

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“VIDA ÚTIL DEL QUESO MANTECOSO DE
LECHE DE BOVINO (Bos Taurus) POR EL
MÉTODO DE RIESGOS DE WEIBULL”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRÍGUEZ

ARTURO MARIANO GARCÍA MERINO

Callao, 2017

PERÚ

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

Dr. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO : PRESIDENTE
Dr. CALDERON CRUZ JULIO CÉSAR : SECRETARIO
M. Sc. TOLEDO PALOMINO MARÍA ESTELA : MIEMBRO
Mg. REYNA SEGURA ANA MARÍA : MIEMBRO

Dr. CARRASCO VENEGAS LUIS AMÉRICO : ASESOR

Nº de Libro : 01

Nº de Acta : 008-2017-UPG-FIQ-UNAC

Fecha de Aprobación : 29 de diciembre de 2017

Resolución de Sustentación : 064-2017-CDUPG-FIQ-UNAC

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios, a la Virgen de la Puerta, a mis padres y familia. A Dios y a la Virgencita, porque han estado conmigo en cada paso que he dado, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. A mis hermanos, tías, primos y a mi querido hijo Humberto que siempre han depositado su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Los amo con mi vida y corazón.

CARLOS

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por permitirme tener vida, salud por iluminar mi camino durante toda mi existencia y darme la sabiduría para poder culminar con éxito mis estudios de pos grado.

A mi madre, mujer trabajadora que con una tenacidad inmensa, me apoyo sobre mi formación profesional inculcándome amor, valores, y enseñándome que todo es posible, alcanzar las metas planteadas si se quiere.

A mi gran familia, **IDEMIA, LUIS ARTURO Y GABRIEL ALONSO**, por ser mis inductores de mejorar como esposo, padre y amigo; que sin ellos no hubiera sido posible trazarme metas, y mi realización como profesional. **Gracias, los amare por siempre: ARTURO.**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinita bondad en orientar mi vida y hacerme un hombre de bien.

Agradezco a todas las instituciones y profesionales que me proporcionaron información y consejos para la realización de mi Tesis.

Agradezco especialmente a mis profesores que con la transmisión de sus conocimientos permitieron el desarrollo y culminación de este trabajo.

Agradezco muy especialmente a mi Asesor Dr. Ing. Luis Américo Carrasco Venegas, por sus consejos y apoyo a la culminación de la tesis.

Agradezco muy especialmente a mi gran amigo el Ing. Christian Genaro Pesantes Arriola que permitieron la culminación de este trabajo

INDICE

RESUMEN.	12
ABSTRACT.	13
I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.	14
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.	14
1.2.1 Problema General.	16
1.2.2 Problemas Específicos.	16
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.	16
1.3.1 Objetivo General.	16
1.3.2 Objetivos Específicos.	16
1.4 JUSTIFICACION	17
II. MARCO TEÓRICO	18
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	18
2.2 BASES EPISTÉMICAS	23
2.2.1 Leche de Bovino.	23
2.2.2 Queso.	24
2.2.3 Clasificación de los quesos.	26
2.2.4 Queso Mantecoso	28
2.2.5 Proceso para la obtención de Queso Mantecoso	30
2.2.6 Alteraciones de los quesos.	37
2.2.7 Vida útil.	38
2.2.8 Factores que afectan la vida útil.	40
2.2.9 Método grafico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull.	45

III.	VARIABLES E HIPÓTESIS	50
3.1	HIPOTESIS	50
3.1.1	Hipótesis General	50
3.1.2	Hipótesis específicas	50
3.2	VARIABLES	50
3.2.1	Variables Independientes	50
3.2.2	Variable Dependiente	50
3.2.3	Indicadores de las Variables	50
3.2.3.1	Indicador de las Variables Independientes	51
3.2.3.2	Indicador de la Variable dependiente	51
IV.	MATERIALES Y MÉTODO	52
4.1	MATERIALES	52
4.2	INSUMOS	52
4.3	EQUIPOS	52
4.4	MAQUINARIAS	53
4.5	INSTRUMENTOS	53
4.6	MÉTODO	53
4.6.1	Análisis fisicoquímicos de la Leche Fresca.	53
4.6.2	Análisis Sensorial.	54
4.6.3	Determinación de la vida útil por el método de Weibull	56
4.6.4	Evaluación de la Calidad del Queso Mantecoso.	58
4.6.4.1	Análisis Fisicoquímicos.	58
4.6.4.2	Análisis Microbiológico.	58
4.7	METODO DE LA INVESTIGACION	58
4.7.1	Tipo de Investigación.	58
4.7.2	Nivel de Investigación.	59
4.7.3	Método de Investigación.	59
4.8	DISEÑO DE INVESTIGACION.	59
4.9	POBLACION Y MUESTRA.	59
4.9.1	Población.	59
4.9.2	Muestra.	60

4.10	TECNICAS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS.	60
4.10.1	Técnicas de Recolección de Información.	60
4.10.2	Técnicas para el procesamiento de datos.	61
4.10.3	Técnicas de Muestreo.	62
4.10.4	Técnicas para la Contrastación de las Hipótesis.	62
V.	RESULTADOS	63
5.1	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE DE BOVINO EMPLEADA EN LA ELABORACIÓN DEL QUESO MANTECOSO.	63
5.2	ESTIMACION DE LA VIDA ÚTIL EMPLEANDO EL METODO DE RIESGOS DE WEIBULL.	64
5.2.1	Evaluación del Color.	64
5.2.2	Evaluación del Sabor.	67
5.2.3	Evaluación del Olor.	71
5.2.4	Evaluación de la Textura.	76
5.3	ESTIMACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO ENVASADO EN BOLSA DE POLIETILENO.	82
5.4	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL.	83
5.4.1	Análisis Proximal del Queso Mantecoso.	83
5.4.2	Análisis Microbiológico del Queso Mantecoso.	83
5.5	ANALISIS DE LA LECHE FRESCA	84
VI.	DISCUSIÓN	86
6.1	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE DE BOVINO EMPLEADA EN LA ELABORACIÓN DEL QUESO MANTECOSO.	86
6.2	ESTIMACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO ENVASADO EN BOLSA DE POLIETILENO	91
6.3	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL.	91
6.3.1	Análisis Proximal del Queso Mantecoso.	91

	6.3.2 Análisis Microbiológico del Queso Mantecoso	92
VII	RECOMENDACIONES	93
VIII	CONCLUSIONES	94
IX	BIBLIOGRAFIA	95
	ANEXOS	97
	A. MATRIZ DE CONSISTENCIA	99
	B. OPERACIONES PARA LA OBTENCION	
	DEL QUESO MANTECOSO	100
	Figura N°1: Recepción de la materia prima (leche fresca).	100
	Figura N°2: Traspase de la leche fresca a la olla.	100
	Figura N°3: Pasteurización y movimiento suave de la leche fresca.	101
	Figura N°4: Agregar el CaCl ₂ disuelto en agua a la leche fresca.	101
	Figura N°5: Control de la temperatura en proceso de pasteurización.	102
	Figura N°6: Adición de la renina (cuajo diluido)	102
	Figura N°7: Evaluación de la renina en la leche	103
	Figura N°8: Control de la temperatura adecuada para que actúe al renina.	103
	Figura N°9: Coagulación de la leche	104
	Figura N°10: Cortado del coágulo	104
	Figura N°11: Separación del coágulo del suero	105
	Figura N°12: Proceso de desuerado	105
	Figura N°13: Lavado del coágulo	106
	Figura N°14: Separación del coágulo	106
	Figura N°15: Prensado del queso obtenido	107
	Figura N°16: Producto terminado del queso mantecoso	107

C. DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN	
 SENSORIAL	108
Figura N°1: Ubicación de las cabinas para el Análisis Sensorial.	108
Figura N°2: Muestras para el Análisis Sensorial	108
Figura N°3: Evaluación sensorial de muestras de queso mantecoso.	109
Figura N°4: Panel de evaluadores para el Análisis Sensorial	109
Figura N°5: Evaluación Microbiológica de la muestra de queso mantecoso.	110
Figura N°6: Incubación de las placas Petri con las muestras de queso.	110
D. FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA DE ACEPTABILIDAD	111
E. FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA GRADO DE SATISFACCION	112
F. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA (LECHE FRESCA), QUESO MANTECOSO Y EL PRODUCTO TERMINADO.	113
G. ANÁLISIS DE QUESO MANTECOSO, LECHE FRESCA CERTIFICACIONESALIMENTARIAS HIDROBIOLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C. (CAHM)	114
H. NORMA TÉCNICA PERUANA N°202. 001 (2003): LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche Cruda. Requisitos.	115
I. NORMA SANITARIA N°071 MINSA - DIGESA – V.01, NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.	116

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.1:	Composición de la leche según su especie (%).	24
Tabla N° 2.2:	Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo humano.	44
Tabla N° 5. 1:	Control de calidad de leche fresca de bovino.	63
Tabla N° 5. 2:	Resultados de las pruebas de aceptabilidad para el atributo color del queso mantecoso.	64
Tabla N° 5. 3:	Resultados de la tabulación de la evaluación sensorial del atributo color del queso mantecoso.	65
Tabla N° 5. 4:	Valores de riesgos de Weibull para el atributo color del queso mantecoso.	65
Tabla N° 5.5:	Resultados de las pruebas de aceptabilidad para el atributo sabor del queso mantecoso.	68
Tabla N° 5. 6:	Resultados de la tabulación de la evaluación sensorial del atributo sabor del queso mantecoso.	68
Tabla N° 5. 7:	Valores de riesgos de Weibull para el atributo sabor del queso mantecoso.	69
Tabla N° 5. 8:	Resultados de las pruebas de aceptabilidad para el atributo olor del queso mantecoso.	72
Tabla N° 5. 9:	Resultados de la tabulación de la evaluación sensorial del atributo olor del queso mantecoso.	73
Tabla N° 5.10:	Valores de riesgos de Weibull para el atributo olor del queso mantecoso.	74
Tabla N° 5.11:	Resultados de las pruebas de aceptabilidad para el atributo textura del queso mantecoso.	77
Tabla N° 5.12:	Resultados de la tabulación de la evaluación	

	sensorial del atributo textura del queso mantecoso.	78
Tabla N° 5.13:	Valores de riesgos de Weibull para el atributo textura del queso mantecoso.	79
Tabla N°5.14:	Valores de los parámetros de forma, escala y vida útil esperada para cada atributo evaluado.	81
Tabla N° 5.15:	Resultados de la prueba de grado de satisfacción con escala hedónica escrita del queso mantecoso de leche de bovino.	82
Tabla N° 5. 16:	Composición proximal del queso mantecoso de leche de bovino envasado en bolsa de polietileno.	83
Tabla N° 5. 17:	Análisis Microbiológicos del queso mantecoso de leche de bovina envasado en bolsa de polietileno.	84
Tabla N° 5.18:	Análisis físico-químico, Microbiológico y sensorial de leche de bovina.	84

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1	Clasificación de los quesos	28
Figura N° 2.2	Procedimiento de fabricación de quesillo – mantecoso	36

TABLA DE ECUACIONES

Ecuación N° 2.1:	Ecuación de función de la densidad.	45
Ecuación N° 2.2:	Ecuación de función Acumulada de la Distribución de Weibull.	46
Ecuación N° 2.3:	Ecuación de la función de riesgo	46
Ecuación N° 2.4:	Ecuación de función Acumulada de riesgo.	47
Ecuación N° 2.5:	Aplicando logaritmos a la ecuación de función Acumulada de riesgo.	47
Ecuación N° 2.6:	Ecuación de la Confiabilidad estadística	48
Ecuación N° 2.7:	Ecuación de la Probabilidad de supervivencia	48
Ecuación N° 2.8:	Ecuación para el cálculo de los parámetros de la ecuación de Weibull.	48
Ecuación N° 2.9:	Ecuación para determinar la vida útil en función de los parámetros de distribución de Weibull.	49

INDÍCE DE GRAFICOS

Gráfico N° 5.1:	Ploteo de riesgos acumulados de weibull para el atributo color del queso mantecoso (Gráfico Lineal).	66
Gráfico N°5. 2:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo color del queso mantecoso (Gráfica Potencial).	67
Gráfico N° 5.3:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo sabor del queso mantecoso (Gráfico Lineal).	70
Gráfico N° 5.4:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo sabor del queso mantecoso (Gráfico Potencial).	71
Gráfico N°5. 5:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo olor del queso mantecoso (Grafico Lineal).	75
Gráfico N° 5.6:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo olor del queso mantecoso (Grafico Potencial).	76
Gráfico N° 5.7:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo textura del queso mantecoso (Grafico Lineal).	80
Gráfico N° 5.8:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el atributo	

	textura del queso mantecoso (Grafico Potencial).	81
Gráfico N° 5.9:	Resultados de la prueba de grado de satisfacción con escala hedónica escrita del queso mantecoso de leche de bovino.	82

RESUMEN

Se elaboró queso mantecoso de leche de bovino, empacado en polietileno sellado a presión atmosférica, luego fue almacenado a temperatura de 4°C, donde se realizaron mediciones de sus atributos sensoriales (sabor, olor, color y textura), según lo establecido por el Diseño Escalonado propuesto por Gácula (1975).

