduras, recuento de coliformes Totales, coliformes fecales y *Salmonella*)



III. MARCO TEORICO

VI. MARCO TEORICO.

Harina de trigo: (12)

Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del grano, limpio, sano y libre de impurezas o materias extrañas que alteren la calidad del producto. La molienda y tamizado se llevan a cabo hasta un grado de extracción determinado, considerando como subproducto el germen, afrecho-harinilla (salvado).

La fortificación de los alimentos con vitaminas y minerales fue introducida hace varios años, para prevenir deficiencias evidentes y subclínicas de vitaminas, minerales y oligoelementos. El enriquecimiento de la harina se introdujo en Estados Unidos de Norte América durante la segunda guerra mundial, para prevenir la pelagra y las deficiencias de tiamina, hierro, riboflavina, niacina, y ácido fólico.

La fortificación de alimentos consiste en la adición de micronutrientes esenciales a los alimentos, a esto se le conoce también como "Enriquecimiento". El hierro es un mineral muy importante en nuestra alimentación por que forma parte de moléculas como la hemoglobina; mioglobina; y además actúa en una gran cantidad de reacciones enzimáticas en el organismo, su función principal es servir como transportador de oxígeno en la respiración celular.

El género del trigo es: ***Triticum*** y sus variedades de especies son:

-*Triticum aestivum*: es el trigo común o trigo de pan. (2)

-*Triticum durum*: es una variedad dura con color que varía de ámbar a rojizo; tiene un alto contenido de proteínas; se utiliza en la fabricación de pastas. (2)

-*Triticum compactum*: es trigo blanco, la harina es suave y se usa en la fabricación de galletas. (2)

CLASIFICACION: (3)

-Harina fuerte de trigo

-Harina semi-fuerte de trigo

-Harina suave de trigo

CARACTERISTICAS SENSORIALES: (3)

ASPECTO: El producto se presenta en forma de polvo, libre de terrones y exento de insectos en cualquier etapa de desarrollo, de excretas de animales, de hongos y otros parásitos y de otras materias extrañas al mismo.

OLOR Y SABOR: El producto debe tener olor y sabor característicos. Libre de olor y/o sabor amargo, rancio, mohoso o cualquier otro olor o sabor diferente al característico.

COLOR: El color del producto debe ser blanco o cremoso, de acuerdo al tipo que corresponda.

EXTRUCTURA DEL GRANO DE TRIGO Y SU COMPOSICION NUTRITIVA.

(12)

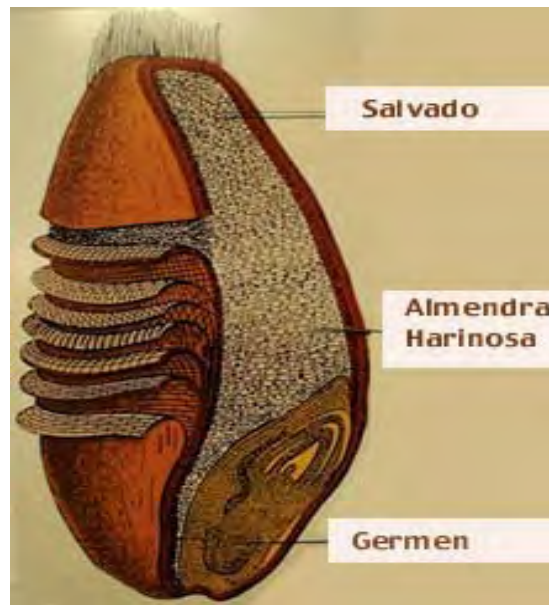


Figura N° 1 Grano de Trigo

Formado por dos partes bien diferenciadas: las cubiertas o envolturas y la parte interna o endospermo.

A. Cubierta externa o cascarilla y cubierta interna o salvado: formada por celulosa (fibra vegetal), ricas en vitamina B1, contiene una pequeña cantidad de proteína y elementos minerales (calcio, hierro).

B. Capa de aleurona:

Capa muy fina que envuelve a la almendra harinosa, es muy interesante desde el punto de vista nutritivo porque contiene proteína de alto valor biológico.

C. Almendra harinosa: es el alimento de la futura planta si creciera, de ella obtenemos la harina, compuesta por almidón y un complejo de proteínas llamado gluten.

Germen o embrión: es la parte del grano que daría lugar a la planta si se encuentra en condiciones adecuadas. Es rico en proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos esenciales, vitaminas E y B₁, y elementos minerales.

Tabla N°1 COMPOSICION DE LA HARINA DE TRIGO. ⁽¹²⁾

Glúcidos	74-76 %
Prótidos	9-11 %
Lípidos	1-2 %
Agua	11-14 %
Minerales	1-2 %

-Glúcidos: Almidón ⁽¹²⁾

Es el componente principal de la harina. Es un polisacárido de glucosa, insoluble en agua fría, pero aumentando la temperatura experimenta un ligero hinchamiento de sus granos.

-Prótidos: Gluten ⁽¹²⁾

La cantidad de proteína varía mucho según el tipo de trigo y la época de recolección, el gluten es un complejo de proteínas insolubles en agua, que le confiere a la harina de trigo la cualidad de ser panificable. Esta formada por:

-Glutenina, proteína encargada de la fuerza o tenacidad de la masa.

-Gliadina, proteína responsable de la elasticidad de la masa.

La cantidad de gluten presente en la harina es la que determina que la harina sea “fuerte” o “floja”.

El gluten se forma al amasar la harina con agua y está constituido principalmente de gliadina, glutamina, albúmina, globulina y proteosa.

La proporción de los constituyentes varía en relación a la proporción del grano y con el proceso de preparación. La harina de trigo presenta gluten en cantidad apreciable; así la determinación de gluten sirve para valorar la calidad de la harina.

La harina fuerte es rica en gluten, tiene la capacidad de retener mucho agua, dando masas consistentes y elásticas, panes de buen aspecto, textura y volumen satisfactorios.

Agua: la humedad de una harina según la norma NSO 67.03.01:01 no puede sobrepasar el 14.0%. Naturalmente la harina puede estar más seca.

PORCENTAJE DE HUMEDAD ⁽⁹⁾

El contenido de agua de un producto se define convencionalmente como la pérdida de masa que experimenta en condiciones determinadas. El producto se seca a 130 ° C bajo presión atmosférica normal durante una hora y media, para efectuar un máximo secado.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(M - m)}{M} \times 100$$

M = Masa inicial en gramos de la muestra.

m = Masa del producto seco en gramos

PORCENTAJE DE CENIZAS ⁽⁹⁾

El principio básico de este método es la eliminación de los materiales carbonosos por combustión.

La muestra se incinera para quemar todo el material orgánico, el material inorgánico que no se destruyen a esta temperatura se llama “cenizas”.

$$\text{Porcentaje de Cenizas: } \frac{(p_1 - p_2)}{p - p_1} \times 100$$

p_1 = Peso en gramos del crisol con cenizas.

p_2 = Peso en gramos del crisol vacío

p = Peso del crisol con muestra.

DETERMINACION DE PROTEINAS ⁽¹¹⁾

Se puede determinar el Nitrógeno proteínico mediante tres partes :

1- Digestión: Se desintegra toda la materia orgánica con ácido sulfúrico, reduciendo el Nitrógeno a amoníaco.

2- Destilación: Se desprende amoníaco por efecto de un álcali fuerte (Hidróxido de Sodio).

3- Titulación:

Al fijarse el amoniaco en la solución se titula inmediatamente con ácido sulfúrico 0.1 N.

Se calcula el porcentaje de Nitrógeno total multiplicándolo por el factor 5.7

Acabada la destilación, valorar el exceso de ácido sulfúrico con disolución valorada de Hidróxido de Sodio 0.1N vs, utilizando azul de bromofenol como indicador .Efectuar una prueba en blanco de destilación y valoración.

DETERMINACION DE BROMATOS ⁽⁹⁾

Este método se basa en cuantificar “bromatos” en la harina de trigo que actúa como un mejorante.

El método usado es una Retrovaloración con Yodato de Potasio.

DETERMINACION DE HIERRO: ⁽¹⁾

Este es un método utilizado para cuantificar la cantidad de hierro presente en la harina de trigo, que actúa como un fortificante. Usando un método espectrofotométrico, con una longitud de onda 510 nm.

IV. DISEÑO METODOLOGICO

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1- TIPO DE ESTUDIO:

Retrospectivo: Por que el investigador indaga sobre hechos ocurridos en el pasado (antecedentes).

Prospectivo: Por que el investigador registra la información según van ocurriendo los fenómenos.

Experimental: Por que parte de la investigación se realiza en laboratorios haciendo uso de diferentes equipos y materiales.

4.2- INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA:

BIBLIOTECAS:

4.2.1 Benjamín Orozco de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador (UES).

4.2.2 Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

4.2.3 Asociación Salvadoreña de la Industria de la Panificación (ASIP).

4.2.4 Organización Panamericana de la Salud (OPS)

4.2.5 Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM)

4.2.6 Molinos de El Salvador (Molsa)

4.2.7 Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología (CONACYT)

4.2.8 Harinas de El Salvador (Harisa)

4.2.9 Internet

4.3- INVESTIGACIÓN DE CAMPO

4.3.1 Universo y muestra:

El universo de la investigación, son dos marcas de harina de trigo que se producen en el país, determinándose por una guía la cual se paso a 30 panaderos en el municipio de Mejicanos (Anexo N° 4)

Muestras que se analizaron:

Molsa (codificada con letras)

a = suave

b = semifuerte

c = fuerte

Harisa. (Codificada con números)

1 = suave

2 = semifuerte

3 = fuerte

4.3.2 Selección y Recolección de Muestras.

Muestras: Se adquirieron dos libras de cada tipo de harina de las dos marcas productoras en El Salvador, en los distribuidores que posee cada marca en el municipio de Mejicanos a los cuales se le realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Debido a que los resultados microbiológicos están fuera del rango permitido por la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se obtuvo una muestra sellada de harina fuerte de la marca Molsa

en súper selectos de Mejicanos y una muestra de harina fuerte de Harisa en una panadería ubicada en San Ramón, Mejicanos.

El muestreo de la harina fuerte de Harisa se hizo el día del análisis, de una bolsa sellada de 50 libras en una panadería de San Ramón teniendo los cuidados necesarios para no contaminarla, se uso guantes, mascarilla, gorro y una bolsa especial para muestreo, debido a que en el mercado no existen bolsas selladas con un contenido menor a 50 libras de la marca Harisa.

4.4 INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO.

Se realizo cada prueba por duplicado.

4.4.1 Físico química.

Porcentaje de Humedad: (9)

Fundamento:

El contenido de agua de un producto se define convencionalmente como la perdida de masa que experimenta en condiciones determinadas, el producto se seca a 130 °C, durante una hora y media, para efectuar un máximo secado.

Procedimiento:

Pesar 2 gramos de muestra en una cápsula de porcelana previamente tarada, colocar durante hora y media en una estufa a 130 °C, transcurrido ese tiempo retirar la cápsula y colocarla en un desecador hasta que se enfríe, posteriormente pesarla.

Cálculos:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(M - m)100}{M}$$

M = Masa inicial, en gramos, de la muestra.

m = Masa, en gramos, del producto seco.

Determinación de cenizas: (9)

Fundamento.

El principio básico de este método es la eliminación de todos los materiales carbonosos por combustión.

La muestra se incinera a una temperatura de 600 °C para quemar todo el material orgánico. El material inorgánico que no se destruye a esta temperatura se llama "ceniza".

Procedimiento:

Pesar dos gramos de la muestra en un crisol de porcelana previamente tarado, calentar en mufla a 600 °C por cinco horas, luego enfriar y colocar en un desecador hasta que alcance la temperatura ambiente y posteriormente pesarlo.

Calculo:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{(P_1 - P_2)100}{P - P_1}$$

P = Peso en gramos del crisol, con la muestra

P₁ = Peso en gramos del crisol, con las cenizas

P₂ = Peso en gramos del crisol vacío.

Gluten: (9)

Fundamento:

El gluten es un complejo de proteínas insolubles en agua, que le confiere a la harina de trigo la cualidad de ser panificable, el gluten se forma al amasar la harina con agua y esta constituida principalmente de gliadina, glutamina, albúmina, globulina y proteasa.

Procedimiento:

Pesar 10g de la muestra en una capsula de porcelana, añadir 10ml de agua, mezclar bien y dejar en reposo durante 30 minutos, transferir la mezcla a un pedazo de lino, lavar con agua potable, encima de un tamiz de seda, continuar el lavado, hasta que el agua corra clara y no tome coloración azul con una gota de la solución saturada de yodo. Unir los fragmentos en el pedazo de lino bajo agua potable, durante media hora, comprimir para eliminar el agua, transferir a un vidrio de reloj previamente tarado; posteriormente pesarlo.

Calculo:

$$\% \text{ GlutenHumedo} = \frac{N \cdot 100}{P}$$

P = Peso en gramos de la muestra.

N = Gramos de Gluten

Hierro: (1)

Fundamento.

Se cuantifica la cantidad de hierro presente en la harina de trigo, que actúa como un fortificante. Usando un método espectrofotométrico ultra violeta visible, a una longitud de onda de 510nm.

Procedimiento:

Pesar 2 gramos de harina, colocarla en un crisol de porcelana y secar por 5 horas en mufla a 550 °C colocarlas en un desecador hasta que llegue a temperatura ambiente, luego añadir 5mL de HCl 6M y concentrar en baño de vapor, filtrar recibiendo en balón volumétrico de 100mL, calentar 2mL de HCl 6M por 5 minutos y adicionarlo al filtrado, llevar a volumen con agua destilada. Tomar una alícuota de 10 mL, transferir a un balón de 25mL adicionar 1 mL de solución buffer fosfato pH 3.5, 1 mL Ortofenantrolina, llevar un blanco a la par. Guardar en la oscuridad una hora, luego llevar a volumen con agua destilada. Leer a una longitud de onda de 510 nm

Preparación del estándar: Disolver 0.7024g de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ en agua.

Añadir 1 gota de HCl y diluir a 250 mL, diluir 5mL de esta solución a 500 mL

Calculo:

$$CMx = \frac{Amx.Cst}{Ast} .F.D.$$

CMx = Concentración de la muestra

Amx = Absorbancia de la muestra

Cst = Concentración del estándar

Ast = Absorbancia del estándar

F.D. = Factor de dilución.

Determinación de Bromatos: (1)

Fundamento.

Este método se basa en cuantificar “bromatos” en la harina de trigo por una retrovaloración con yodato de potasio.

Procedimiento:

Pesar 50 gramos de muestra, trasferirlos a un beaker de 600 mL, agregar 200 mL de solución de sulfato de zinc (anexo 2), agitar hasta disolver. Añadir 50 mL de Hidróxido de Sodio 0.4N, filtrar, tomar una alícuota de 50 mL, transferir a un erlenmeyer, agregar 10 mL de ácido sulfúrico 4N, 1 mL de yoduro de potasio (anexo 2), 1 gota de molibdato de amonio (anexo 2), 50 mL de agua destilada, 10 mL de tiosulfato de sodio 0.00359N, 5 mL de solución de almidón (anexo 2). Valorar con yodato de potasio 0.00359N, hasta color púrpura. Realizar un blanco.

Calculo:

$$\text{ppm de KBrO}_3 = (\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 0.00359N} - \text{mL de KIO}_3 \text{ 0.00359N}) \times 10$$

Donde:

10 = Factor de corrección para $\mu\text{g/mL}$ (1)

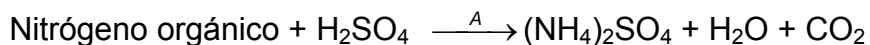
Determinación de Proteínas: (1)

El contenido de proteínas se determino mediante el método de micro-Kjeldahl

Fundamento. (11)

El método consiste en determinar el nitrógeno proteico mediante tres pasos, que son:

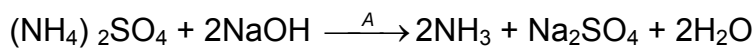
1) Digestión: Consiste en la descomposición de nitrógeno en muestras orgánicas utilizando ácido sulfúrico concentrado. La ecuación general para la digestión de una muestra orgánica es como sigue:



El problema de usar solo ácido sulfúrico para la digestión, es que el tiempo de digestión resulta demasiado largo. Por eso es necesario adicionar una sal como sulfato de potasio (K_2SO_4) para elevar la temperatura y disminuir el tiempo requerido para la digestión, adicionar peróxido de hidrogeno para acelerar la digestión y ayudar a la oxidación.

2) Destilación: Adicionar un exceso de base a la digestión acida para convertir amonio (NH_4^+) en amoniaco (NH_3), seguido por ebullición y condensación de gas amoniaco en una solución fijadora.

La mezcla de digestión acida es diluida y se hace fuertemente alcalina con hidróxido de sodio, liberando amoniaco como sigue:

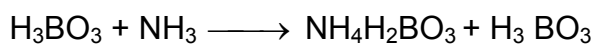


La solución de NaOH concentrado (50% P/V) es adicionada suavemente por el cuello del tubo, para hacer al digerido fuertemente alcalino ($\text{pH} > 11$)

Soluciones fijadoras: como se uso ácido bórico, la concentración exacta no es necesaria debido a que la titulación directa mide la cantidad de amonio en el destilado por neutralización del complejo 1:1 formado por amoniaco y ácido bórico.

3) Titulación Directa:

Una alternativa conveniente, la cual solo requiere una solución estándar, comprende la recolección del amoniaco en un exceso no medido de ácido bórico, este captura el gas amoniaco formando un complejo amonio – borato:



El complejo amonio borato producido es una base razonablemente fuerte que se puede titular con una solución de ácido sulfúrico.

Procedimiento:

Pesar 0.1 g de muestra y 1.0 g de mezcla catalítica

(15.6gK₂SO₄ + 0.6g CuSO₄.5H₂O) y colocarlos en un balón Kjeldahl, adicionar 2 mL de ácido sulfúrico concentrado, 2 mL del peróxido de hidrogeno al 30%, digerir en microkjeldahl hasta completa digestión. Enfriar a temperatura ambiente. Adicionar 25 mL de agua destilada y transferir a unos tubos de destilación. En un erlenmeyer de 125 mL adicionar 8 mL de ácido bórico al 4% y 3 gotas de indicador Mixto (rojo de metilo – azul de metileno) Al tubo de destilación adicionar rápidamente 10 mL de hidróxido de sodio al 50%, colocar en destilador inmediatamente.

Colocar el erlenmeyer en el condensador cuidando que el extremo de este quede sumergido en el ácido bórico, destilar de 50 a 75 mL, lavar el condensador con agua destilada, recibiendo los lavados en el mismo erlenmeyer.

Titular el contenido del erlenmeyer con ácido sulfúrico a 0.02N vs hasta el viraje de verde a morado del indicador.

Cálculos:

$$\% \text{ Nitrogeno} = \frac{V_{mlH_2SO_4} * N_{H_2SO_4} * 1.4007}{P_{Mx}}$$

$$\% \text{ Proteinas} = \% \text{ Nitrogeno} * 5.7$$

5.7= Factor de Corrección Según Norma 67.03.01:01 de CONACYT

$V_{mH_2SO_4}$ = volumen Gastado de ácido sulfúrico

$N_{H_2SO_4}$ = Normalidad del ácido sulfúrico

P_{Mx} = Peso muestra

1.4007 = mili equivalentes del nitrógeno

Determinación del tamaño de Partícula: (5)

Fundamento: El tamizado es uno de los métodos más sencillos y el más usado para determinar la distribución del tamaño de las partículas.

Procedimiento:

Hacer pasar 25g harina por un tamiz N° 70 (212 milimicrones) donde el 98% de la harina de trigo debe pasar ese número de tamiz.

4.4.2 Análisis Microbiológico: (4)

Recuento total de bacterias aeróbicas *Mesófilas*. (4)

El método utilizado es el de placa vertida y se utiliza para estimar el número de bacterias heterótrofas. Las colonias pueden formarse de células individuales, de bacterias en pares, cadenas o agrupaciones, razón por la cual están incluidas en el termino “Unidades formadoras de colonias” (UFC)

Procedimiento:

1. Transferir, con espátula estéril, 25 g de la muestra de harina de trigo a un Erlenmeyer con 225 mL de agua peptonada - bufferada pH=7.2 esta es la disolución 10^{-1} .

2. Homogénizar la dilución en el agitador de alimentos a 300 rpm por 30 segundos.
3. Usando pipetas estériles preparar las diluciones de 10^{-2} , 10^{-3} y 10^{-4} de la siguiente manera. Pipetear 10mL y adicionarlo en un frasco que contiene 90 mL de agua peptonada bufferada pH 7.2 y se tiene la dilución 10^{-2} . De la dilución 10^{-2} pipetear 10mL y adicionarla en un frasco que contiene 90mL de agua peptonada bufferada pH 7.2 y se tienen la dilución 10^{-3} . De la dilución 10^{-3} pipetear 10mL y adicionarla en un frasco que contiene 90ml de agua peptonada bufferada pH 7.2 y se tienen la dilución 10^{-4} .
4. Agitar todas las diluciones. Evitando la formación de espuma.
5. Pipetear, por duplicado, 1mL de cada dilución en cajas de petri estériles y debidamente rotuladas.
6. Añadir 12 -15 mL de agar plate count (fundido y previamente enfriado a $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) dentro de cada placa.
7. Inmediatamente mezclar las diluciones de las muestras y el medio uniformemente por rotación alterna de las placas de petri, en movimiento de ocho, sobre una superficie plana (técnica del ocho).
8. Dejar solidificar las placas e incubarlas invertidas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas.
9. Contar, las colonias pequeñas ubicadas en el centro del medio utilizando el contador de colonias, presentes en cada placa y expresar el resultado como UFC/g.