Empezando para un período cero; con un panel semi entrenado en pruebas afectivas (prueba de aceptabilidad) constituido por 3 personas, aumentando dicho panel en una persona para los períodos sub-siguientes hasta el inicio de la fase de aceleración, iniciándose en la novena semana de almacenamiento (para el atributo olor) y culminando con 8 personas en la vigésima tercera semana. Las evaluaciones sensoriales culminaron cuando más del 50% de panelistas detectaron diferencias en el atributo sensorial evaluado entre la muestra almacenada y la de reciente preparación.

Los resultados del análisis sensorial, se procesaron y analizaron; transformándose en valores numéricos para la construcción de curvas de riesgo acumulados de Weibull que permitió determinar los parámetros de forma β , necesario para conocer la confiabilidad de la data obtenida, y escala α . con estas curvas fueron posibles los cálculos de los parámetros de la ecuación de Weibull, probabilidad de fallas futuras y de supervivencia.

Encontrándose el final de la vida útil sensorial del queso mantecoso en 14 semanas, considerando como criterio de falla la aparición de olores atípicos, con una probabilidad de supervivencia de 39.13%.

ABSTRACT

It was made buttery cheese, packed in polyethylene then sealed at atmospheric pressure and finally stored at temperature 4°C. Afterwards it carried out measurements of their sensory attributes (taste, smell, color and texture) according to established through the stepped design propounded by Gacula (1975)

First at all it was set in for zero period a semi-trained panel on affective test (acceptability test) constituted by 3 participants increasing panel on 1 person for subsequent periods until acceleration phase beginning. It started off in the ninth week of storage period (for attribute smell) and culminated with 8 participants in the twenty third week. Sensory evaluations culminated when more than 50% from panelists detected differences in assessed sensory attribute between the stored sample and the newly prepared sample

The sensorial analysis results were processed and analyzed converting them into numerical values for production about accumulated risk curves from Weibull allowed the parameters determining of β -form necessary for obtaining reliability data, and the scale α . With these results were possible the parameters calculations of Weibull equation, future failure probability and survival.

It was found out the end of sensorial useful life from buttery cheese in 14 weeks, considering as failure criterion the arrival of atypical odors, with survival probability about 39.13%.

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las nuevas tendencias en el consumo de alimentos llevan al consumidor a la búsqueda de alimentos que se constituyan en buenas fuentes de proteínas, vitaminas y minerales; al mismo tiempo que minimice el aporte de sal y conservantes añadidos.

Esto hace que el interés por el consumo de leche y derivados lácteos, especialmente el yogurt y queso, sea una creciente costumbre entre los limeños.

Según Piskulish (2001) la demanda de producto lácteos en el mercado ha mostrado un crecimiento de 17.34% en el año 2000 con respecto al año 1999 y de 39.1 en el quinquenio 1995-2000. Sin embargo, a pesar de este crecimiento el consumo per cápita de queso en nuestro país fue de 0.24 kg/hab/año en ese período, cifra muy baja en comparación a 2.67, 10.53, 12.79 y 21.4 de Brasil, Argentina, Estados Unidos y Francia. Esto debido a una demanda insuficiente, productos de baja calidad y precios poco accesibles al consumidor.

Para garantizar la calidad del queso es imprescindible controlar minuciosamente los parámetros del proceso de elaboración y estimar con metodologías apropiadas la vida útil de los mismos.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En nuestro medio existen organismos que controlan los parámetros de calidad pero que estos no tienen acceso del microproductor de quesos en la misma zona de producción.

La calidad de los alimentos se define como el conjunto de propiedades que influyen en su aceptación por el consumidor y que diferencian unos de otros. Como se ha indicado anteriormente, los alimentos son sistemas físico-químicos y biológicamente activos, por tanto la calidad de los alimentos es un estado dinámico que se mueve continuamente hacia niveles más bajos.

Así pues para cada alimento particular, hay un periodo de tiempo determinado después de su producción, durante el cual mantiene el nivel requerido de sus cualidades organolépticas y de seguridad, bajo determinadas condiciones de conservación.

Este periodo se define como vida útil del alimento correspondiente. Durante el almacenamiento y distribución, los alimentos están expuestos a un amplio rango de condiciones ambientales, factores tales como: temperatura, humedad, oxígeno y luz, que, como ya se ha indicado, pueden desencadenar mecanismos de reacción que conducen a su degradación.

Como consecuencia de estos mecanismos los alimentos se alteran hasta ser rechazados por el consumidor. Es necesario por tanto, conocer las diferentes reacciones que causan esta degradación de los alimentos para desarrollar procedimientos específicos para la evaluación de su vida útil. (Ana Casp Vanaclocha, 2003; p 54-55).

De tal modo, el problema consiste en la falta de laboratorios estandarizados bajo la NTP-ISO/IEC 17025-2006 "Requisitos Generales de los Laboratorios de ensayo y calibración" a nivel Regional que ofrezcan estos servicios para la determinación de la vida útil, mediante exámenes microbiológicos y físico-químicos y evaluación sensorial del queso mantecoso producido a base de leche de bovino y que por ende garanticen la calidad e inocuidad del producto final.

1.2.1 Problema General

¿Es posible estimar la vida útil del queso mantecoso de leche de bovino mediante el método de riesgo de Weibull?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Es posible identificar el criterio de falla mediante el método de riesgos de Weibull?

¿Es posible determinar la calidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados?

¿Será posible estimar la aceptabilidad del queso mantecoso a través de métodos sensoriales afectivos?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Estimar la vida útil del queso mantecoso de leche de bovino mediante el método de riesgo de Weibull.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el criterio de falla mediante el método de riesgos de Weibull.
- Determinar la calidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados.
- Estimar la aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos sensoriales afectivos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El Decreto Supremo 007-98-SA, "Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas", que establece en el artículo 2, "Todo alimento y bebida, o materia prima destinada a su elaboración, deberá responder en sus caracteres organolépticos, composición química y condiciones microbiológicas a los estándares establecidos en la norma sanitaria correspondiente" y que todas las empresas nacionales o extranjeras que comercializan alimentos en el mercado peruano, están obligadas a obtener el registro sanitario de alimentos expedido por la Dirección General de Salud Ambiental y, como requisito indispensable para la obtención de dicho registro, la realización de estudios de vida útil que conlleven a establecer la fecha de vencimiento del producto.

De las diferentes metodologías para estimar la vida útil de los alimentos, las que se basan en las ecuaciones de cinética química son las más aceptadas hasta la actualidad. Sin embargo, en estos últimos años vienen siendo cuestionadas debido a que se ha observado que las principales causas de deterioro son aquellas relacionadas con la pérdida de calidad sensorial y que las velocidades de deterioro de las reacciones que producen dicha pérdida de calidad, no siempre siguen un comportamiento lineal.

La metodología de riesgos de Weibull se constituye en una herramienta estadística que permite estimar la vida útil de los alimentos evaluando su calidad sensorial con gran precisión y sin la necesidad de conocer puntos de corte que establezcan los límites de la calidad sensorial aceptable.

A la vez guiándonos con los informes de los resultados de los análisis microbiológicos y físico-químicos que nos servirá para relacionar estos valores con las variaciones de las características sensoriales del producto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Ocampo, J. (2003) en su investigación sobre la determinación de la vida de anaquel del café soluble elaborado por la empresa Decafé S.A. envasado en diferentes empaques, menciona que el objetivo de su trabajo fue determinar la vida de anaquel del café soluble en polvo, secado por aspersion, elaborado por la empresa Decafé S.A. y evaluar la influencia del empaque en la conservación del producto. Para esto realizó experimentos acelerados de vida de anaquel sobre el café soluble en tres tipos de empaque; papel laminado, cartón y vidrio; a 25°, 30°, 35° y 40°C; y a 90 % de humedad relativa. Durante el tiempo de almacenamiento realizó pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales al café soluble.

Adicionalmente realizó seguimiento al comportamiento de la actividad del agua del café soluble en los tres empaques, construyó de tres isoterms de adsorción de agua y determinó experimentalmente la permeabilidad cada empaque. La información recopilada permitió calcular la vida de anaquel del café soluble a 18°C y 90 % de humedad relativa utilizando la función de riesgos de Weibull obteniendo 279, 466 y 624 días de vida para el café soluble empacado en papel laminado, cartón y vidrio respectivamente.

Alfonso M., et al. (2009) en su investigación sobre un modelo general de Weibull bivariados aplicado a la determinación de la vida útil de los productos alimenticios, mencionan que la determinación de la vida útil de los alimentos mediante análisis fisicoquímicos, microbiológicos y nutricionales son fundamentales, pero igualmente importante es el sensorial de las características del producto. Por esta razón, el papel de las evaluaciones sensoriales para la determinación de la vida de anaquel es cada vez más importantes.

En estos experimentos, una muestra de producto es almacenada en ciertas condiciones y, en forma periódica, en los tiempos pre-especificados de evaluación, se toma una muestra y se somete a evaluaciones sensoriales por panelistas entrenados. Debido a la naturaleza destructiva de estas evaluaciones, es necesario almacenar una cantidad de muestras mayor a las que se requiere en el estudio.

De la Cruz, W. (2009) en su investigación sobre la complementación proteica de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y suero en pan de molde y tiempo de vida útil, menciona que el presente trabajo de investigación consistió en aplicar el Método de Diseño de Mezclas para determinar el máximo porcentaje de incorporación de harina de quinua precocida y suero de leche en la formulación de pan de molde, en función a las restricciones establecidas: Harina de quinua precocida (0 a 20% b.h.) y suero de leche (2 a 6% b.h.). Partió de una formulación base de pan de molde y estudió el efecto de la incorporación de quinua precocida y suero en reemplazo de la harina de trigo.

La mezcla de los tres componentes principales: Harina de Trigo (A), Harina de Quinua precocida (B) y Suero de leche (C) fueron graficados en un triángulo equilátero en el que cada punto representó una mezcla. Estableció líneas de restricción isoproteica y eligió la que atravesaba las líneas que representan la mayor incorporación de quinua y suero cuya ecuación corresponde a $A=4.2141-0.4643B$; para posteriormente elegir dos puntos extremos y uno medio sobre la línea isoproteica elegida. Las tres mezclas elegidas fueron sometidas a evaluaciones fisicoquímicas y sensoriales, determinándose estadísticamente por la prueba de Duncan que la mezcla tres conformada por 82,54%, 13,92% y 3,54% (b.h.) de trigo, quinua y suero respectivamente, presentó la mejor característica y tuvo un 16% más de cómputo químico frente a la mezcla patrón.

Finalmente determinó el tiempo de vida útil por la metodología de riesgos

acumulados de Weibull y usó la evaluación sensorial de aceptabilidad como un método para medir la efectividad de la metodología, determinándose una vida útil sensorial del pan de molde con incorporación de harina de quinua precocidad y suero de 11 días.