Cálculos:

Para calcular el número de colonias, se multiplica el promedio del número de colonias contadas por el factor de dilución (inverso de la dilución). Ej . dilución 10^{-1} , factor de dilución: 10

Para reportar el resultado:

Sí las placas de todas las diluciones, no presentan colonias, reportar como menor de una vez el recíproco de la dilución más baja.

Ej. Sí hemos usado las diluciones 10^{-1} 10^{-2} y 10^{-3} (Reportar de una vez $10 \times 1 = 10$ UFC/g) .

Criterios de aceptación.

Para el recuento se aceptan las cajas que contengan de 30 -300 colonias/g usando un cuenta colonias de Québec.

Recuento Total de *Mohos y Levaduras*: (4)

Procedimiento:

- 1- Transferir, con espátula estéril, 25g de la muestra de harina de trigo a un erlenmeyer con 225mL de agua peptonada-bufferada pH 7.2 esta es la dilución 10^{-1} .
- 2- Homogenizar la dilución en el agitador de alimentos de 400 a 300 rpm, por 30 segundos.
- 3- Usando pipetas estériles, preparar diluciones decimales de 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} .
- 4- Agitar todas las diluciones, evitando formación de espuma.

- 5- Pipetear, por duplicado, 1 mL de cada dilución en las cajas de Petri estériles y debidamente rotuladas.
- 6- Añadir de 12 – 15 mL de Agar Papa Dextrosa acidificado con solución de ácido tartárico al 10% (fundido y previamente enfriado a $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) dentro de cada placa de petri.
- 7- Inmediatamente mezclar las diluciones de las muestras y el medio uniformemente por rotación alterna de las placas de petri, en movimientos de ocho, sobre una superficie plana (técnica del ocho).
- 8- Dejar solidificar las placas, e incubarlas invertidas a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 5 días.
- 9- Contar el crecimiento en las placas después de 5 días de incubación.
- 10- Utilizar el contador de colonias para hacer el recuento del número de unidades formadoras de colonias (UFC), presentes en cada placa y expresar el resultado como UFC / g.

Cálculos y Criterio de Aceptación:

Aplica lo explicado como reporta los resultados de recuento de bacterias aeróbicas mesófilas en la parte de cálculos.

Recuento de coliformes totales y fecales.

Detección de *Escherichia coli*. (4)

Procedimiento:

- 1- Transferir, con espátula estéril, 25g de la muestra de harina de trigo a un erlenmeyer con 225 mL de agua peptonada- bufferada pH 7.2, esta es la dilución 10^{-1} .
- 2- Homogénizar la disolución en el agitador 400-300 rpm, por 30 segundos.
- 3- Usando pipetas estériles, preparar diluciones decimales de 10^{-2} , 10^{-3} y 10^{-4} (ver recuento total de bacterias aeróbicas).
- 4- Agitar todas las diluciones. Evitando la formación de espuma.
- 5- Pipetear por duplicado, 1mL de cada dilución en las cajas de petri estériles y debidamente rotuladas.
- 6- Añadir 10 mL de Agar VRBA (Agar Rojo Violeta Bilis) fundido y previamente enfriado a $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dentro de cada placa de petri.
- 7- Inmediatamente mezclar las diluciones de las muestras y el medio uniformemente por rotación alterna de las placas de petri, en movimientos de ocho, sobre una superficie plana (técnica del ocho).
- 8- Dejar solidificar las placas.
- 9- Añadir 5mL de Agar VRBA sobre cada una de las placas ya solidificadas esto es para prevenir el crecimiento de colonias sobre la superficie del medio.
- 10- Invertir las placas e incubarlas $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 18 – 24 horas.
- 11- Examinar las placas bajo lentes de aumento utilizando un contador de colonias y con iluminación. Contar las colonias rojo púrpura que son de 0.5

mm o de diámetro un poco mayor y están rodeadas por una zona de precipitado ácido bilis. Las placas deben mostrar un crecimiento de 25 a 250 colonias/g.

- 12- Utilizar el contador de colonias, para hacer el recuento del número de unidades formadoras de colonias (UFC), presentes en cada placa y expresar los resultados como UFC/g.
- 13- Para confirmar la presencia de coliformes totales y coliformes fecales en las placas, tomar al menos 10 colonias presuntivas como coliformes totales y transferir a un tubo de caldo LMX y a caldo Ec (para coliformes fecales).
- 14- Incubar los tubos de caldo LMX a 35 °C. examinar a 24 y 48 horas, el cambio de color del medio a Azul-Verdoso, determina el número de coliformes por gramo multiplicando el número de colonias sospechosas por el porcentaje. Confirmando en el caldo por factor de dilución.
- 15- Incubar los tubos de caldo EC a 44.5 °C .Examinar a 24 horas y 48 horas para observar formación de gas, que indica presencia de coliformes fecales.
- 16- Confirmar la presencia de *Escherichia coli*, sembrando una asada de los tubos positivos de LMX o EC en placas con medio EMB, por el método de estrías. Prueba positiva es el crecimiento de colonias verdes brillantes.

Detección de *Salmonella*. (4)

- 1- Transferir, con espátula estéril, 25g de la muestra de harina de trigo a un erlenmeyer con 225 mL de agua peptonada-bufferada pH 7.2. Esta es la dilución 10^{-1} .
- 2- Homogenizar la dilución en el agitador de alimento de 400 a 300 rpm por 30 segundos.
- 3- Pipetear, 1 mL de la dilución 10^{-1} en el tubo con caldo de enriquecimiento rappaport y 1mL en el tubo de enriquecimiento tetrionato e incubar ambos a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.
- 4- Mezclar y estriar con asa bacteriológica del caldo tetrionato y del caldo rappaport en agar ***Salmonella-Shiguella*** e incubar las placas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.
- 5- Observar colonias características de ***Salmonella***: colonias incoloras traslucidas.

V. RESULTADOS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS

**TABLA N° 2 TABULACION DE PREGUNTAS EN GUÍA CONTESTADAS
POR 30 PANADEROS DEL MUNICIPIO DE MEJICANOS.**

Respuestas	Preguntas					
	1	2	3	4	5	6
I	30	17	10	20		2
II	0	13	5	10		28
III			15		30	

(Anexo N° 4)

1) ¿Utiliza Harina de trigo para elaborar pan?

I-Si----- II-NO-----

2) ¿Qué marcas de Harina utiliza?

I- Harisa-----

II-Molsa-----

III- Otros-----

3) ¿Qué tipo de Harina utiliza?

I-Suave-----

II-Semi-Fuerte-----

III-Fuerte-----

4) ¿Con que frecuencia compra la harina?

I-Semanal-----

II-Quincenal-----

III-Mensual-----

5) ¿Qué cantidad adquiere?

I-150 Libras-----

II-200 Libras-----

III-Otros-----

6) ¿Dónde compra la Harina?

I-Tiendas mayoristas -----

II-Distribuidores -----

III-Mayoristas -----

Por medio de las 30 encuestas hechas se puede determinar que en el municipio de Mejicanos las harinas que más se comercializan en el país son la fuerte, semifuerte y suave de las dos industrias productoras, Harisa y Molsa por lo que se eligieron estos tres tipos de harina de estas dos marcas para realizarles los diferentes análisis físicos, químicos y microbiológicos.

TABLA N°3 DETERMINACIÓN, HUMEDAD, CENIZAS Y PROTEÍNAS PARA LAS DIFERENTES MUESTRAS. (anexo N° 5)

Muestra	Humedad (%)	% Humedad máximo Norma 67.03.01:01	Cenizas (%)	%cenizas máximo Norma 67.03.01:01	Proteínas (%)	% Proteínas mínimo Norma 67.03.01:01 (3)
a	11.5	13.8	0.55	0.60	10.52	8.5
b	11.6	14.0	0.43	0.60	14.67	9.5
c	11.7	14.0	0.54	0.62	14.23	12.0
1	11.1	13.8	0.54	0.60	11.20	8.5
2	10.8	14.0	0.44	0.60	14.96	9.5
3	11.6	14.0	0.54	0.62	15.19	12.0

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes (Molsa y Harisa)
 b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes (Molsa y Harisa)
 c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes. (Molsa y Harisa)

$$FC = \frac{0.02365N}{0.02N} = 1.1825 \quad \text{Blanco} = 0 \text{ mL}$$

$$\%N = \frac{(\text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ 0.02N} - \text{mL Blanco})N_{\text{ácido}} * 1.4007}{\text{Peso de Muestra(g)}}$$

$$v_1 = 5.9\text{mL} * 1.1825 = 6.98\text{mL}$$

$$\%N = \frac{(6.98)0.02N * 1.4007}{0.1069g} = 1.83\%$$

$$\%P.P. = 1.83\% * 5.7 = 10.43\%$$

$$FC = \frac{0.02365N}{0.02N} = 1.1825$$

$$\%N = \frac{(mL H_2SO_4 0.02N - mL Blanco)N_{\text{ácido}} * 1.4007}{\text{Peso de Muestra}(g)}$$

$$v_2 = 5.85mL * 1.1825 = 6.$$

$$\%N = \frac{(6.92)0.02N * 1.4007}{0.1044} = 1.86$$

$$\%Proteínas = 1.86 * 5.7 = 10.60$$

$$\text{Promedio}\%P.P. = \frac{10.43 + 10.60}{2} = 10.52\%$$

5.7= Factor de corrección según norma 67.03.01:01

El contenido de agua en las harinas se determinó por la pérdida de masa después de sometida a determinadas condiciones.

Encontrando que todas las muestras poseen un contenido de agua y cenizas por debajo del valor máximo permitido.

El contenido de proteínas se evaluó mediante el método de micro-kjeldhal, calculando el porcentaje de nitrógeno total y multiplicándolo por 5.7 comprobando así que todas las muestras poseen una cantidad de proteínas arriba del valor mínimo determinado por la norma del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (67.03.01:01).

TABLA Nº4 DETERMINACIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULA

Muestra	Resultados (%)	Según Codex Alimentarios Mínimo (5)
a	99.65	Debe pasar el 98% de la Harina de trigo por un tamiz #70 para el tamaño de partícula de 212 milimicrones
b	99.50	
c	99.99	
1	99.94	
2	99.97	
3	99.95	

(anexo Nº 5)

Peso muestra ----- peso harina paso el tamiz Nº70

100 gramos ----- X

25.0021g ---- 24.8460g
100g---- X X =99.38%

25.0222g ---- 25.0010g
100g ---- X X =99.92%

$$\frac{99.38 + 99.92}{2} = 99.65\%$$

El tamaño de partícula para la harina de trigo según el codex alimentarios debe ser tal que el 98% de la harina pase por un tamiz # 70. Habiendo pasado de las muestras analizadas un porcentaje mayor al 98%.

TABLA N° 5 DETERMINACIÓN DE HIERRO. POR ESPECTROFOTOMETRIA ULTRAVIOLETA VISIBLE.

Muestra	ppm Fe	Según Norma 67.03.01:01 Nivel Mínimo de Fe para Harina de Trigo (1)
a	59.620	55.00
b	60.461	55.00
c	56.758	55.00
1	59.326	55.00
2	58.210	55.00
3	56.592	55.00

(anexo N° 5)

El hierro actúa como un fortificante en la harina de trigo, el cual lo cuantificamos por espectrofotometría usando el método desarrollado por el Laboratorio Dr. Max Bloch el cual está basado en la AOAC validado y certificado con ISO 17025 según la norma NSR ISO/IEC 17025:1995 evaluado constantemente por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

La cantidad de hierro presente en los diferentes tipos de muestras es mayor al mínimo exigido por la norma.

TABLA Nº 6 DETERMINACIÓN DE GLUTEN HÚMEDO

Muestra	Promedio de porcentaje	Gluten Húmedo (%) Norma 67.03.01:01 (8)
a	12.84	24
b	13.86	27
c	15.06	29
1	13.21	24
2	14.26	27
3	15.01	29

(anexo Nº 5)

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes (Molsa y Harisa)

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes (Molsa y Harisa)

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes.(Molsa y Harisa)

$$\text{Peso Gluten Humedo} = \frac{N \cdot 100}{P} \text{ (8)}$$

$$\text{Peso Gluten Humedo} = \frac{2.5750 \times 100}{20.0125}$$

$$\text{Peso gluten húmedo} = 12.87$$

$$\text{Promedio de Porcentaje} = \frac{P_{g1} + P_{g2}}{2}$$

El gluten es un complejo de proteínas insolubles en agua que le confiere a la harina de trigo la cualidad de ser panificable; está compuesto principalmente de Gluteina y Gliadina.

Todas las muestras analizadas poseen un porcentaje menor al valor especificado por la norma NSO 67.03.01:01

TABLA N°7 DETERMINACIÓN DE BROMATOS

Muestra	Promedio de ppm KBrO ₃	Valor recomendado por el reglamento técnico de la unión aduanera mg/kg (12)
b	36.5	50
c	54.4	50
2	34.5	50
3	56.0	50

(anexo N°5)

Blanco = 10.0 mL

a y 1 = harinas suaves no poseen bromatos

b y 2 = harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes.

c y 3 = harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes.

ppm de KBrO₃ = 10 x (mL 0.00359N Na₂S₂O₃ – mL 0.00359 N de KI₀₃)

ppm de KBrO₃ = 10 x (10 – 6.4)

ppm de KBrO₃ = 10 x (3.6)

ppm de KBrO₃ = 36

Valor promedio KBrO₃ = $\frac{\text{ppm de KBrO}_3 \text{ Pesada N}^\circ 1 + \text{ppm de KBrO}_3 \text{ pesada N}^\circ 2}{2}$

Valor promedio KBrO₃ = $\frac{36 + 37}{2}$

Valor promedio KBrO₃ = 36.5

Los bromatos son mejorantes que favorecen el desarrollo del amasado, abreviando el período de fermentación, producen un pan de mayor volumen.

En las harinas se identifica la presencia de bromato de potasio con una solución de yoduro de potasio en medio minuto aparece coloración azul, porque el

bromato por su acción oxidante descompone el yoduro de potasio y deja en libertad el yodo que forma yoduro de almidón.

Al realizarle a las harinas la identificación de bromatos, las suaves de ambas marcas dieron negativa la prueba, por lo que se cuantificaron en las harinas fuertes y semifuertes por una retrovaloración con yodato de potasio 0.00359N donde se obtuvo una coloración azul la cual indica presencia de bromatos.

N°8 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO. MUESTREO EN ZONA DE DISTRIBUCION

Determinación	RESULTADOS (UFC/g)						Especificaciones (3)	
	Harina de Trigo Fuerte		Harina de Trigo Suave		Harina de trigo Semi-Fuerte		Recuento Preferible UFC/g	Recuento Máximo UFC/g
	H ₁	M ₁	H ₁	M ₁	H ₁	M ₁		
Recuento Total de bacterias Aeróbicas-Mesófilas	2,224	70	1,208	1,575	10,356	653	100	50,000
Recuento total de mohos y levaduras	3,519	770	885	2,043	13,273	1,180	100	200
Recuento de Coliformes Totales	463	103	53	100	80	293	10	100
Recuento de Coliformes Fecales	0	0	53	0	80	293	0	10
Detección de <i>Escherichia Coli</i>	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Presencia	Presencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Presencia	Presencia	Presencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia
Observaciones: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01.01								

(anexo N° 8)

H₁ =Harisa

M₁= Molsa

TABLA N°9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EMPAQUE ORIGINAL

Determinación	Resultados	Resultados	Especificaciones (3)	
	M ₁	H ₁	Recuento Preferible UFC/g	Recuento Máximo UFC/g
Recuento Total de bacterias Aeróbicas- Mesófilas	177	850	100	50,000
Recuento total de mohos y levaduras	105	190	100	200
Recuento de Coliformes Totales	35	90	10	100
Recuento de Coliformes Fecales	0	0	0	10
Detección de <i>Escherichia Coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Presencia	Ausencia	Ausencia
Observaciones: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01.01 Muestra contenida en empaque original				

(ANEXO N° 9)

M₁ = Molsa (harina fuerte)

H₁ = Harisa (harina fuerte)

La tabla N°7 corresponde a las muestras recolectadas en el distribuidor que posee cada marca en Mejicanos, demostrando que la mayoría de resultados no cumplen con la norma 67.03.01:01, por lo que se muestreo un tipo de harina de trigo de las diferentes marca en su empaque original y sellado para determinar el lugar donde se contaminan las harinas de trigo con los diferentes microorganismos, según los resultados de la tabla N°9 la contaminación proviene desde su zona de producción, en limites permitidos por la norma 67.03.01:01 a excepción de la **Salmonella**.

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Los tipos de harina que mas se elaboran y comercializan en El Salvador son la fuerte, semi fuerte y suave, que son producidas por los fabricantes de Molsa y Harisa.
2. Los panificadores de la zona de Mejicanos elaboran sus productos utilizando diferentes mezclas con los tres tipos de harina producidas en El Salvador.
3. Los valores de humedad obtenidos se compararon con la norma 67.03.01:01 de CONACYT verificando que todos los valores obtenidos en las muestras analizadas son menores al máximo especificado por la norma 67.03.01:01. La presencia de humedad en las harinas de trigo dan como resultado el crecimiento de hongos y levaduras. Al no cumplirse esta norma los diversos tipos de pan elaborados con estas harinas dan un rápido crecimiento tanto de hongos como levaduras.
4. La cantidad de cenizas en las harinas de trigo nos indica presencia de minerales los cuales son provenientes del tipo de suelo en el cual se cosecha y cultiva el grano de trigo, así como el desgaste de la maquinaria con la cual se tritura y elabora la harina de este trigo. Al comparar los valores obtenidos con la norma 67.03.01:01 se determino que poseen un porcentaje menor al máximo especificado por la norma. Los excesos de los minerales y en especial del hierro producen Alzheimer, y caries dental tanto en niños y adultos.
5. Con respecto a las proteínas estas sobrepasan el mínimo permitido por la norma 67.03.01:01 de CONACYT. Los problemas que presenta el exceso de proteínas más que todo en el pan dulce es que al consumirse se transforma en glucosa, aumentando el porcentaje de glucosa en la sangre.
6. El tamaño de la partícula de las harinas debe ser tal que pase por un tamiz N° 70 (212 milimicrones) y el resultado no mayor del 98%, con el fin de tener una mayor superficie de contacto que evite la formación de grumos y que la consistencia del pan sea de alta calidad, todo lo anterior esta especificado en Codex Alimentarius.

7. La cantidad de Hierro en la harina de trigo debe ser 55 ppm según norma 67.03.01:01, este requisito lo cumplen las harinas elaboradas por Molsa y Harisa, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral cuatro.
8. Con el método utilizado para la determinación de Gluten se obtuvieron valores menores a lo especificado en norma 67.03.01:01 de CONACYT concluyendo que estas harinas poseen en su mayoría proteínas solubles en agua.
9. Los bromatos son aditivos químicos que producen un pan de mayor volumen lo que hace que a la harina de trigo fuerte se le adicione mayor cantidad de bromatos. Debido a que es la harina que se utiliza para elaborar pan francés. Incrementando la probabilidad de adquirir un cáncer. El tipo de sal química que se utiliza es el bromato de potasio el cual es altamente cancerígeno.
10. Por medio de los análisis microbiológicos realizados a los tres tipos de harina se pudo determinar: Todas las muestras de harina están contaminadas con hongos y levaduras debido al grado de humedad que estas poseen. La contaminación con ***Escherichia coli*** es debido a la mala higiene del personal que manipula la harina en las zonas de distribución. La presencia de ***Salmonella*** en las harinas de trigo nos indica la existencia de roedores y mala higiene del personal en las fábricas productoras de harina de trigo.
11. Debido a que el producto (pan), obtenido a partir de esas harinas de trigo se hornea a temperaturas mayores de 60 °C estos microorganismos se ven destruidos, evitando así que se contaminen las personas que lo consumen.