Palazón. M, et al. (2009) en su investigación sobre determinación de la vida útil de una compota de frutas a base de manzana almacenada a diferentes temperaturas usando el modelo de riesgos de Weibull, almacenaron las botellas de compota para lactantes a tres temperaturas diferentes (23°, 30° y 37°C) durante 420 días. Realizaron evaluaciones instrumentales del color, vitamina C, 5-hidroximetilfurfural y análisis sensoriales (atributos sensoriales y la aceptabilidad general) durante la duración del estudio.

Utilizaron el método de Weibull para establecer el punto final de la vida útil del producto a 37°C según la puntuación global de aceptabilidad propuesta por el panel sensorial. Teniendo en cuenta una probabilidad del 50% de los panelistas para encontrar el producto como inaceptable, el final de la vida útil de la compota de manzana almacenada a 37°C se logró después de 346 días. El análisis estadístico de los datos que permitió seleccionar las ecuaciones cinéticas cero y de primer orden más adecuadas, tanto para atributos físico-químicos y sensoriales en las muestras almacenadas a 37°C.

La medida del color en unidades CIELAB, la vitamina C y los atributos sensoriales (color y sabor) fueron seleccionados como los parámetros críticos. Los tiempos de rechazo de las muestras almacenadas a temperaturas de 23° y 30°C se obtuvieron por extrapolación de los resultados dados por el método de Weibull a 37°C. Por último, utilizaron los tiempos de rechazo para los parámetros críticos y se propusieron una ecuación para estimar la vida útil del producto, la misma que fue calculada en 4,5 y 3,4 años cuando se almacenan las botellas a 20° y 23°C, respectivamente.

Álvarez. M, et al. (2011) en su investigación sobre el crecimiento de mohos

visibles en bizcochos envasados con etanol, mencionan que se determinó que la aplicación de 1 % (v/m) de etanol al panqué, durante el momento del envasado, aumentó la vida útil del producto. Se ensayaron dos tratamientos: el primero sin adición de conservantes pero con adición de alcohol y el segundo con adición en la fórmula de 0,15 % de propionato de calcio, 0,07 % de sorbato de potasio y alcohol. Las muestras fueron envasadas en bolsas de polipropileno, embaladas en cajas de cartón corrugado y almacenadas a temperatura ambiental.

Los bizcochos fueron caracterizados fisicoquímicamente respecto a humedad, pH; y microbiológicamente respecto al conteo de hongos filamentosos y levaduras viables, conteo total de microorganismos mesófilos viables, microorganismos coliformes totales y se evaluaron sensorialmente para determinar su aceptación o rechazo. Las muestras además fueron inspeccionadas visualmente para detectar la aparición de mohos visibles. El rechazo de los lotes por aparición de mohos visibles en los bizcochos con alcohol y sin la mezcla de conservantes ocurrió a los 103 días, pero en los que la contenían no se determinó porque durante el tiempo de la experiencia (365 días) no existió la suficiente cantidad de unidades contaminadas como para rechazar los lotes. En los bizcochos con conservantes y alcohol el final de la vida útil del producto ocurrió por deterioro sensorial a los 141 días, mientras que en los bizcochos sin conservantes ocurrió a los 150 días.

Díaz. M, et al. (2011) en su investigación sobre un modelo adecuado de curvas de sobrevivencia microbiana en la inactivación térmica de *Pseudomonas aeruginosa*, mencionan que se obtuvieron las curvas de sobrevivencia de *Pseudomonas aeruginosa* (PSS) a diferentes temperaturas. Todas las curvas muestran al inicio una rápida caída del conteo bacteriano seguido de una cola causada por una disminución de la velocidad de inactivación. La data fue ajustada por el modelo lineal y no lineal y se compararon usando el coeficiente de regresión (r^2) y la raíz del cuadrado medio del error (RMSE) de los modelos. Concluyeron que el

modelo de Weibull proporciona un mejor ajuste de la data de inactivación que el modelo lineal y que puede ser usado para estudiar la inactivación de *Pseudomonas aeruginosa* (PSS), garantizando la minimización de la energía y el gasto energético para la pasteurización.

Ansorena. R, et al. (2012) en su investigación sobre la evaluación de la calidad de lechuga durante el almacenamiento a baja humedad relativa usando metodología del Índice de Estabilidad Global, mencionan que durante la post cosecha, la lechuga suele estar expuesta a condiciones adversas que reducen la calidad de hortalizas. En este estudio, se aplicó el método de índice de estabilidad global modificado para estimar la calidad de la lechuga de mantequilla a baja humedad relativa durante el almacenamiento de tres zonas de lechuga discriminantes (interno, medio y externo).

Los resultados indicaron que los atributos más relevantes fueron: la zona externa - contenido relativo de agua, contenido de agua, el ácido ascórbico, y recuentos de mesófilos totales; zona media - contenido relativo de agua, contenido de agua, total de clorofila, y ácido ascórbico; zona interna - en relación contenido de agua, agua ligada, contenido de agua, y el recuento de mesófilos totales. Se aplicó la distribución de Weibull para estimar el tiempo máximo de almacenamiento de verduras que era 5, 4 y 3 días para la zona interna, intermedia, y externa, respectivamente. Al analizar el efecto del tiempo de almacenamiento para cada zona lechuga, todos los índices evaluados en la zona externa de la lechuga presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). Para las zonas tanto, interna y media, los atributos presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), excepto para el contenido de agua y la clorofila total.

2.2 Bases Epistémicas

2.2.1 Leche de bovino:

La FDA (Food and Drug Administration) define la leche como el producto obtenido del ordeño completo de las hembras mamíferas de distintas especies sanas y bien alimentadas. Se puede considerar como uno de los alimentos más completos que existen, ya que contiene proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y sales minerales de alto valor biológico, hasta el punto de constituir el único alimento que consumimos durante una etapa muy importante de nuestra vida.

Pero, por otro lado, la leche y los productos lácteos han sido asociados históricamente a importantes enfermedades humanas y pueden considerarse dentro de los alimentos más percederos. La leche puede sufrir adulteraciones, como adición de agua, de suero, etc.; alteraciones, como acidificación y posterior coagulación, desnaturalización de proteínas, pérdida de vitaminas, etc., y contaminaciones.

Los agentes contaminantes pueden ser de origen:

- Físico: restos de paja, tierra, etc.
- Químico: restos de detergentes, medicamentos veterinarios, pesticidas.
- Microbiológico: en este caso, la brucelosis o enfermedad de Malta, la tuberculosis, la listeriosis, la intoxicación estafilocócica, la clamidiasis y la intoxicación por micotoxinas son las afecciones más importantes.

Leches utilizadas en la alimentación desde tiempos ancestrales son las leches de oveja, cabra y vaca; siendo las de burra, yegua, reno y camello las menos relevantes.

La composición de la leche varía con la especie, raza, tipo de alimentación, estado sanitario y fisiológico del animal, época del año y el número de ordeños:

Tabla 2.1: Composición de la leche según su especie (%)

Especie	Grasa	Proteína	Sólidos Totales
Humana	3.75	1.63	12.57
Vacuna	3.70	3.50	12.80
Búfalo de agua	7.45	3.78	16.77
Cebú	4.97	3.18	13.45
Caprina	4.25	3.52	13.00
Ovina	7.90	5.23	19.29
Asnal	1.10	1.60	9.29
Caballar	1.70	2.10	10.50
Camélida	4.10	3.40	12.80
Reno	12.46	10.30	36.70

Fuente: Miralles de la Torre (2003).

2.2.2 Queso

Es un producto lácteo obtenido mediante coagulación con cuajo u otras enzimas coagulantes apropiadas.

Según el Centro Agropecuario de la Sabana. Bogotá (1987), es el producto alimenticio derivado de la leche que se obtiene por medio de la coagulación de ésta y en el cual se encuentra la parte más valiosa de la leche en forma concentrada.

También se puede definir como el producto alimenticio que se prepara con la leche de diversos animales (vaca, oveja, cabra, etc.), cuajándola primero, exprimiéndola, salándola y fermentándola luego con distintos microorganismos según a textura y sabor deseados.

Según la NTE INEN 1528 (2012): Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos: Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:

Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero o leche, de mantequilla o de cualquier combinación de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los ingredientes lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso.

Técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido.

2.2.3 Clasificación de los quesos:

De acuerdo con su **dureza**, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:

Quesos Duros: Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es igual o menor de 55%.

Quesos Semiduros: Aquellos en los que el contenido de humedad sin materia grasa es mayor de 55% y menor de 65%.

Quesos Blandos: Aquellos en los que el contenido de humedad sin grasa es igual o mayor de 65%.

De acuerdo con su **contenido de materia grasa**, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:

Quesos Ricos en Grasas: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o mayor de 60%.

Quesos Extragrasos: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 60% y mayor o igual que 45%.

Quesos Semigrasos: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 45% y mayor o igual que 25%.

Queso Pobres en Grasas: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es menor de 25% y mayor de 10%.

Quesos Desnatados: Aquellos en los que el contenido de grasa en el extracto seco es igual o menor de 10%.

De acuerdo con sus **características de maduración**, los quesos se clasificarán y designarán de la manera siguiente:

Queso Madurado: Corresponden a los quesos que se adicionan cultivos lácticos específicos una vez que la leche ha sido pasteurizada y una vez que son moldeados, prensados o no y salen de la salmuera son sometidos a un proceso de transformación en una bodega de almacenamiento con condiciones controladas de temperatura y humedad relativa que comúnmente se le denomina cava de

maduración hasta que sea el momento de su empaque y distribución.

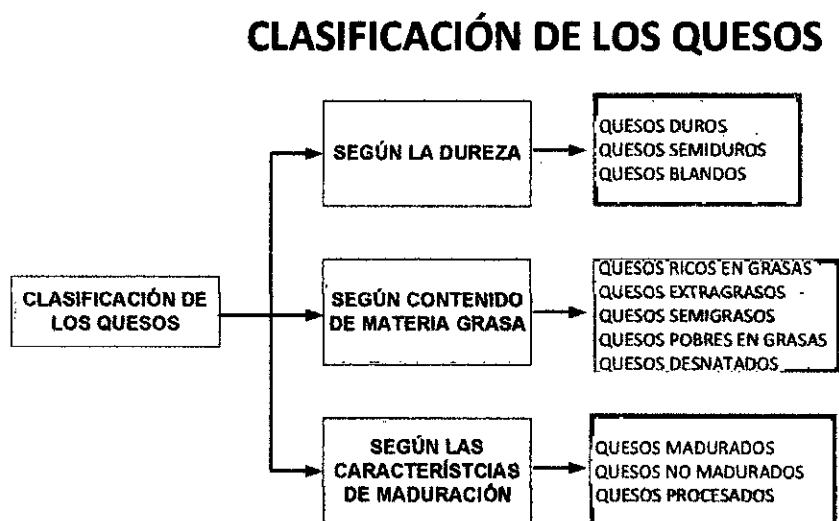
En la cava de maduración se llevan a cabo un conjunto de modificaciones como pérdida de humedad del queso, transformación de la lactosa, solubilización parcial de la caseína, hidrólisis de materia grasa y formación de corteza.

Rodríguez et al. (1993) afirma que los quesos maduros pueden considerarse un medio de cultivo sólido que puede hacerse más o menos selectivo y como un sustrato de enzimas cuyas actividades se controlan y los cuidados que se prodigan al queso durante la maduración contribuyen a esa selección y control. Ejemplo: Camembert, roquefort, Cajamarca, andino, characato, dambo, gouda, Edam, paria, gruyere, cheddar, parmesano, otros.

Queso no Madurado: Aquellos que están listos para el consumo poco después de su fabricación y que no requieren de cambios físicos o químicos adicionales. Por ejemplo; queso fresco, mantecoso, crema, mozzarella, ucayalino, otros.

Queso Procesado: Es aquel queso manufacturado o queso fundido, es un producto lácteo elaborado a partir de queso y a veces de algunos productos lácteos fermentados a los que se añade un emulgente (sales fundentes), algo de sal y algo de colorante alimenticio. Ejemplo: Queso fundido, rallados, en pasta, en polvo.

Figura N° 2.1. Clasificación de los quesos



Fuente: Elaboración propia (2017)

2.2.4 Queso Mantecoso

El queso mantecoso y el andino son típicos de Cajamarca que cuentan con una buena reputación en el Perú. Son fabricados en pequeñas queserías rurales concentradas en el sur del departamento, que se caracterizan por su sistema de producción, basado en el “saber-hacer” específico y localizado, una concentración territorial de pequeñas empresas unidas entre sí por lazos de complementariedad y competencia y de coordinación de los actores vinculados a la calidad de los productos.

El sector quesero artesanal de Cajamarca se basa en la fabricación de algunos productos muy específicos, cuyos saber-hacer, aunque muchas veces exógenos, fueron apropiados desde hace varios años por los actores locales. El primer derivado lácteo en ser comercializado en la costa fue la mantequilla salada y originó así la fama de Cajamarca por sus productos.

Luego viene el manjar blanco que en cierta época logró fama. Por otra parte, dos productos han adquirido fuerte tipicidad y se han convertido en los productos favoritos de la gama de derivados lácteos fabricados en Cajamarca: el mantecoso y el queso andino tipo suizo.

Al igual que todos los quesos, son alimentos obtenidos por bio-reacción, es decir por reacciones físico-químicas y bacteriológicas muy complejas que, con el tiempo, permiten obtener derivados con características particulares. La fabricación de estos dos productos generan sistemas bio-culturales organizados, con actores, materias primas, saber-hacer, costumbres y modos de consumo.

El mantecoso es un producto típico de Cajamarca; es un queso semi-fresco cuya producción se hace en dos etapas: primero se elabora una cuajada, el quesillo o premantecoso, y luego se elabora el mantecoso propiamente dicho, en unidades artesanales. Como ya se ha mencionado, el quesillo es fabricado por pequeños ganaderos que viven en zonas rurales aisladas.

La transmisión del saber-hacer

Originalmente, el saber-hacer técnico de fabricación del queso se transmitía en las familias campesinas de madre a hija. Sin embargo, con la aparición del mantecoso, del desarrollo de su comercialización y su fabricación en dos etapas (un producto campesino, el quesillo, y luego un producto artesanal, el mantecoso), la producción de este queso se ha expandido a lugares diferentes. Hoy en día, el quesillo sigue siendo elaborado en medio rural por mujeres y, por lo tanto, su saber-hacer sigue dependiendo de la transmisión familiar. En cambio, el saber-hacer de fabricación del mantecoso (al igual que

para el queso andino tipo suizo) se adquiere de diferentes maneras:

Cada vez más, de manera inducida, es decir con la ayuda de organismos especializados (proyectos de cooperación extranjera, organismos de capacitación de profesionales);

La transmisión familiar y el aprendizaje en las mismas queserías artesanales siguen siendo, sin embargo, los métodos más comunes.

Subrayemos una transmisión particularmente interesante que se realiza a lo largo de la cadena: un productor de quesillo o un intermediario aprende junto con uno de sus clientes quien se hizo amigo de él.

2.2.5 Proceso para la obtención de Queso Mantecoso

Hoy, la fabricación del queso mantecoso se efectúa básicamente en dos etapas muy distintas en términos de actores, de lugar de producción y de finalidad.

La primera consiste en preparar una cuajada, el quesillo, que es un producto campesino, fabricado al pie de la vaca, en la sierra. La cuajada sirve luego de materia prima para fabricar el mantecoso en unidades artesanales que más bien están implementadas en las ciudades, cerca de los centros de consumo.

La fabricación del quesillo, un procedimiento rústico y sencillo

El quesillo es un queso fresco que se obtiene por coagulación de la leche gracias al cuajo. El material necesario es sencillo: un balde y uno o dos trapos. El ordeño se realiza en el mismo campo, se atan las dos patas traseras de la vaca durante la operación. Una vez

realizado el ordeño se incorpora directamente el cuajo en el balde de ordeño cuando la leche todavía está tibia.

Tradicionalmente, el cuajo es un pedazo de cuajar de ternero comprado en el mercado y se mezcla con suero que se obtiene al fabricar los quesillos anteriores, sal y muy a menudo trozos de frutas (manzana, piña, limón) para, según se dice, darle sabor. Para 10 litros de leche, los productores añaden unas dos tazas de cuajo, entre 400 y 500 ml. A veces, se fabrica este cuajo con pastillas industriales, que son más higiénicas.

Después de haber añadido el cuajo, se deja cuajar entre 10 y 30 minutos, según el tipo de cuajo (las pastillas permiten un cuajado más rápido). Generalmente se corta con la mano la leche cuajada, lo que provoca un fraccionamiento irregular; luego se separan los pequeños cubos de cuajado del suero y, al mismo tiempo, se estrujan para retirar la mayor cantidad de suero. Posteriormente, se moldean manualmente los pedazos de cuajado, lo que da formas y tamaños diferentes, que se parecen a semibolas de una textura relativamente elástica, siendo esta una señal de calidad.

Luego se colocan estos quesillos en bolsas de plástico y se cuelgan fuera de la casa, ya sea en pequeñas jaulas de junco, o en pequeñas bolsas de hierbas trenzadas (las «chingas»). El quesillo, conservado en bolsas de plástico, pierde menos humedad que si se dejara secar al aire libre. Este procedimiento le evita perder peso, y permite a los campesinos venderlo más barato.

El rendimiento promedio del quesillo tradicional es de nueve a diez litros de leche para un Kg. de quesillo. Sin embargo, este rendimiento varía en función del contenido de materia grasa de la leche y del saber-hacer.

Pero un quesillo a veces impropio para el consumo

Varios elementos generan una mala calidad del quesillo tradicional:

- La calidad de la leche: No se eliminan las leches contaminadas por mastitis o que provienen de animales tratados con antibióticos que dan un quesillo impropio para el consumo. De la misma manera, algunos productores utilizan el calostro para elaborar quesillo. Se obtiene entonces un quesillo poco sabroso que se reconoce por su color amarillento;

- El manejo del ordeño: Primeramente, el ordeño se realiza en pleno campo y, muy a menudo, caen polvo y hierbas en la leche. Además, en la mayoría de los casos, los productores ordeñan las vacas sin haber previamente limpiado la ubre y, a veces, durante el ordeño, pedazos de tierra o también de excrementos caen en la leche y esta no se filtra.

Finalmente, pocas personas se lavan las manos antes de ordeñar lo que puede provocar contaminar la leche. Sin embargo, se puede constatar cierta evolución de los saber-hacer en este campo y algunas personas, quienes siguieron capacitación sobre el manejo del ordeño, tienen más cuidado en el proceso, se lavan las manos antes, limpian los pezones y, finalmente, filtran la leche. Pero estas personas son una minoría;

- La preparación del cuajo y del quesillo: El cuajo llamado natural, a partir de trozos de cuajar de ternero es comprado en el mercado, en condiciones poco higiénicas: los trozos de cuajar caen al suelo, se llenan de polvo y luego son utilizados directamente, sin ser limpiados. Por esta razón, los organismos de capacitación incentivan hoy el uso exclusivo de cuajo industrial, acondicionado en pequeños tubos de plástico. Hoy, muchos campesinos lo utilizan porque son

mucho más eficientes que el cuajo tradicional: la leche cuaja mucho mejor y más rápido.

Sin embargo, se instauró un verdadero debate en torno a este cuajo: algunos queseros, prefieren que el quesillo sea elaborado con cuajo natural, ya que según ellos, «el sabor es incomparable», «la textura es mucho mejor». Desde luego, ¿qué se necesita promover? ¿Conservar una calidad organoléptica superior posiblemente en detrimento de la higiene o darle menos importancia al sabor, reduciendo los riesgos de contaminación? Es un verdadero debate entre el sistema industrial y el sistema artesanal, entre los antiguos y los modernos;

- La fabricación del quesillo propiamente dicha: Algunas veces los campesinos utilizan recipientes mal limpiados o solamente enjuagados con el agua del río. Además, al separar el quesillo del suero, los productores, muy a menudo, meten las manos en el balde sin antes haberlas lavado. Algunas personas utilizan recipientes que también son usados para su propia cocina, sin previa limpieza.

Estos defectos en el proceso de fabricación hacen que el quesillo no siempre se encuentre apto para el consumo. Los análisis efectuados por JP Grèzes (2000) permitieron identificar la presencia de gérmenes patógenos o de residuos farmacológicos: todos los quesillos analizados presentan cargas microbianas (escherichia coli, estafilococos dorados, estreptococos, salmonelosis), incompatibles con el consumo humano.

Además, muy a menudo, la textura es friable y el color varía mucho en función de la leche utilizada. Finalmente, se puede notar la presencia de impurezas múltiples (cabellos, polvo, paja).

La fabricación del mantecoso

Primeramente, se limpia el quesillo: el quesero corta en trozos, con cuchillo, los bloques de quesillo y saca todas las impurezas (pajas, pelos, piedritas, salpicaduras de excrementos). Esta operación se realiza apenas el fabricante recibe la materia prima. Luego, empieza el trabajo de exudación del suero: esta operación necesita el empleo de bolsas de tela y de grandes barreños, se colocan los cubos de quesillo en las bolsas (entre 20 y 25 Kg. por bolsa) y luego se sumergen en una tina.

Permanece allí entre 24 y 48 horas y el productor cambia el agua dos o tres veces durante este lapso. La finalidad de esta operación es doble: disminuir la acidez de los quesillos más antiguos y terminar con la eliminación del suero de los más jóvenes. Esto corresponde en realidad a la limpieza del quesillo.

Luego empieza la operación del prensado: se amontonan las bolsas unas encima de las otras durante toda una noche o se prensan con una tabla con bloques de hormigón encima para extraer el agua del quesillo. La siguiente fase consiste en salar el quesillo, para poder alargar el tiempo de conservación del queso en ciudades donde el clima es más cálido.

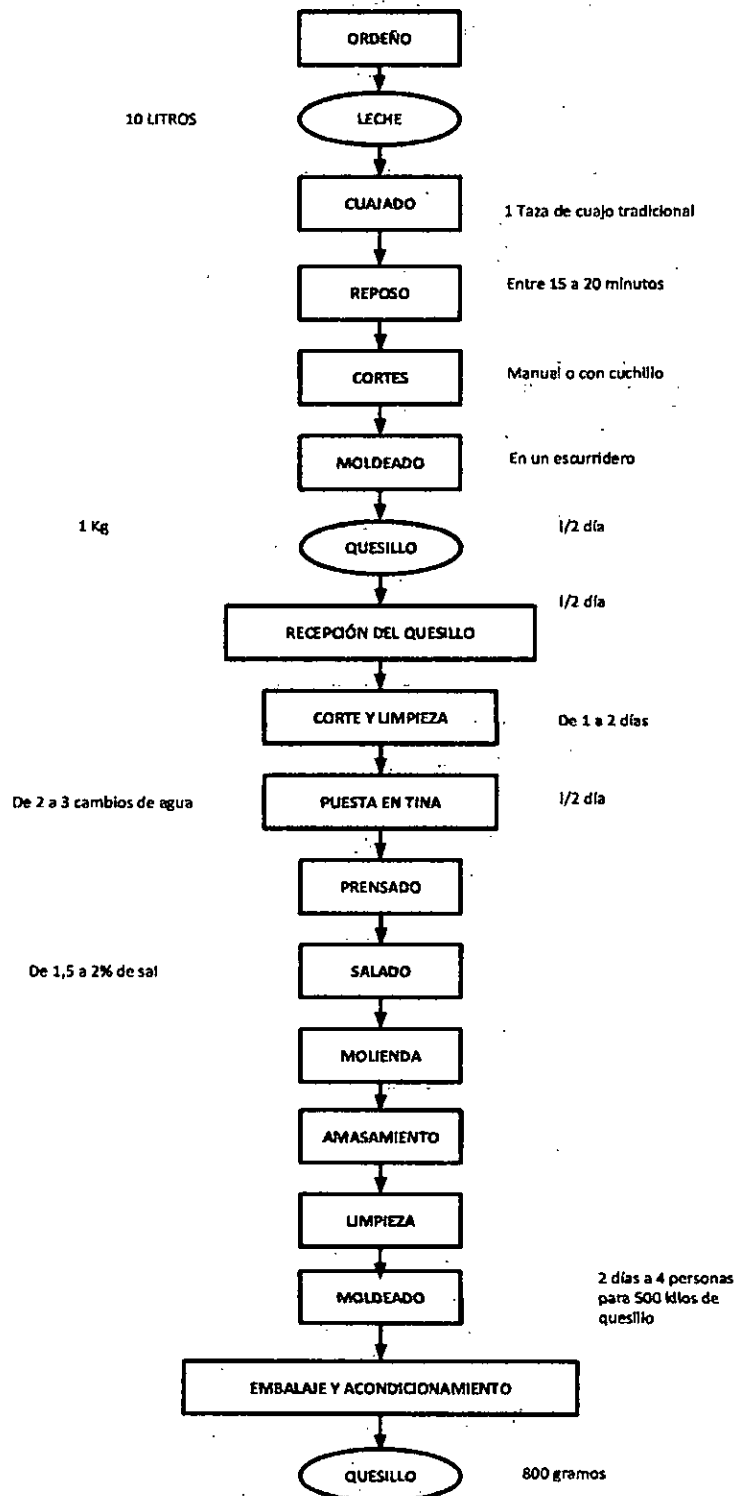
La sal contribuye al desarrollo de aromas que le dan al queso su sabor característico reconocido por los consumidores. Para el salado, se coloca el quesillo en tinas pequeñas donde el productor lo mezcla con sal yodada (entre 1,5% y 3% de sal). Luego se tritura el quesillo en un molino de granos modificado, con el fin de transformar los cubos de quesillo en una masa homogénea. La molienda asegura también una mejor repartición de la sal. Hoy día, los productores más pequeños utilizan pequeños molinos manuales.