VII. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Mayor vigilancia por parte de Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social de los diferentes tipos de pan que se elaboran, gestionando capacitaciones a los panificadores en cuanto al cuidado, higiene, almacenamiento y manejo de las harinas de trigo que utilizan.
2. Las personas que manipulan las harinas de trigo en las zona de distribución mantener una adecuada higiene personal, recipientes y utensilios con el fin de evitar la contaminación de ella.
3. Personas encargada en los centros de distribución de la harina de trigo, después de haber tomado las cantidades de harina, cerrar perfectamente los recipientes de donde han sido tomadas.
4. El Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social debe aumentar la vigilancia de los sitios de producción de pan para disminuir la adición de bromato de potasio y de ser posible sustituirla por otro tipo de sustancia no cancerígena. En caso contrario verificar que el agregado de dicha sustancia se mantenga de acuerdo al Reglamento Técnico Aduanero de la Unión Centroamericana.
5. Que el Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social inspeccione los sitios de trabajo con el fin de detectar los factores que causan la contaminación con ***Salmonella***.
6. Monitorear y vigilar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura de parte de las autoridades correspondientes.
7. Realizar exámenes médicos y físicos al personal que labora en la fábrica productora de harina de trigo con el fin de evitar contaminación del producto.
8. En Próximos trabajos de investigación ampliar tanto el número de muestras como los análisis a realizar para obtener datos más representativos.
9. Establecer proyectos de control de roedores en periodos continuos, tanto en zona de producción como en las de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

1. AOAC (Official Methods of analysis Association of official analytical Chemists). 1984. 14ed. Arlington Editorial w. Sidney P. 249 – 257.
2. Chicas Robles, RC. 2000. Determinación de contenido de hierro en espaguetis elaborados a partir de harina de trigo. Trabajo de Graduación. San Salvador. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer.
3. CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 1995. Norma Salvadoreña para Harina de Trigo NSO 67.03.01.:01
4. Food & Drug Administration, 1998. Bacteriological Analytical Manual, on line. Us. Edition 8th.
5. Food & Drug Administration/Organización Mundial de la Salud. 1992. Requisitos Generales. Codex Alimentarius. 2ed Roma V.13.
6. López García, GE. 1988. Utilización de la mezcla de harina de trigo y papa en la elaboración de pan dulce. Tesis. San Salvador. Universidad de El Salvador.

7. Merck, Manual de Medios de Cultivos, 1994, Alemania.
8. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Norma Sanitaria de Alimentos .1964 – 1966. Tomo I, II.
9. Panreac. Métodos Oficiales de Análisis Alimentarios, Editado Panreac Química S. A. Madrid, España.
10. Padilla, DD. 1970. Estado actual del control de calidad en la industria de las harinas en El Salvador. Seminario de Graduación. Parte II. San Salvador. Universidad de El Salvador.
11. Ramos Alvarenga, RF. 2004. Propuesta de métodos analíticos para determinar la calidad de la jalea real producida por la abeja (***Apis mellefera***) y comercializada en El Salvador. Trabajo de graduación. San Salvador. Universidad de El Salvador.
12. http://www.sieca.org.gt/publico/Marco_legal/Resoluciones/COMIECO
13. [http:// esgeocities com/bonidavi/nutrioghtml](http://esgeocities.com/bonidavi/nutrioghtml)

GLOSARIO (1, 7,13)

-Pan: es el producto resultante de la fermentación de la harina que mezclado con levadura, sal y agua, amasado y posterior cocción nos van a dar pan.

-Harina de trigo: Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del grano de diferentes clases o subclases de trigo limpio, sano y libre de impureza o materias extrañas que alteren la calidad del producto. La molienda y tamizado se llevan a cabo hasta un grado de extracción determinado, considerando como subproductos el germen, afrecho-harinilla (salvado) y harinas de tercera.

-Harina de Trigo Fortificada:

Es la harina de trigo a la que se le han agregado micronutrientes para obtener un producto con mayor valor nutricional, en las proporciones establecidas por Norma Salvadoreña para Harina de Trigo.

-Harina de Trigo Fuerte:

Es la harina obtenida de las variedades de trigo fuerte (duro) que tiene alto contenido de proteínas y gluten.

-Harina de Trigo Semi-Fuerte:

Es la harina obtenida de las variedades de trigo semi-fuerte (semi-duro) o mezclas de trigos fuertes con suaves, con un contenido mediano de proteínas y gluten.

-Harina de Trigo Suave:

Es la harina obtenida de la variedad de trigo suave con un alto contenido de proteínas y gluten.

-Glutenina: proteína encargada de dar fuerza o tenacidad a la masa.

- Gliadina: Proteína responsable de elasticidad de la masa.

-Gluten: Protido insoluble en agua, se hidrata y se hincha, formando una red tridimensional muy compleja con propiedades elásticas y extensibles

ANEXOS

ANEXO 1

MATERIAL, EQUIPO Y REACTIVOS

MATERIAL Y EQUIPO

MATERIAL

Balón Kjeldahl 150 mL

Beakers

Balón volumétrico de 25 mL, 100 mL

Buretas 50mL

Cápsula de porcelana

Crisol

Embudo de vidrio

Erlenmeyers 250 mL

Goteros

Microespátulas

Probeta graduada de 5 mL

Pedazo de lino o algodón

Pipeta volumétrica de 5 mL, 25 mL

Probeta graduada de 200 mL

Papel Tornasol Rojo

Tamiz de seda

Vidrio de reloj

EQUIPO

Balanza analítica

Baño de María

Cámara de Flujo Laminar

Cuenta Colonias

Desecador

Espectrofotómetro ultravioleta visible

Estufa

Hot plate

Horno

Mufla

REACTIVOS

Solución de Sulfato de Zinc 2% (1)

Solución Estándar de Hidróxido de Sodio 0.4 N (1)

Acido Sulfúrico 4 N (1)

Solución de Yoduro de Potasio 50% (1)

Solución de Molibdato de Amonio 3% (1)

Solución Estándar de Yoduro de Potasio 0.00359 (1)

Solución Estándar de Tío sulfató de Sodio 0.00359 N. (1)

Ácido Clorhídrico 37% AR

Solución saturada de Yodo (7)

Solución Clorhidrato de Hidroxilamina 10 % (1)

Solución Buffer PH 3.5 (1)

Solución de Ortofenantrolina (1)

Sulfato de Potasio AR (1)

Sulfato de Cobre II Pentahidratado AR (1)

Ácido Sulfúrico 96% AR (1)

Solución de Hidróxido de Sodio al 30 % (1)

Acido Sulfúrico 0.1 N (1)

Solución de Hidróxido de Sodio 0.1N (1)

Hidróxido de Sodio 1 N (1)

Solución de Almidón (1)

Yodato de Potasio 0.00359 N (1)

Agar plate count (7)

Agua peptonada – bufferada (7)

Agar papa dextrosa (7)

Ácido tartárico (7)

Agar rojo violeta bilis (7)

Caldo LMX (7)

Endo caldo (Ec) (7)

Agar eosina azul de metileno (7)

Agar **Salmonella – Shigella** (7)

Caldo de enriquecimiento Rappaport (7)

Caldo de enriquecimiento tetracionato (7)

ANEXO 2

PREPARACION DE REACTIVOS

PREPARACION DE REACTIVOS.

Solución de Sulfato de zinc ⁽¹⁾

Disolver 20 g de sulfato de zinc hepta hidratado en 800 mL de agua y diluir a 1 litro (1000 mL).

Solución Estándar de Hidróxido de Sodio 0.4 N : ⁽¹⁾

Disolver 17 g de NaOH en un litro de agua, titular con un ácido estandarizado para ajustar la normalidad para 0.4 ± 0.01 N

Solución de Yoduro de Potasio: ⁽¹⁾

Disolver 25 g de Yoduro de Potasio en 30 mL de agua y diluir a 50 mL.

Almacenar en un frasco ámbar y en un lugar fresco.

Descartar si la solución presenta un color amarillento.

Solución de Molibdato de Amonio: ⁽¹⁾

Disolver 3 g de Molibdato de Amonio Tetrahidratado en 80 mL de agua y diluir a 100 mL.

Solución Estándar de Yodato de Potasio: ⁽¹⁾

-Solución stock : 0.0898 N

Disolver 3.204 g de Yodato de Potasio previamente secado 1 hora a 110°C en 800 mL de agua y diluir a 1 litro.

-Solución de trabajo: 0.00359 N

Diluir 10 mL de la solución stock para 250 mL. Preparación reciente.

Solución Estándar de Tiosulfato de Sodio: ⁽¹⁾

-Solución stock:

Disolver 22.5 g de Tiosulfato de Sodio pentahidratado y 0.06 g de Bicarbonato de Sodio Anhidro en 800 mL de agua libre de CO₂ y diluir a 1 litro. Tomar 10 mL de esta solución y llevar a 250 mL con el mismo solvente. Transferir 5 mL de esta solución diluida a un erlenmeyer de 200 mL. Añadir 100 mL de agua, 10 mL de Acido Sulfúrico diluido y 1 mL de solución de Yoduro de Potasio (KI) , añadir 5 mL de solución de Almidón recientemente preparada y titular con 0.00359 N de Yodato de Potasio en una bureta de 10 mL graduada en 0.05 mL. Ajustar la solución stock de Tiosulfato de Sodio, almacenar la solución stock en un frasco ámbar y en un lugar fresco.

-Solución de trabajo de Tiosulfato de Sodio : 0.00359 N

Diluir 10 mL de la solución stock y llevar a 250 mL con agua libre de CO₂, preparación reciente.

1ml = 0.1 mg de Bromato de Potasio

-Ortofenantrolina: (1)

Disolver 0.1 g de ortofenantrolina en 80 mL de agua a una temperatura de 80°C, enfriar y diluir a 100 mL.

-Solución de Hidrocloruro de Hidroxilamina: (1)

Disolver 10 g de H₂NOH. HCl en agua y diluir a 100 mL.

-Solución Buffer pH 3.5 : (1) Diluir 6.4 mL de solución de acetato de sodio (NaOAC) 2 M, y 93.6 mL de HOAC 2 M , aforar a un litro con agua.

ANEXO 3

PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVO

PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO (7)

Caldo de Enriquecimiento Tetracionato:

Disolver 46 g de Tetracionato de sodio en un litro de agua. Si se hace necesario calentar brevemente y enfriar rápidamente. Queda un sedimento de carbonato de calcio. No esterilizar en autoclave. Antes del uso, añadir 20 mL/litro de solución de yodo y yoduro potásico, además eventualmente 10 mL/litro de solución al 0.1 N de verde brillante y en caso necesario 0.04 g/litro de novobiocina. Evitar todo el calentamiento posterior. Al distribuir el medio de cultivo, repartir homogéneamente el precipitado que eventualmente hubiera podido formarse. pH del medio: 7.0 ± 0.1 El caldo preparado y listo para su uso, debe ser utilizado el mismo día de su preparación.

Agar Violeta Cristal – Rojo Neutro Bilis (VRBA)

Disolver 39.5 g de Agar Violeta Cristal Rojo Neutro bilis previamente pesado en un litro de agua y esterilizar con cuidado, 30 minutos a vapor. No esterilizar en autoclave. pH del medio 7.4 ± 0.1

El medio de cultivo preparado es claro y rojizo parduzco.

Agar plate count (agar peptona de caseína – glucosa – extracto de levadura)

Disolver 22.5 g de agar plate count en un litro de agua y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121°C . Antes de la esterilización incorporar, eventualmente, 1.0 g/litro de leche descremada en polvo. pH del medio: 7.0 ± 0.1 Las placas con medio de cultivo son claras e incoloras.

Agar Papa Dextrosa:

Disolver 39 g de agar papa dextrosa en un litro de agua esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121°C , pH del medio 5.6 ± 0.1. Para ajustar el pH a aproximadamente 3.5, incorporar al medio de cultivo, a 45 – 50°C, una solución estéril de ácido tartárico al 10%, a razón de 14 mL/litro. No fundir de nuevo.

Las placas con medio de cultivo son claras e incoloras.

Caldo de enriquecimiento de *Salmonella*. RAPPAPORT:

Disolver 42.5 g de caldo RAPPAPORT en un litro de agua, calentando eventualmente, llenar en tubos y esterilizar con cuidado en autoclave durante 15 minutos a 115°C. pH del medio: 5.2 ± 0.1

El medio de cultivo preparado puede almacenarse en refrigerador como mínimo durante 7 meses.

Agar SS (*Salmonella* – *Shigella*)

Disolver 60 g del Agar *Salmonella* – *Shigella* en un litro de agua y verter en placas. No esterilizar en autoclave PH: 7.0 ± 0.1

Las placas con medio son claras y parduscas.

Agua Peptonada:

Pesar 25 g de peptona y disolverlos en un litro de agua, distribuir en tubos, esterilizarlos en autoclave durante 15 minutos a 121° C .

El caldo preparado es claro e incoloro.

Caldo LMX:

Pesar 17 g disolverlos en un litro de agua desmineralizada, introducir en un tubo esterilizar en autoclave 15 minutos a 121° C. El caldo es límpido, incoloro o ligeramente amarillento.

Agar EMB (Agar- Eosina-Azul de metileno-Lactosa-Sacarosa)

Pesar 36 g del agar y disolverlos en un litro de agua, esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121°C y verter en placas de petri.

Caldo EC.

Pesar 74 g y disolverlos en un litro de agua, distribuir en tubos provistos de campanas de DURHAM, esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121° C.

El caldo preparado y distribuido es claro o amarillo.

ANEXO N°4

UNIVERSIDAD DE ELSALVADOR FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

Guía para determinar las diferentes marcas de harinas que se comercializan en el municipio de mejicanos.

Establecimiento:-----

1) ¿Utiliza Harina de trigo para elaborar pan?

I-Si----- II-NO-----

2) ¿Qué marcas de Harina utiliza?

I- Harisa-----

II-Molsa-----

III- Otros-----

3) ¿Qué tipo de Harina utiliza?

I-Suave-----

II-Semi-Fuerte-----

III-Fuerte-----

4) ¿Con que frecuencia compra la harina?

I-Semanal-----

II-Quincenal-----

III-Mensual-----

5) ¿Qué cantidad adquiere?

I-150 Libras-----

II-200 Libras-----

III-Otros-----

6) ¿Dónde compra la Harina?

I-Tiendas mayoristas -----

II-Distribuidores -----

III-Mayoristas -----

ANEXO 5

TABLAS DE RESULTADOS

TABLA Nº 10 PORCENTAJE DE HUMEDAD MUESTRA Nº 1

MUESTRA	CAPSULA VACIA (g)	PESO MUESTRA (g)	CAPSULA + MUESTRA (g)	CAPSULA + MUESTRA SECA (g)	PERDIDA DE HUMEDAD (g)	PORCENTAJE (%)
a	75,1575	2,0045	77,1620	76,9315	0,2305	11,50
b	80,4045	2,0880	82,4925	82,2580	0,2345	11,23
c	72,5225	1,9990	74,5215	74,2850	0,2365	11,83
1	75,1580	2,0045	77,1625	76,9390	0,2235	11,15
2	75,6420	1,9915	77,6335	77,4045	0,2290	11,50
3	74,7370	1,9990	76,7360	76,5005	0,2355	11,78

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{(M - m) 100}{M}$$

$$m = 2.0045 - 0.2305 = 1,774$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{(2.0045 - 1.7740) 100}{2,0045}$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = 11,5$$

M=Masa inicial, en gramos, de la muestra.

m=Masa, en gramos, del producto seco.

a y 1= Harina de trigo suave de dos marcas diferentes
 b y 2= Harina de trigo semi fuerte de dos marcas diferentes
 c y 3= Harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes

TABLA N° 11 PORCENTAJE DE HUMEDAD MUESTRA N° 2

MUESTRA	CAPSULA	PESO	CAPSULA +	CAPSULA +	PERDIDA DE	PORCENTAJE
	VACIA (g)	MUESTRA (g)	MUESTRA (g)	MUESTRA SECA (g)	HUMEDAD (g)	(%)
a	75,6415	1,9960	77,6375	77,4080	0,2295	11,50
b	72,5225	1,9960	74,5185	74,2790	0,2395	12,00
c	74,7375	2,0435	76,7810	76,5460	0,2350	11,50
1	75,1575	2,0225	77,1800	76,9575	0,2225	11,00
2	75,1570	2,0100	77,1670	76,9660	0,2010	10,00
3	80,4045	2,0350	82,4395	82,2055	0,2340	11,50

a y 1 = Harina de trigo suave de dos marcas diferentes
 b y 2 = Harina de trigo semi fuerte de dos marcas diferentes
 c y 3 = Harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{(M - m) 100}{M}$$

$$= 1.9960 - 0.2260 = 1,7665$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{(1.9960 - 1.7665) 100}{1,996}$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = 11,5$$

M = Masa inicial , en gramos, de la muestra

m = Masa, en gramos , del producto seco.

TABLA N° 12 PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD

MUESTRA	PORCENTAJE MUESTRA N° 1	PORCENTAJE MUESTRA N° 2	PROMEDIO PORCENTAJES	PORCENTAJE SEGÚN NORMA 67.03.01:01 (3)
a	11,50	11,50	11,50	13,80
b	11,23	12,00	11,62	14,00
c	11,83	11,50	11,67	14,00
1	11,15	11,00	11,08	13,80
2	11,50	10,00	10,75	14,00
3	11,78	11,50	11,64	14,00

a y 1 = Harina de trigo suave de dos marcas diferentes

b y 2 = Harina de trigo semi fuerte de dos marcas diferentes

c Y 3 = Harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes

TABLA Nº 13 PORCENTAJE DE CENIZA MUESTRA Nº 1

MUESTRA	CRISOL VACIO	PESO DE MUESTRA	CRISOL + MUESTRA	CRISOL + CENIZA	CENIZA	PORCENTAJE
a	33,7300	2,1820	35,9120	33,7420	0,0120	0,55
b	27,6830	2,0240	29,7070	27,6915	0,0085	0,42
c	33,2565	2,0910	35,3475	33,2680	0,0115	0,55
1	27,7540	1,9910	29,7450	27,7645	0,0105	0,53
2	29,4655	1,9970	31,4625	29,4740	0,0085	0,43
3	30,9570	2,1010	33,0580	30,9685	0,0115	0,55

a y 1 = HARINA DE TRIGO SUAVE DE MARCAS DIFERENTES

b y 2 = HARINA DE TRIGO SEMI FUERTE DE MARCAS DIFERENTES

c y 3 = HARINA DE TRIGO FUERTE DE MARCAS DIFERENTES

$$\% \text{ CENIZA} = \frac{(P1 - P2) 100}{P - P1}$$

P = Peso del crisol (g) + muestra
P1 = Peso del crisol (g) + ceniza
P2 = Peso del crisol (g) vacío

$$\% \text{ CENIZA} = \frac{(33.7420 - 33.7300) 100}{35.9120 - 33.7420}$$

$$\% \text{ CENIZA} = 0,55$$

TABLA N° 14 PORCENTAJE DE CENIZA MUESTRA N° 2

MUESTRA	CRISOL VACIO (g)	PESO DE MUESTRA (g)	CRISOL + MUESTRA (g)	CRISOL + CENIZA (g)	CENIZA (g)
a	29,4650	2,0910	31,5560	29,4765	0,0115
b	27,6825	2,0930	29,7755	27,6915	0,0090
c	33,7310	2,0755	35,8065	33,7420	0,0110
1	27,7535	2,0910	29,8445	27,7650	0,0115
2	33,2560	2,1110	35,3670	33,2655	0,0095
3	30,9570	2,0755	33,0325	30,9560	0,0110

a y 1 = HARINA DE TRIGO SUAVE DE MARCAS DIFERENTES

b y 2 = HARINA DE TRIGO SEMI FUERTE DE MARCAS DIFERENTES

c y 3 = HARINA DE TRIGO FUERTE DE MARCAS DIFERENTES

$$\% \text{ CENIZA (g)} = \frac{(P1 - P2) \cdot 100}{P - P1}$$

P= Peso (g) Crisol + Muestra
P1 = Peso (g) Crisol + Cenizas
P2 = Peso (g) Crisol vacio

$$\% \text{ CENIZA} = \frac{(29.4765 - 29.4650) \cdot 100}{31.5560 - 29.4765}$$

$$\% \text{ CENIZA} = 0,55$$

TABLA Nº 15 PROMEDIO PORCENTAJE DE CENIZA

MUESTRA	PORCENTAJE MUESTRA Nº 1	PORCENTAJE MUESTRA Nº 2	PROMEDIO	PORCENTAJE SEGÚN NORMA 67.03.01:01 (3)
a	0,55	0,55	0,55	0,60
b	0,42	0,43	0,43	0,60
c	0,55	0,53	0,54	0,62
1	0,53	0,55	0,54	0,60
2	0,43	0,45	0,44	0,60
3	0,55	0,53	0,54	0,62

a Y 1 = Harina de trigo suave de dos marcas diferentes

b y 2 = Harina de trigo semi fuerte de dos marcas diferentes

c y 3 = Harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes

TABLA Nº 16 PORCENTAJE DE PROTEINAS MUESTRA Nº1

PESOS MUESTRA Nº 1					
Identificación muestra	Peso Muestra (g)	Volumen gastado De H ₂ SO ₄ 0.0236N	Volumen corregido de H ₂ SO ₄ 0.0236N	Porcentaje de Nitrogeno	Porcentaje de proteínas
a	0.1069	5.90 mL	6.98 mL	1.83	10.43
b	0.1028	8.05mL	9.52 mL	2.59	14.76
c	0.1274	10.20 mL	12.06 mL	2.65	15.11
1	0.0964	5.50 mL	6.50 mL	1.89	10.77
2	0.1251	9.85 mL	11.65 mL	2.61	14.88
3	0.1045	8.30 mL	9.81 mL	2.63	14.99

$$FC (\text{ácido sulf.}) = \frac{0.02365N}{0.02N} = 1.1825 \quad \text{Blanco} = 0 \text{ m}$$