Los más importantes utilizan molinos eléctricos o de kerosene.

Luego se trabaja la masa con la mano, en un verdadero amasamiento, para completar la acción del molino y evitar que la textura del queso sea muy arenosa. Es este "tour de main", o saber-hacer local el que le dio la reputación al mantecoso de Agua Blanca.

La última operación es compactar la masa en bloques de bola, que luego se pesan, se moldea y se encaja en moldes de madera para darle la forma paralelepípeda correcta. Finalmente, se empaqueta y se etiqueta el bloque.

Figura N° 2.2: Procedimiento de fabricación de queso – mantecoso



Fuente: Queserías rurales de Cajamarca

2.2.6 Alteraciones de los quesos

La calidad de un queso se determina por características fundamentales como: aroma, color, consistencia, textura y aspecto general, las cuales dependen del tipo de queso que se produce, por lo tanto los defectos de los quesos se deberán a el deterioro de alguna de estas características que identifican los diferentes tipos de queso, que le hacen perder su calidad y muchas veces hacerlos no aptos para el consumo, en la medida que pierden sus características organolépticas o que ya no podrían ser un producto inocuo.

Es importante resaltar que algunas características que se consideran defectos en un tipo de queso, son cualidades deseadas en otros tipos de queso, tal es el caso de la presentación de ciertos mohos (azules, blancos, entre otros) en la superficie de ciertos quesos madurados, que permiten identificarlos y evaluar su calidad, en cambio la aparición de mohos en un queso fresco es un factor de deterioro del producto y que lo hace no apto para el consumo.

Los defectos de los quesos se deben a diferentes causas entre las cuales están: Fermentaciones anormales originadas por contaminación de microorganismos en la leche original o que se desarrollan durante su elaboración; errores en el manejo de las variables durante el proceso de elaboración, condiciones de almacenamiento inadecuadas.

Entre los defectos más frecuentes en los quesos se encuentran:

- Hinchazón, ocasionados por fermentaciones con alta producción de gas, ocasionando la aparición de ojos irregulares y abombamiento. Esta hinchazón puede ser precoz, que aparece a

los tres días de producción o tardía, que aparece a los 10 días de elaboración).

- La putrefacción que se debe a la contaminación de microorganismos no deseables y patógenos causantes de un olor nauseabundo, se presentan dos tipos de putrefacción: la Blanca y la de color ceniza.
- Defectos de corteza que ocasionan pigmentos o decoloraciones y se debe a problemas de almacenamiento.
- Defecto de sabor, que dan lugar a sabores ácido, amargo, a rancio y a suero, los cuales se deben a diferentes causas.
- Defectos de cuerpo y textura, ocasionados por mal manejo y control de variables en diferentes etapas del proceso de producción, como: cuerpo duro, cuerpo friable, textura abierta, manchas blancas y húmedas y de apariencia.
- Defectos de color.

2.2.7 Vida útil

La vida útil o caducidad de un alimento puede definirse como "el periodo de tiempo, después de la elaboración y/o envasado y bajo determinadas condiciones de almacenamiento, en el que el alimento sigue siendo seguro y apropiado para su consumo" (Labuza, 1982).

Obviamente la vida útil del producto debe exceder el tiempo mínimo requerido hasta que llegue al consumidor, y que éste tenga un período razonable de almacenamiento en casa (Dethmers, 1979) es decir, que durante ese tiempo debe conservar tanto sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales, así como sus características nutricionales y funcionales. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable

el producto ha llegado al fin de su vida útil (Brody, 2003).

Labuza (1999) sostiene, que todos los alimentos poseen una caducidad microbiológica, una caducidad química y/o físico-química y una caducidad sensorial; la cual depende de las condiciones de formulación, procesamiento, empaçado, almacenamiento y manipulación.

Según el Codex Alimentarius (1998) los alimentos perecederos son aquellos de tipo o condición tales que pueden deteriorarse, entendiéndose aquellos como los alimentos compuestos total o parcialmente de leche, productos lácteos, huevos, carne, aves de corral, pescado o mariscos, o de ingredientes que permitan el crecimiento progresivo de microorganismos que puedan ocasionar envenenamiento u otras enfermedades transmitidas por alimentos; así aquellos alimentos que son considerados como perecederos generalmente poseen una vida útil de 7 días, y esta vida útil está limitada en la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico o microbiológico (Labuza, 1999), mientras que los alimentos semiperecederos (conservas en general) la vida útil está limitada principalmente al deterioro físicoquímico y/o sensorial antes que el microbiológico (McDonald y Sun, 1999; McMeekin y Ross, 2002).

El hecho que los alimentos son sistemas diversos, complejos y activos en que las reacciones microbiológicas, enzimáticas y físico-químicas están interactuando de forma simultánea, hace una tarea ardua el estudio de su vida útil. La preservación de los alimentos es dependiente de la combinación de múltiples factores y un sin fin de reacciones bio-físicoquímicas, y si entendemos estas reacciones y sus mecanismos respectivos sería bastante exitosa la limitación de aquellos factores que tienen mayor influencia o responsables en la alteración o pérdidas de las características deseables en los

alimentos, y a veces encauzar otras reacciones hacia cambios beneficiosos.

En el queso, el tiempo de vida útil es afectado por factores ambientales y fisicoquímicos, por el envasado en atmósferas modificadas, por los métodos de fabricación y por el uso de compuestos activos empleados expresamente para prolongar su vida útil, pero principalmente de la calidad de la materia prima de la que procede.

Por razones tecnológicas, los tratamientos térmicos son limitados para las leches de queserías. En la práctica común elaborar el queso a partir de la leche cruda, lo que entraña serios riesgos sanitarios para la población. Aunque no existen referencias de brotes epidemiológicos atribuidos al consumo del queso mantecoso, es importante que los productores establezcan la vida útil de su producto, con la finalidad de proteger a la población más vulnerable a padecer intoxicaciones alimentarias.

Otro factor que determina la duración de la vida útil de los quesos es la temperatura de almacenamiento durante su comercialización.

2.2.8 Factores que afectan la vida útil

La vida en anaquel de un producto está básicamente determinada por los componentes del sistema, el proceso de elaboración, el método de empacado, el tiempo y la humedad relativa durante el transporte y almacenamiento. En forma general, estos factores pueden ser categorizados en factores intrínsecos y extrínsecos (IFT, 1993; citado por Kilcast y Subramanian, 2004). Los factores intrínsecos están constituidos por las propiedades del producto final, como son:

Actividad de agua (A_w)

pH y acidez

Potencial redox

Oxígeno disponible

Nutrientes

Microflora natural y recuento de microorganismos supervivientes

Bioquímica del producto (enzimas, reactivos químicos)

Uso de preservantes

Los factores intrínsecos se encuentran influenciados por variables como, tipos y calidad de la materia prima, formulación del producto y su estructura.

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

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

La utilización de una combinación de estos factores de inhibición

puede presentar ventajas principalmente porque permite el uso menos extremo de un único tratamiento. De esta manera se logra una mayor retención de las propiedades sensoriales y nutricionales (Barbosa-Cánovas, 1999; Kilcast y Subramanian, 2004).

La interacción de los factores intrínsecos y extrínsecos puede inhibir o estimular procesos que limitan la vida en anaquel. Estos procesos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

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

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

almacenamiento y distribución (Adams, 1997).

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

La patogenicidad de ciertos microorganismos es la mayor preocupación del procesamiento y manejo de los alimentos.

Además de indigestión, los microorganismos tales como las especies de *Salmonella* y las cepas de *Escherichia coli* causan infección mientras que otras tales como *Aspergillus flavus*, *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus* producen químicos en los alimentos que son tóxicos para los humanos. La presencia de mohos y su crecimiento podría ocasionar apariencias y sabores indeseables (Man y Jones, 1997).

TABLA N°2.2: NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.

Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricota, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros)

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					M	M
Coliformes	5	3	5	2	5×10^2	10^3
Staphylococcus aureus	7	3	5	2	10	10^2
Escherichia coli	6	3	5	1	3	10
Listeria monocytogenes	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---

Fuente: (RM- 591-2008 MINSA)

c) Cambios de deterioro físicos: La pérdida de humedad es la mayor causa del deterioro físico en los alimentos. Esta pérdida puede darse tanto en productos frescos (donde se pierde humedad). Otro fenómeno de migración, especialmente en alimentos complejos, es el de la grasa de un componente a otro. Los cambios físicos de los materiales en el empaque, pueden también limitar la vida en anaquel (Kilcast y Subramanian, 2004)

d) Cambios de deterioro relacionados con la temperatura: El deterioro puede producirse tanto a temperaturas bajas como a temperaturas altas. El incremento de la temperatura generalmente incrementa la velocidad de las reacciones químicas. En los alimentos con contenido graso, la grasa sólida se vuelve líquida y actúa como solvente para las reacciones en la fase oleosa. El incremento de la temperatura puede también cambiar las características de cristalización de los alimentos con

contenido en azúcares.

La desestabilización del sistema de emulsión puede ocurrir bajo condiciones de variación en la temperatura y agitación mecánica.

Las temperaturas fluctuantes producen formación de cristales en los alimentos congelados, como los helados. En contraste, el incremento de la temperatura reduce el endurecimiento de los panes (Kilcast y Subramanian, 2004).

La interacción de los factores intrínsecos y extrínsecos puede inhibir o estimular procesos que limitan la vida en anaquel.

2.2.9 Método gráfico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull

El Ploteo de Riesgos Acumulados de Weibull es una técnica gráfica que emplea un papel probabilístico de riesgos desarrollado por Nelson en 1968; para determinar si el conjunto de datos de una población podrían lógicamente ajustarse a la distribución de dos parámetros de Weibull (Grant y Leavenworth, 1981; Gacula y Kubala, 1975).

La Distribución de Weibull fue introducida en la práctica por Walodi Weibull en 1951 y está compuesta por una familia de distribuciones que tienen por fórmula, para la función de densidad de dos parámetros, la ecuación:

Ecuación N° 2.1: Ecuación de función de la densidad

$$F(t) = \frac{\beta}{\alpha^\beta} t^{\beta-1} e^{-(t/\alpha)^\beta}$$

Dónde:

e: Base de los logaritmos naturales.

t: Es el parámetro de posición (unidad de tiempos) ó vida mínima y define el punto de partida u origen de la distribución.

α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.

β : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.

La curva de la función varía mucho dependiendo de los valores numéricos de los parámetros. El parámetro de forma, β , refleja el aspecto de la curva. El parámetro de escala, α , se le conoce como «tiempo de vida característico», coincide con el percentil 63.2 de la distribución y es dimensionalmente equivalente a la magnitud aleatoria t , mientras que β no tiene dimensiones (Grant y Leavenworth, 1981; Juran et al., 1987; Cantillo et al., 1998).

La función acumulada de la distribución de Weibull, que define la probabilidad de que una muestra se deteriore a ó antes del tiempo x es:

Ecuación N° 2.2: Ecuación de función Acumulada de la Distribución de Weibull.

$$F(t) = 1 - e^{-(t/\alpha)^\beta}$$

La función de riesgo ó velocidad de fallas es:

Ecuación N° 2.3: Ecuación de la función de riesgo

$$H(x) = f(x)/(1 - F(x))$$

La velocidad de fallas para el modelo de Weibull se incrementa con respecto al tiempo, cuando $\beta > 1$ y decrece cuando $\beta < 1$. Cuando $\beta = 1$, la velocidad de fallas es constante. La flexibilidad de la distribución de velocidad de fallas permite una amplia variedad de aplicaciones (Gacula y Kubala, 1975).

Se tiene que la función acumulada de riesgo es:

Ecuación N° 2.4: Ecuación de función Acumulada de riesgo.

$$H(x) = (x/\alpha)^\beta, x \geq 0$$

Tomando logaritmos a ambos lados de la ecuación, el tiempo (x) puede ser expresado como la función acumulada de riesgo,

Ecuación N° 2.5: Aplicando logaritmos a la ecuación de función Acumulada de riesgo.

$$\log(x) = \left(\frac{1}{\beta}\right) \log(H) + \log(\alpha)$$

El ploteo de x y H(x) en el papel probabilístico de Weibull formará una línea recta (ó muy cercana a ésta), si es que los datos siguen la distribución de Weibull.

El método gráfico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull permite el conocimiento de la vida en anaquel nominal simbolizada por NL_{50} que se obtiene cuando la distribución de las fallas se asemeja a la distribución normal (Gacula y Kubala, 1975).

La probabilidad de que un producto sea inaceptable en el tiempo x está dada por la «probabilidad de falla sensorial» (PSF). Para obtener la PSF en el papel probabilístico de Weibull, se traza una línea horizontal desde un tiempo de falla seleccionado (ordenadas) hasta la línea ajustada. En el punto de intersección, se levanta una paralela al eje de ordenadas y se lee la PSF.

Es decisión del investigador el escoger una duración razonable de la vida en anaquel de un producto. La confiabilidad estadística R(x), definida por:

Ecuación N° 2.6: Ecuación de la Confiabilidad estadística

$$R(x) = 1 - F(x)$$

Es una guía práctica para escoger una duración razonable; es decir, la vida en anaquel de un producto. Como $F(x)$ es la función acumulada de la distribución, expresada como la proporción de muestras que fallarían a ó antes del tiempo x , $R(x)$ es por lo tanto, la proporción de muestras que superan dicho tiempo x (probabilidad de supervivencia).

Analíticamente, $F(x)$ es la PSF y en términos de porcentaje (Gacula y Kubala, 1975).

Ecuación N° 2.7: Ecuación de la Probabilidad de supervivencia

$$R(x) = 100 - PSF$$

Para el cálculo de los parámetros de la ecuación de Weibull del papel probabilístico, se tiene que:

Ecuación N° 2.8: Ecuación para el cálculo de los parámetros de la ecuación de Weibull

$$\alpha = e^{b_0} \text{ y } \beta = 1/b_1$$

Dónde:

b_0 y b_1 : Valores para el intercepto y la pendiente del modelo lineal de primer orden: $y = b_0 + b_1x$

x : Tiempo de falla de las diferentes muestras.

Para hallar determinar la vida útil en función de los parámetros de distribución de Weibull (α , β) se aplicara la siguiente formula:

Ecuación N° 2.9: Ecuación para determinar la vida útil en función de los parámetros de distribución de Weibull

$$t = 10^{\log(\alpha) - \frac{1}{\beta} x \log(100)} x \left(\sum H \right)^{\frac{1}{\beta}}$$

Dónde:

t: tiempo de vida útil estimado

α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.

β : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.

H: Frecuencia Acumulada

CAPITULO III

VARIABLES E HIPOTESIS

3.1 HIPOTESIS

3.1.1 Hipótesis General

H_i: La vida útil del queso mantecoso de leche de bovino puede ser estimada mediante el método de riesgo de Weibull.

3.1.2 Hipótesis Específicas:

H₁: El criterio de falla puede identificarse mediante el método de riesgos de Weibull.

H₂: La calidad del queso mantecoso de leche de bovino puede determinarse mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados.

H₃: La aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino será estimada mediante métodos sensoriales afectivos.

3.2 Variables

3.2.1 Variables Independientes

Y: Criterio de falla del queso mantecoso

Z: Calidad química y microbiológica del queso mantecoso.

W: Aceptabilidad del queso mantecoso.

3.2.2 Variable Dependiente

X: Vida útil del queso mantecoso.

3.2.3 Indicadores de las variables

3.2.3.1 Indicador de las variables independientes

Olor

Sabor

Color

Textura

Proteína

Grasa

Humedad

Cenizas

Cloruro de sodio

Índice de peróxidos

Acidez

Carbohidratos

Coliformes

Escherichia coli

Staphylococcus aureus

Salmonella sp.

Listeria monocytogenes

3.2.3.2 Indicador de la variable dependiente

Vida útil (semanas)

CAPITULO IV

MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Materiales

Moldes de plástico, jarras plásticas, cucharones de metal, coladores de plástico, bolsas stomacher, placas Petri descartables, Asa de Koll, Mechero Bunsen, propipetas, tubos de ensayos, medios de cultivo (agares y caldos), pipetas, platos, mondadientes de plástico, cuchillo de acero, coladores y tabla de picar de nylon.

4.2 Insumos

Leche fresca de vaca
Cloruro de Calcio
Bicarbonato de sodio
Pastilla renina (Cuajo)

4.3 Equipos

- Porongos de acero inoxidable
- Paleta agitadora de acero inoxidable
- Liras de acero inoxidable
- Mesas de acero inoxidable
- Estufa
- Refrigeradora
- Cabinas de degustación
- Cabinas de siembra
- Incubadoras
- Autoclave
- Baño de agua
- Stomacher

4.4 Maquinarias

- Tina quesera de acero inoxidable de 100 L de capacidad
- Tanque de pasteurización de 100 L de capacidad

4.5 Instrumentos

- Lactodensímetro
- Acidómetro
- Termómetro
- Balanza granataria de 400 g de capacidad
- Balanza digital de 100 g de capacidad

4.6 Método

4.6.1 Análisis fisicoquímicos de la Leche Fresca

- Grasas:** Según INDECOPI NTP 202.001 (2003).
- Acidez:** Según INDECOPI NTP 202.001 (2003).
- Densidad:** Según INDECOPI NTP 202.001 (2003).
- Temperatura:** Con el empleo del termómetro digital, siguiendo el método de lectura directa.
- pH:** Con el empleo del potenciómetro, siguiendo el método de lectura directa.
- Antibiótico:** Con el empleo del Kit colorimétrico California Mastitis test.
- Reductasa:** Según INDECOPI NTP 202.014 (2004) (revisada el 2013).

4.6.2 Análisis Sensorial

- a. **Prueba de aceptabilidad.** Esta prueba se realizó con la finalidad de evaluar el nivel de agrado de los panelistas en los diferentes atributos de calidad sensorial de las muestras de queso a lo largo de su almacenamiento en condiciones de refrigeración. Para la realización de esta prueba se empleó un panel semi entrenado compuesto inicialmente por 3 jueces según lo recomendado por Gácula y Kubala (1975).

Las muestras fueron extraídas del almacenamiento en refrigeración, para su evaluación sensorial, de acuerdo al modelo escalonado por Gacula (1984) y modificado por Cardelli y Labuza (2001). Los parámetros a tener en cuenta en este tipo de modelo son:

N_0 : Número de muestras inicial a ser evaluados y/o número de panelistas.

C: Contante, determinada por el investigador.

Se utilizó la metodología propuesta por Anzaldúa - Morales (1984). El objetivo fue determinar si los panelistas consumirían el producto tomando en cuenta los atributos color, olor, sabor y textura, cada uno de ellos por separado, y para ello se les entregó a los panelistas una ficha en la que se les solicitó que identifiquen si aceptan o no el producto (prueba de aceptación). La presentación de las muestras fue en forma monádica y el ordenamiento fue al azar (Hough y Garitta, 2004).

La elección del tamaño de valor inicial N_0 y de la constante C se determinó de manera arbitraria e influenciados por la importancia de las observaciones iniciales en el experimento (Kilcast y Subramanian, 2000).

Se tomó como criterio de falla (inicio de la fase de aceleración) que por lo menos un panelista detectara rechazara el producto; y para establecer el final de la fase de aceleración se tomó como criterio que el 50% del panel que detectará diferencias entre las muestras y el patrón estándar, ya sea por: color diferente, sabores atípicos, textura desmejorada u olores anómalos.

Para el desarrollo de éstas pruebas sensoriales se emplearon jueces entrenados pertenecientes al panel de evaluadores de la empresa Certificaciones Alimentarias, Hidrobiológicas y Medioambientales SAC que cuenta con la acreditación del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) para realizar ensayos sensoriales. El panel sensorial de dicho laboratorio está conformado por 10 jueces, de los cuales 9 de ellos son hombres y 1 mujer.

- b. **Prueba de grado de satisfacción.** El grado de satisfacción del producto final se determinó siguiendo la metodología propuesta por Anzaldúa - Morales (1984), haciendo uso de una escala hedónica de nueve puntos. El objetivo fue determinar el nivel de agrado que produjeron los atributos sensoriales (olor, sabor, color, textura y aceptabilidad) en los panelistas al degustar el queso mantecoso.

Se hizo una convocatoria a los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos de la UNAC, el criterio de selección empleado fue el conocimiento y consumo frecuente del producto (como mínimo una vez por semana).

Los resultados de las pruebas sensoriales de los 50 panelistas seleccionados fueron tabulados en una hoja de cálculo, se obtuvieron los valores promedio, desviaciones estándar y se comparó con la descripción de agrado o de desagrado, de la escala hedónica, para

dicho valor y se representó en un diagrama de barras.

4.6.3 Determinación de la vida útil por el método de Weibull

Para determinar el final de la vida útil, los resultados de las pruebas sensoriales de aceptabilidad fueron transferidos en una hoja de cálculo y se calcularon los riesgos acumulados y, a partir de estos, la construcción de las curvas de riesgo, empleando el software Excel 2016 y siguiendo la metodología propuesta por Gacula y Kubala (1975).

- 1) Primero, se ordenaron los períodos (en semanas) en los cuales el producto falló, en orden ascendente, incluyendo las muestras no deterioradas.
- 2) Luego se calculó el valor de riesgo, $h(t)$, para cada unidad fallada con la siguiente ecuación:

$$h(t) = (1/k)100$$

Donde k es la inversa del ranking de los períodos de falla de las muestras.

- 3) A continuación se calculó el valor del riesgo acumulado, $H(x)$, de las muestras que fallaron. El valor de riesgo de las unidades que fallaron anteriormente incluyendo la unidad fallada.
- 4) Posteriormente se realizó el ploteo de los datos para la construcción del gráfico.

$$(t) = (t/a)^\beta \quad \text{ó} \quad \log(t) = (1/b) \log(H) + \log(a)$$

El parámetro de forma fue calculado haciendo uso de la siguiente ecuación:

$$\beta = (1/\sigma)(\pi/6^{1/2})$$

- 5) Se realizó la regresión lineal de los datos planteados.
- 6) Para estimar la vida útil fue del queso mantecoso se tomó como criterio el momento en el cual existe una correspondencia de un riesgo acumulado de 69.3% ó una Pc del 50% de falla, la cual se conoce como "vida en anaquel nominal" (Cardelli y Labuza, 2000). Adicionalmente una vez calculado gráficamente el parámetro de forma fue posible calcular el Pc exacto y de la relación existente entre %Pc y ΣH:

$$Pc = 100 [1 - \exp \{-(H/100)\}]$$

Para lo cual se trazó una línea perpendicular del origen del 50% de percentil hacia la curva de regresión, y a partir de dicho intercepto se trazó una línea paralela al eje de las sumatorias de fallas hasta el intercepto del eje del tiempo (tiempo de vida útil).