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes

$$\%N (1) = \frac{(\text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ 0.02N} - \text{mL Blanco})N_{\text{ácido}} * 1.4007}{\text{Peso de Muestra(g)}}$$

5.7= Factor de corrección según norma 67.03.01:01

Para obtener proteínas (3)

$$v_1 = 5.9 \text{ mL} * 1.1825 = 6.98 \text{ mL}$$

1.4007 = mili equivalentes del nitrógeno

$$\%N = \frac{(6.98)0.02N * 1.4007}{0.1069g} = 1.83\%$$

$$\%Proteínas = 1.83\% * 5.7 = 10.43\%$$

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes

Tabla N° 17 PORCENTAJE DE PROTEINAS MUESTRA N° 2

PESOS MUESTRA N° 2					
Identificación muestra	Peso Muestra (g)	Volumen gastado De H ₂ SO ₄ 0.0236N	Volumen corregido de H ₂ SO ₄ 0.0236N	Porcentaje de Nitrogeno	Porcentaje de proteínas
a	0.1044	5.85 mL	6.92 mL	1.86	10.60
b	0.1108	8.55mL	10.11 mL	2.56	14.59
c	0.1294	10.15 mL	10.82 mL	2.34	13.34
1	0.1348	8.30mL	9.82 mL	2.04	11.63
2	0.0996	7.95 mL	9.40 mL	2.64	15.05
3	0.1025	8.35 mL	9.87 mL	2.70	15.39

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes

$$FC (\text{ácido sulf.}) = \frac{0.02365N}{0.02N} = 1.1825 \quad \text{Blanco} = 0 \text{ mL}$$

$$\%N = \frac{(\text{mL H}_2\text{SO}_4 \text{ 0.02N} - \text{mL Blanco})N_{\text{ácido}} * 1.4007}{\text{Peso de Muestra(g)}}$$

1.4007= miliequivalentes del nitrógeno.

$$v_2 = 5.85\text{mL} * 1.1825 = 6.92$$

$$\%N = \frac{(6.92)0.02N * 1.4007}{0.1044} = 1.86$$

$$\%Proteínas = 1.86 * 5.7 = 10.60$$

5.7= Factor de corrección según norma 67.03.01:01

TABLA N° 18 PROMEDIO DE PORCENTAJE DE PROTEINAS

Identificación muestra	Porcentaje proteínas Muestra N°1	Porcentaje proteínas Muestra N°2	Promedio de Porcentaje Proteínas	Porcentaje mínimo según Norma 67.03.01:01 (3)
a	10.43	10.60	10.52	8.5
b	14.76	14.59	14.67	9.5
c	15.11	13.34	14.23	12.0
1	10.77	11.63	11.20	8.5
2	14.88	15.05	14.96	9.5
3	14.99	15.39	15.19	12.0

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes

$$\text{Promedio\%P.P.} = \frac{10.43 + 10.60}{2} = 10.52\%$$

TABLA Nº 19 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA

Peso muestra Nº 1			Peso Muestra Nº 2			Promedio de los porcentajes de muestra que pasa el tamiz.	Según Codex Alimentarius (5)
Muestras	P ₁	P ₂	% M _x tamizada	P ₁	P ₂		
a	25.0021	24.8460	99.38	25.0222	25.0010	99.92	99.65
b	25.0130	25.0000	99.45	25.0000	24.8860	99.54	99.50
c	25.0026	24.9992	99.99	25.0118	25.0101	99.99	99.99
1	25.0110	25.0005	99.96	25.0032	24.9798	99.91	99.94
2	25.0099	24.9987	99.96	25.0200	25.0115	99.97	99.97
3	25.0056	25.0022	99.99	25.0045	24.9789	99.90	99.95

P₁ = Peso de muestra en gramos que se sometió al tamizado.

P₂ = Peso en gramos de Harina que paso el tamiz.

M_x = Muestra

Ejemplo:

Peso muestra ----- peso harina paso el tamiz N°70

100 gramos ----- X

25.0021g ---- 24.8460g

100g ---- X X =99.38%

25.0222g ---- 25.0010g

100g ---- X X =99.92%

$$\text{Promedio} = \frac{99.38 + 99.92}{2} = 99.65\%$$

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de 2 marcas diferentes

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes.

TABLA Nº 20 DETERMINACIÓN DE GLUTEN HÚMEDO

Muestras	Peso Muestra Nº 1			Peso Muestra Nº 2				Porcentaje según Norma 67.03.01:01 ⁽³⁾
	Muestra Nº 1	Gramos del Residuo	Porcentaje de gluten	Muestra Nº 2	Gramos de Residuo	Porcentaje de gluten	Promedio Porcentaje de Gluten	
a	20.0125	2.5750	12.87	20.0020	2.5625	12.81	12.84	24
b	20.0120	2.7585	13.78	20.0145	2.7890	13.93	13.86	27
c	20.0130	3.0130	15.06	20.0125	3.0120	15.05	15.06	29
1	20.0015	2.6520	13.26	20.0120	2.6320	13.15	13.21	24
2	20.0135	2.8510	14.26	20.0115	2.8515	14.25	14.26	27
3	20.0110	3.0050	15.02	20.0110	3.0030	15.00	15.01	29

Cálculos:

$$\text{Peso Gluten Humedo} = \frac{N \cdot 100}{P} \quad (8)$$

P = Peso en gramos de la muestra.

N = Gramos de Gluten

$$\text{Peso Gluten Humedo} = \frac{2.5750 \times 100}{20.0125}$$

$$\text{Peso gluten húmedo} = 12.87$$

$$\text{Promedio de Porcentaje} = \frac{12.87 + 12.81}{2} = 12.84$$

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas
diferentes

c y 3 – Harina de trigo fuerte de 2 marcas diferentes.

TABLA N° 21 DETERMINACIÓN DE HIERRO

Muestra	PPM Fe (1)	PPM Fe (2)	Promedio de Fe en ppm	Según Norma 67.03.01:01 Nivel Mínimo de Fe ⁽³⁾
a	59.841	59.427	59.620	55.0
b	60.612	60.310	60.461	55.0
c	56.878	56.637	56.758	55.0
1	59.675	58.976	59.326	55.0
2	58.427	57.989	58.210	55.0
3	56.320	56.864	56.592	55.0

a y 1 – Harina de trigo suave de 2 marcas diferentes.

b y 2 – Harina de trigo semifuerte de dos marcas diferentes

c y 3 – Harina de trigo fuerte de dos marcas diferentes

TABLA N° 22 DETERMINACIÓN DE BROMATOS

	Pesada N°1				Pesada N°2				Valor Promedio μg/mL KBrO ₃	Valor según Reglamento Técnico (anexo N°7)
	Peso de muestra	Volumen Gastado blanco (mL)	Volumen Gastado KIO ₃ (mL)	ppm de KBrO ₃	Peso de Muestra	Volumen Gastado blanco (mL)	Volumen Gastado KIO ₃ (mL)	ppm KBrO ₃		
b	50,0340	10	6.4	36	50,0300	10	6.3	37	36.5	50 ppm
c	50,0088	10	4.6	54	50,0085	10	4.5	55	54.5	50 ppm
2	50,0138	10	6.6	34	50,0135	10	6.5	35	34.5	50 ppm
3	50,0062	10	4.4	56	50,0060	10	4.4	56	56.0	50 ppm

a y 1 no poseen bromatos

Cálculos: (1)

$$\text{ppm de KBrO}_3 = 10 \times (\text{mL } 0.00359\text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 - \text{mL } 0.00359\text{ N de KIO}_3)$$

$$10 = \text{Factor de correccion } \mu\text{g/mL}$$

$$\text{ppm de KBrO}_3 = 10 \times (10 - 6.4)$$

$$\text{ppm de KBrO}_3 = 10 \times (3.6)$$

$$\text{ppm de KBrO}_3 = 36$$

$$\text{Valor promedio KBrO}_3 = \frac{\text{ppm de KBrO}_3 \text{ Pesada N}^\circ 1 + \text{ppm de KBrO}_3 \text{ pesada N}^\circ 2}{2}$$

2

$$\text{Valor promedio KBrO}_3 = \frac{36 + 37}{2}$$

2

$$\text{Valor promedio KBrO}_3 = 36.5$$

ANEXO 6
FOTOGRAFIAS



FIGURA N° 2 Determinación de Cenizas



FIGURA N° 3 Pesos para de terminar ceniza



FIGURA N° 4 Digestión de las muestras para determinar proteínas



FIGURA N° 5 Preparación para la Destilación en Análisis de Proteínas



FIGURA N° 6 Proceso de Destilación para Determinar Proteínas



FIGURA N° 7 Titulación para Calcular la Cantidad de Proteínas.



FIGURA N° 8 Tamiz para Determinar Tamaño de Partícula



FIGURA N° 9 Tamaño de Partícula



FIGURA N° 10 Determinación de Hierro



FIGURA N° 11 Preparación de Diluciones para
Análisis Microbiológicos

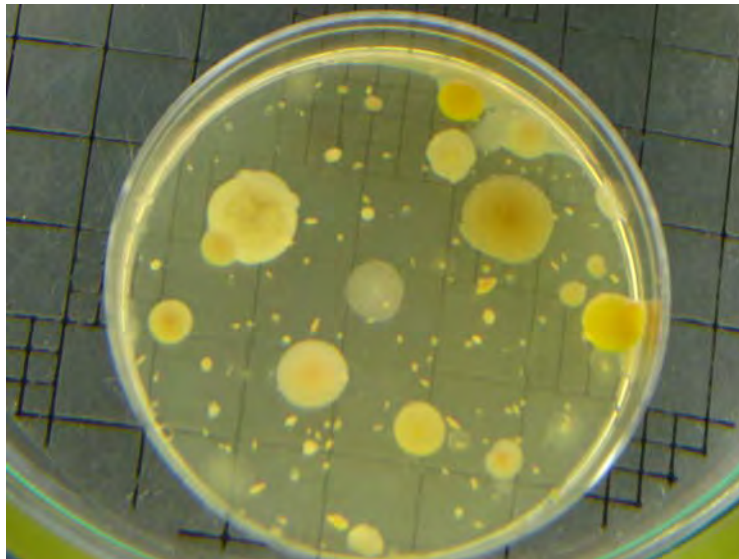


FIGURA N° 12 Recuento de Bacterias Aeróbicas Mesófilas



FIGURA N° 13 *E. coli* (medio EMB)