Y finalmente, para hallar estimar la vida útil relacionada con la Distribución de Weibull (α , β) se empleó la siguiente fórmula:

$$t = 10^{(\text{Log}(\alpha) - (1/\beta) \text{Log}(100))} \times (\Sigma H)^{1/\beta}$$

Dónde:

t: Tiempo de vida útil estimado.

α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.

β : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.

ΣH: Frecuencia acumulada.

4.6.4 Evaluación de la Calidad del Queso Mantecoso

4.6.4.1 Análisis Fisicoquímicos

- a. **Humedad.** Según AOAC 926.08 (2016).
- b. **Proteínas.** Según AOAC 991.20 (2016).
- c. **Grasas.** Según AOAC 933.05 (2016).
- d. **Carbohidratos.** Por diferencia
- e. **Cenizas.** Según AOAC 935.42 (2016).
- f. **Cloruros.** Según NTP 202.171 (1998)
- g. **Índice de Peróxidos.** Según NTP 206.016 (1981)

4.6.4.2 Análisis Microbiológico.

- a. **Recuento de Coliformes.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- b. **Recuento de *Staphylococcus aureus*.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- c. **Recuento de *Escherichia coli*.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- d. **Detección de *Listeria monocytógenes*.** Según la metodología propuesta por la ISO 11290-1 (1996).
- e. **Detección de *Salmonella sp.*** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).

4.7 Método de la investigación

4.7.1 Tipo de Investigación

En relación al trabajo planteado el tipo de investigación es Aplicado, por ser adecuado a los propósitos detectados y permitirá responder a las preguntas y objetividad de la investigación.

4.7.2 Nivel de Investigación

El trabajo de investigación se enmarcará dentro del nivel descriptivo, correlacional, porque manifiesta características de las variables, para confrontarlas con la hipótesis de la investigación en la realidad.

4.7.3 Método de Investigación

La investigación está basada en los métodos y procedimientos Inductivo, Deductivo y Analítico.

4.8 Diseño de Investigación

La investigación comprendió el diseño que tiene el siguiente esquema:

Donde:

$$M = O_x r O_y$$

- M = Muestra
- O = Observación
- x = Estimación del criterio de falla.
- y = Vida útil del producto.
- r = Relación

4.9 Población y muestra

4.9.1 Población

La población estuvo conformada por un tamaño de lote de 10 moldes

de queso mantecoso obtenidos como rendimiento después de procesar 40 Litros de leche fresca en el Laboratorio de Tecnología de Análisis Químico del IESTP "Simón Bolívar".

4.9.2 Muestra

La muestra se obtuvo de manera aleatoria, la cual fue calculada siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana ISO 2859-1 (2013). Procedimiento de muestreo para inspección por atributos para un Nivel General de inspección III: (Según la tabla 1 Letra código de tamaño de muestra y 2-A: Planes de Muestreo Simple para inspección normal)

n = 5 moldes

4.10 Técnicas de recolección y análisis de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

4.10.1 Técnicas de Recolección de Información

Las técnicas para la recolección de la información fueron las fuentes primarias y secundarias.

Fuentes Primarias: Los investigadores a través de esta fuente recogieron la información en forma directa, es decir la técnica y procedimientos a utilizar nos suministraron información adecuada, la cual fue la siguiente:

- **Análisis microbiológicos:** Estuvieron conformados por los métodos de análisis microbiológicos normados por la ICMSF o la Organización Internacional de Estandarización (ISO).
- **Análisis fisicoquímicos:** Estuvieron conformados métodos de análisis microbiológicos normados por la AOAC o el INDECOPI.

- **Análisis sensoriales:** Estará conformada métodos de análisis sensoriales normados por la Comisión Internacional de Estandarización (ISO).

Fuentes Secundarias: Las fuentes secundarias se utilizaron para obtener información teórica, para lo cual se recurrió a las bibliotecas, internet y otros tipos de fuentes de información.

Toda esta información se obtuvo a través del uso de libros, revistas, periódicos, publicaciones, normas legales, diccionarios, enciclopedias de las cuales se sintetizarán las informaciones obtenidas a través de fichas textuales, bibliográficas, comentarios, resumen y hemerográficas, lo cual nos permitió obtener información ordenada, coherente, relacionada al tema de investigación y fidedigna que nos abrió el camino para poder lograr los objetivos y contrastar las hipótesis de la investigación.

4.10.2 Técnicas para el procesamiento de datos

El procesamiento de datos de la presente investigación se realizó siguiendo el siguiente procedimiento:

- a) Se ordenaron y tabularon los resultados de los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales obtenidos de la evaluación de las muestras de queso mantecoso.
- b) Los resultados de las evaluaciones sensoriales se plotearon haciendo uso de la ecuación linearizada de Weibull y el software Microsof Excel versión 2016. Se calcularon los parámetros α (escala) y β (forma), probabilidad crítica y la vida útil del producto, para cada atributo sensorial evaluado.

4.10.3 Técnica de Muestreo

La técnica de muestreo empleada fue el muestreo probabilístico aleatorio simple con el empleo de la Norma Técnica Peruana ISO 2859-1 (2013) Procedimiento de muestreo para inspección por atributos para un Nivel General de Inspección III.

4.10.4 Técnicas para la Contrastación de las Hipótesis

La prueba de las hipótesis se realizó mediante el estadígrafo paramétrico llamado coeficiente de correlación lineal, con ayuda del software Microsoft Excel versión 2016 considerando el valor de $R^2 = 0.80$ como valor crítico el para afirmar que los datos obtenidos se distribuyen siguiendo el modelo lineal de la distribución estadística de Weibull

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Evaluación de la calidad de la leche de bovino empleada en la elaboración del queso mantecoso.

Los resultados de la evaluación de la calidad de la leche fresca de bovino se muestran en la Tabla N°5. 1.

Tabla N° 5.1: Control de calidad de leche fresca de bovino

Ensayo	Resultado	Especificaciones
<i>Características Fisicoquímicas:</i>		
Temperatura (°C)	5	Máx. 8°C ^(a)
Acidez (°Dornic)	15.0	14 a 16.5 °D ^(b)
Grasa (%)	3.0	Mín. 3.2 ^(b)
Densidad (g/mL)	1.030	1.0296 a 1.034 ^(b)
pH	6.87	6.7 a 6.8 ^(a)
Antibiótico	Negativo	Negativo ^(b)
<i>Características Microbiológicas:</i>		
Reductasa con azul de metileno	6 horas	> 4 horas ^(b)
<i>Características Sensoriales</i>		
Ensayo	Resultados	Especificaciones
Olor	Característico	Propio a su naturaleza
Color	Blanco opaco, Característico	Propio a su naturaleza
Sabor	Característico	Propio a su naturaleza

Fuente: Elaboración Propia

(a): Especificaciones de calidad para leche cruda de la Planta Piloto de Leche de la UNALM.

(b): Norma Técnica Peruana 202.001 (2003): Leche y productos lácteos. Leche cruda requisitos.

5.2 Estimación de la vida útil empleando el método de riesgos de Weibull

5.2.1 Evaluación del Color

Los resultados de la evaluación sensorial del atributo color del queso mantecoso empacado en bolsa de polietileno se muestran en la Tabla N°5.2.

TABLA N° 5. 2: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD PARA EL ATRIBUTO COLOR DEL QUESO MANTECOSO

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	-	+	+	+	+	+	+
15	+	-	+	+	+	+	+	+
17	+	-	+	+	+	+	+	+
19	+	-	+	+	+	+	+	+
21	+	-	+	+	+	+	+	+
23	-	-	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

(+): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel aceptable.

(-): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel no aceptable.

TABLA N° 5. 3: RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DE LA EVALUACIÓN

SENSORIAL DEL ATRIBUTO COLOR DEL QUESO MANTECOSO

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	7	+	+	+	+	+	+
15	+	6	+	+	+	+	+	+
17	+	5	+	+	+	+	+	+
19	+	4	+	+	+	+	+	+
21	+	3	+	+	+	+	+	+
23	2	1	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5. 4: VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO COLOR DEL QUESO MANTECOSO.

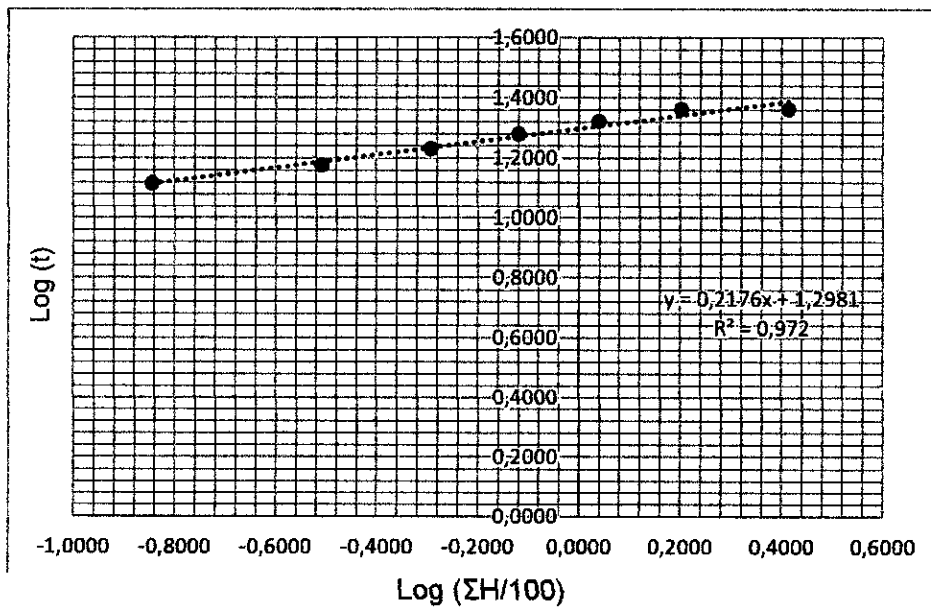
Rango	Semana	H	ΣH	Log (t) y	Log ($\Sigma H/100$) x
7	13,0	14,3	14,3	1,1139	-0,8451
6	15,0	16,7	31,0	1,1761	-0,5093
5	17,0	20,0	51,0	1,2304	-0,2928
4	19,0	25,0	76,0	1,2788	-0,1195
3	21,0	33,3	109,3	1,3222	0,0386
2	23,0	50,0	159,3	1,3617	0,2022
1	23,0	100,0	259,3	1,3617	0,4138

Fuente: Elaboración propia

$y = AX + B$	
$y = 0,103x + 1,466$	
$A=0,103, B= 1,466$	
$\beta = 1/A$	$\alpha = 10^A B$
9,708738	29,24152378

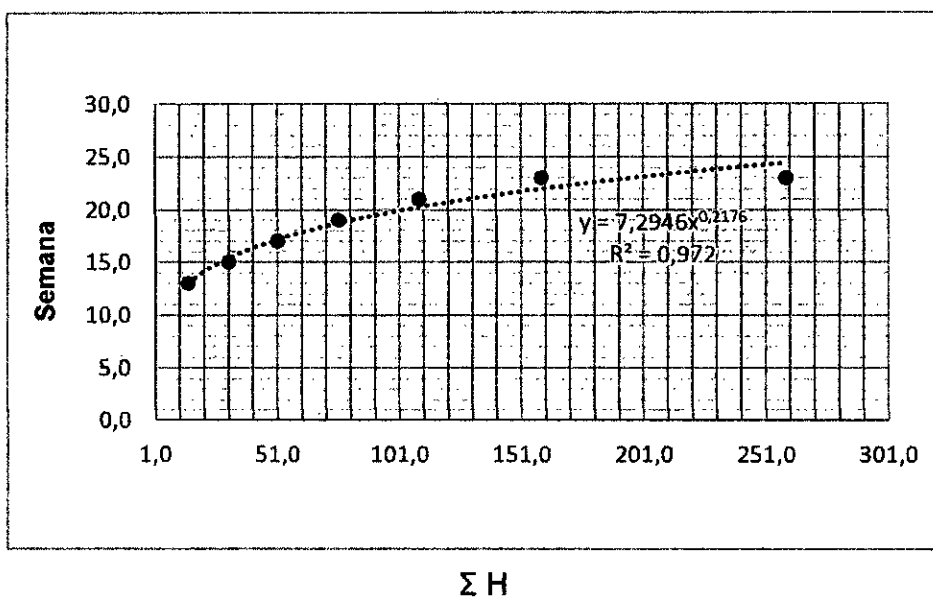
$\beta = 4,60$
 $\alpha = 19,87$
 $R^2 = 0,9720$
 vida útil 17,09 17,00
 PC 48,82

GRÁFICO Nº 5. 1: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO COLOR DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO LINEAL)



Elaboración: Fuente propia

GRÁFICO N°5. 2: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO COLOR DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICA POTENCIAL)



Elaboración: Fuente propia

5.2.2 Evaluación del Sabor

Los resultados de la evaluación sensorial del atributo sabor del queso mantecoso empacado en bolsa de polietileno se muestran en la Tabla N° 5.5.