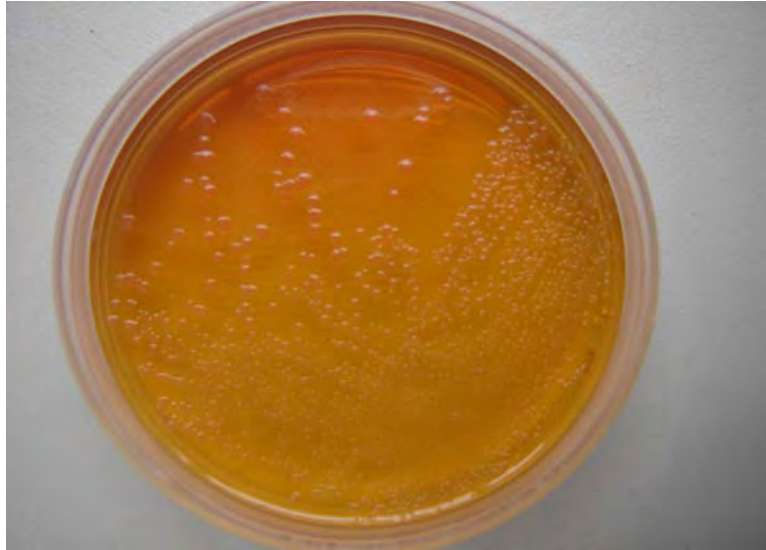


FIGURA N° 14 Medio *Salmonella* - *Shiguella*

ANEXO 7

**REGLAMENTO TECNICO DE LA UNION ADUANERA
CENTROAMERICANA (Bromato de Potasio)**

Tabla 3. Niveles mínimos de fortificación

Micro nutrientes	Nivel mínimo (mg/kg de harina)
Hierro	55,0
Tiamina (vitamina B-1)	6,2
Riboflavina (vitamina B-2)	4,2
Niacina	55,0
Acido fólico	1,8

5.7.2 La fuente de hierro a utilizar en la fortificación debe ser fumarato ferroso.

5.8 Aditivos

5.8.1 Enzimas

- Amilasa fúngica de <i>Aspergillus niger</i> y <i>oryzae</i>	BPM*
- Enzimas proteolíticas de <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Aspergillus oryzae</i>	BPM*

*BPM = buenas prácticas de manufactura

5.8.2 Agentes permitidos para el tratamiento de la harina

Niveles máximos

- Acido L-ascórbico y sus sales de sodio y potasio	300 mg/kg
- Clorhidrato de L- cisteína	90 mg/kg
- Dióxido de azufre (utilizados únicamente en harinas para bizcochos y pastas)	200 mg/kg
- Fosfato mono cálcico	2 500 mg/kg
- Lecitina	2 000 mg/kg
- Cloro (en tortas de alto porcentaje)	2 500 mg/kg
- Dióxido de cloro (para productos de panadería crecidos con levadura)	30 mg/kg
- Peróxido benzoílico	60 mg/kg
- Azodicarbonamida (para pan con levadura)	45 mg/kg
- Bromato de potasio	50 mg/kg

5.9 Ingredientes facultativos

Los siguientes ingredientes pueden agregarse a la harina de trigo fortificada en las cantidades necesarias para fines tecnológicos:

- Productos malteados con actividad enzimática, fabricado con trigo, centeno o cebada;
- Gluten vital de trigo;
- Harina de soya y harina de leguminosas.

6. Envasado y etiquetado

ANEXO 8

INFORMES DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

DE HARINAS EN EMPAQUE NO SELLADO



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
reedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO H – Fuerte Código AL-06

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05

Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual



Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	2,224 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	3,519 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	463 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	0 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01
El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005



 Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
 QUÍMICA – MICROBIÓLOGA

Fecha de análisis: 24-10-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
rcedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO M – Fuerte Código AL-05

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

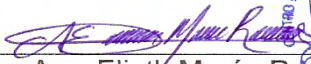
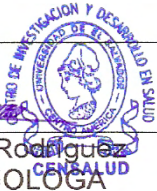
Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05
Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	70 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	770 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	103 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	0 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01 El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005			



 Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
 QUÍMICA – MICROBIOLOGA

Fecha de análisis: 24-10-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
rcedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO H – Suave Código AL-08

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05



Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECUENTO PREFERIBLE	RECUENTO MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	1,208 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	885 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	53 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	53 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Presencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01 El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005			



 Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
 QUÍMICA – MICROBIÓLOGA

Fecha de análisis: 24-10-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hctmail.com
reedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO M – Suave Código AL-04

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05

Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual


Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	1575 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	2043 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	100 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	0 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01
El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – MICROBIÓLOGA



Fecha de análisis: 24-10-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
icedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO H – Semi Fuerte Código AL-07

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05

Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	10,356 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	13,273 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	80 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	80 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Presencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01 El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005			


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – MICROBIÓLOGA

Fecha de análisis: 24-10-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
rcedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO M – Semi Fuerte Código AL-03

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 31-10-05

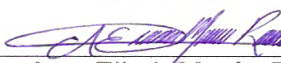
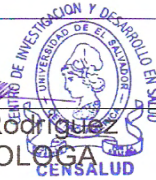
Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Recepción: 24-10-2005 9:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	653 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	1180 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	293 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	293 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Presencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01 El informe corresponde a la muestra remitida el 24-10-2005			


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – MICROBIOLÓGICA


Fecha de análisis: 24-10-05

ANEXO 9

INFORMES DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

DE HARINAS EN EMPAQUE SELLADO



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
cedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO H – Fuerte (3R) Código AL-09

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 14-12-05

Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

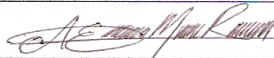
Método: (BAM)

Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Contenido en bolsa plástica no sellada.

Recepción: 07-12-2005 10:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECuento PREFERIBLE	RECuento MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	850 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	190 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	90 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	0 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01 El informe corresponde a la muestra remitida el 07-12-2005 La muestra remitida no venía en su empaque original.			


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – FARMACEUTICA



Fecha de análisis: 07-12-05



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
cedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: HARINA DE TRIGO M – Fuerte Código AL-10

Muestreador: Claudia Herrera / Claudia Peña

Solicitante: Claudia Herrera – Claudia Peña Fecha de emisión: 14-12-05

Recuento de Bacterias Mesófilas, Recuento de Mohos y Levaduras, Recuento de Coliformes Totales y Fecales, por vertido en placa. Bacteriological Analytical Manual

Método: (BAM)

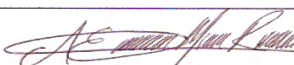
Descripción: Polvo fino de color blanco cremoso, con ligero olor característico a azúcares.

Contenido en bolsa plástica sellada.

Recepción: 07-12-2005 10:00 a.m.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*	
		RECUENTO PREFERIBLE	RECUENTO MAXIMO
Recuento Total de Bacterias Aeróbicas Mesófilas	177 UFC / g	100 UFC/ g	50 000 UFC/ g
Recuento Total de Mohos y Levaduras	105 UFC / g	100 UFC/ g	200 UFC/ g
Recuento de Coliformes Totales	35 UFC / g	10 UFC/ g	100 UFC/ g
Recuento de Coliformes Fecales	0 UFC / g	0 UFC/g	10 UFC/ g
Detección de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Salmonella</i>	Presencia	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

OBSERVACIONES: Especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.03.01:01
El informe corresponde a la muestra remitida el 07-12-2005
Muestra contenida en empaque original.


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – FARMACEUTICA

Fecha de análisis: 07-12-05

*

Ç

ANEXO 10
COPIA DE CODEX ALIMENTARIUS

<u>ADITIVO ALIMENTARIO</u>	<u>LIMITE MAXIMO</u>	<u>LIMITE MAXIMO DE EMPLEO</u>
• Amilasa fúngica de <i>Aspergillus niger</i>	PCF	
• Enzimas proteolíticas de <i>Bacillus subtilis</i>	PCF	
• Acido L-ascórbico y sus sales de sodio y potasio	300 mg/kg	45 mg/kg 50 mg/kg
• Clorhidrato de L-cisteína	90 mg/g	
• Dióxido de azufre (en harinas para galletas y fabricación de pastas solamente)	200 mg/kg	
• Fosfato monocalcico	2,5 g/kg	
• Lecitina	2,0 g/kg	

- g) además de las disposiciones sobre etiquetado obligatorio que figuran en la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:
- el nombre del alimento será "harina de trigo", según sea apropiado en el país donde se venda el producto
 - al nombre se añadirá cualquier calificativo que exija la legislación nacional del país en que se venda el producto
 - muy cerca del nombre podrá declararse el rendimiento en ceniza. Esta disposición no se aplica a la harina a la que se haya añadido creta (carbonato de calcio) u otros constituyentes con un contenido de sustancia mineral diferente del de la harina
 - si se añaden vitaminas y minerales, se ordenarán como grupos separados de vitaminas y minerales, respectivamente, y dentro de estos grupos no será necesario enumerar las vitaminas y los minerales por orden decreciente de proporciones
 - si al producto se han añadido vitaminas y minerales, deberá darse la información siguiente:
 - La cantidad total de cada vitamina y/o mineral presente en el producto final, agregada de acuerdo con la Sección d) de esta norma, para cada 100 g del alimento tal como se ofrece a la venta para el consumo

ANEXO 11
REQUISITOS SEGÚN NORMA 67.03.01:01
DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Tabla N°23 REQUISITOS FISICOS Y QUIMICOS SEGÚN NORMA 67.03.01:01

DETERMINACIONES	Harina Fuerte (Dura)	Harina Semi Fuerte (Semi dura)	Harina Suave	Harina Extra suave
Humedad, en porcentaje (m/m) máximo. (1)	14,0	14,0	13,8	13,8
Proteínas (N x 5.7), en porcentaje en masa (m/m), mínimo. (2)	12,0	9,5	8,5	7,0
Gluten húmedo, en porcentaje en masa (m/m), mínimo. (2)	29,0	27,0	24,0	18,0
Ceniza en porcentaje en masa (m/m), máximo. (2)	0,62	0,60	0,60	0,50

(1) Los datos de humedad son considerados en el momento de envasarse

(2) Estos valores son base húmeda (14,0%)

Tabla N°24 FORTIFICACION DE LA HARINA DE TRIGO (3)

MICRO NUTRIENTES	NIVEL MINIMO (mg/kg de harina)
Hierro	55,00
Niacina	45,00
Tiamina (vitamina B-1)	4,00
Riboflavina (vitamina B-2)	2,50
Acido Fólico	1,30

Tabla N°25 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA HARINA DETRIGO(3)

MICROORGANISMO	RECuento PREFERIBLE, UFC	RECuento MAXIMO, UFC
Recuento bacterias mésofilas/g	100	50 000
Recuento mohos y levaduras/g	100	200
Recuento coliforme/g	10	100
Coliformes fecales/g	0	0
Salmonella/ 25 g	Ausencia	Ausencia