TABLA Nº 5.5: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD PARA EL ATRIBUTO SABOR DEL QUESO MANTECOSO

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	-	+	+	+	+	+
13	+	+	-	+	+	+	+	+
15	+	+	-	+	+	+	+	+
17	+	+	-	+	+	+	+	+
19	+	+	-	-	+	+	+	+
21	+	+	-	+	+	+	+	+
23	+	+	-	-	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

(+): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel aceptable.

(-): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel no aceptable.

TABLA Nº 5. 6: RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ATRIBUTO SABOR DEL QUESO MANTECOSO

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	9	+	+	+	+	+
13	+	+	8	+	+	+	+	+
15	+	+	7	+	+	+	+	+
17	+	+	6	+	+	+	+	+
19	+	+	5	4	+	+	+	+
21	+	+	3	+	+	+	+	+
23	+	+	2	1	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5. 7: VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO SABOR DEL QUESO MANTECOSO

Rango	Semana	H	Σ H	Log (t) y	Log (ΣH/100) X
9	11,0	11,1	11,1	1,0414	-0,9542
8	13,0	12,5	23,6	1,1139	-0,6269
7	15,0	14,3	37,9	1,1761	-0,4214
6	17,0	16,7	54,6	1,2304	-0,2631
5	19,0	20,0	74,6	1,2788	-0,1275
4	19,0	25,0	99,6	1,2788	-0,0019
3	21,0	33,3	132,9	1,3222	0,1235
2	23,0	50,0	182,9	1,3617	0,2622
1	23,0	100,0	232,9	1,3617	0,3672

Fuente: Elaboración propia

$$y = AX + B$$

$$y = 0,103x + 1,466$$

$$A=0,103, B= 1,466$$

$$\beta = 1/A \qquad \alpha = 10^A B$$

$$9,708738$$

$$29,24152378$$

$$\beta = 3,90$$

$$\alpha = 19,38$$

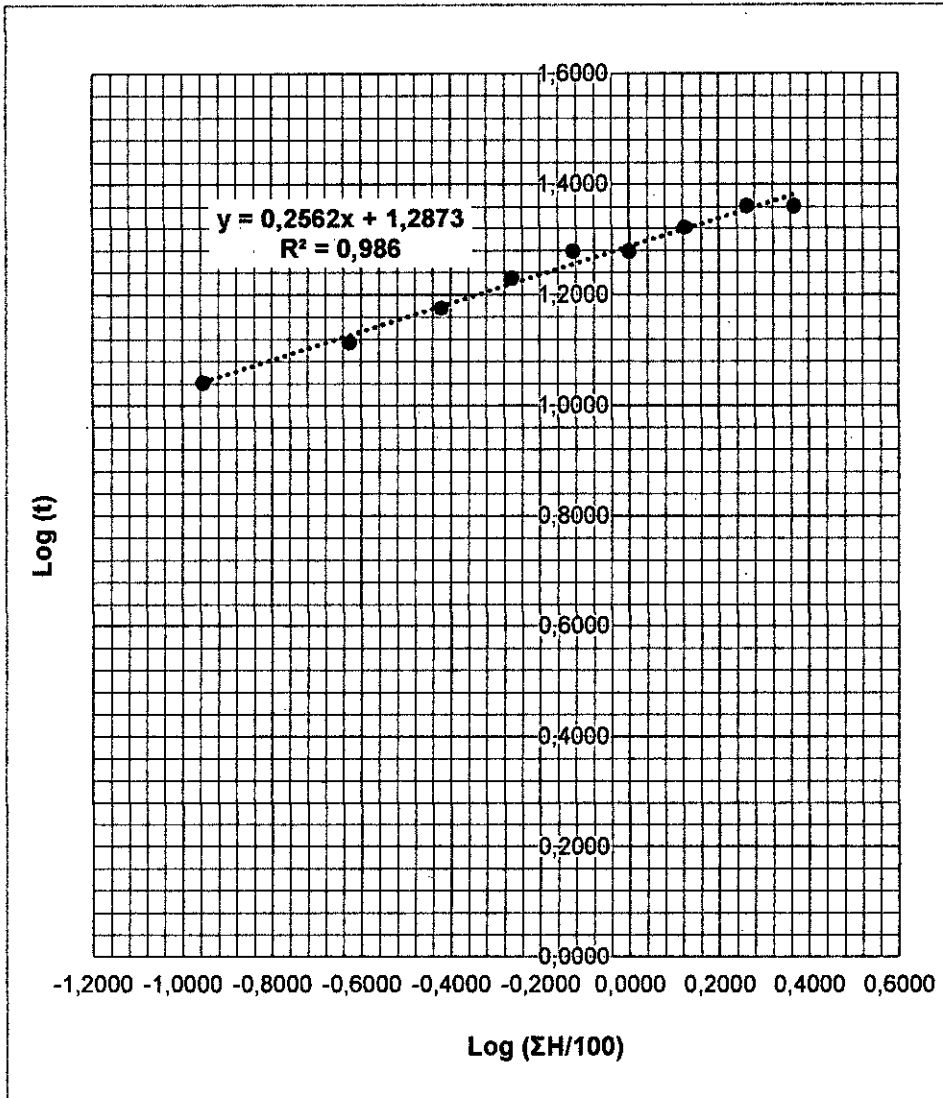
$$R^2 = 0,9860$$

$$\text{Vida útil} = 16,23$$

$$16,00$$

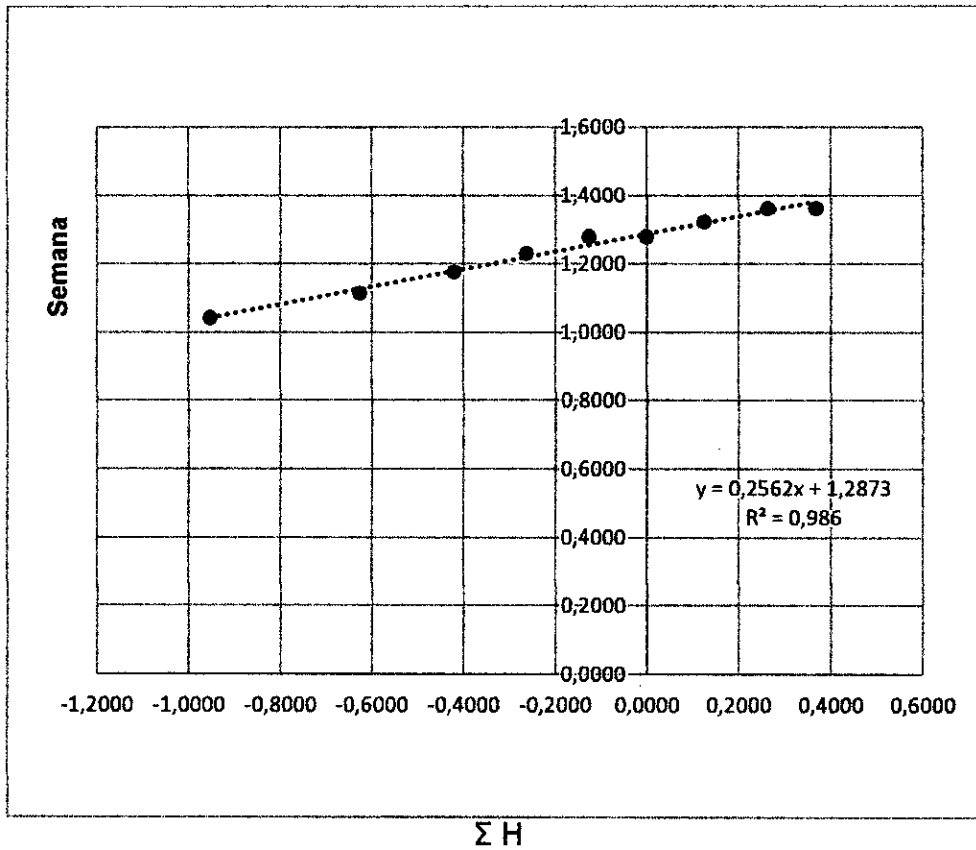
$$P_c = 47,35$$

GRÁFICO N° 5.3: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO SABOR DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO LINEAL)



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.4: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO SABOR DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO POTENCIAL)



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Evaluación del Olor

Los resultados de la evaluación sensorial del atributo olor del queso mantecoso empacado en bolsa de polietileno se muestran en la Tabla N°5.8.

**TABLA N° 5. 8: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD
PARA EL ATRIBUTO OLOR DEL QUESO MANTECOSO**

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	+	+	+	+	+	+	+
11	+	-	+	+	+	+	+	+
13	+	-	+	+	-	+	+	+
15	+	-	+	-	+	+	+	+
17	-	-	+	+	+	+	+	+
19	+	-	+	-	+	+	+	+
21	+	-	+	+	+	+	+	+
23	+	-	+	-	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

(+): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel aceptable.

(-): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel no aceptable.

TABLA N° 5. 9: RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ATRIBUTO OLOR DEL QUESO MANTECOSO.

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	13	+	+	+	+	+	+	+
11	+	12	+	+	+	+	+	+
13	+	11	+	+	10	+	+	+
15	+	9	+	8	+	+	+	+
17	7	6	+	+	+	+	+	+
19	+	5	+	4	+	+	+	+
21	+	3	+	+	+	+	+	+
23	+	2	+	1	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 5.10: VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO OLOR DEL QUESO MANTECOSO.

Rango	Semanas	H	Σ H	Log (t) y	Log (ΣH/100) x
13	9,0	7,7	7,7	0,9542	-1,1139
12	11,0	8,3	16,0	1,0414	-0,7952
11	13,0	9,1	25,1	1,1139	-0,6000
10	13,0	10,0	35,1	1,1139	-0,4545
9	15,0	11,1	46,2	1,1761	-0,3351
8	15,0	12,5	58,7	1,1761	-0,2312
7	17,0	14,3	73,0	1,2304	-0,1366
6	17,0	16,7	89,7	1,2304	-0,0473
5	19,0	20,0	109,7	1,2788	0,0401
4	19,0	25,0	134,7	1,2788	0,1293
3	21,0	33,3	168,0	1,3222	0,2253
2	23,0	50,0	218,0	1,3617	0,3385
1	23,0	100,0	268,0	1,3617	0,4282

Fuente: Elaboración propia

$$y = AX + B$$

$$y = 0,103x + 1,466$$

$$A=0,103, B= 1,466$$

$$\beta = 1/A$$

$$9,708738$$

$$\alpha = 10^B$$

$$29,24152378$$

$$\beta = 3,71$$

$$\alpha = 18,03$$

$$R^2 = 0,9885$$

$$\text{Vida útil} = 14,96 \quad 14,00$$

$$P_c = 39,13$$

GRÁFICO N°5. 5: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO OLOR DEL QUESO MANTECOSO (GRAFICO LINEAL)

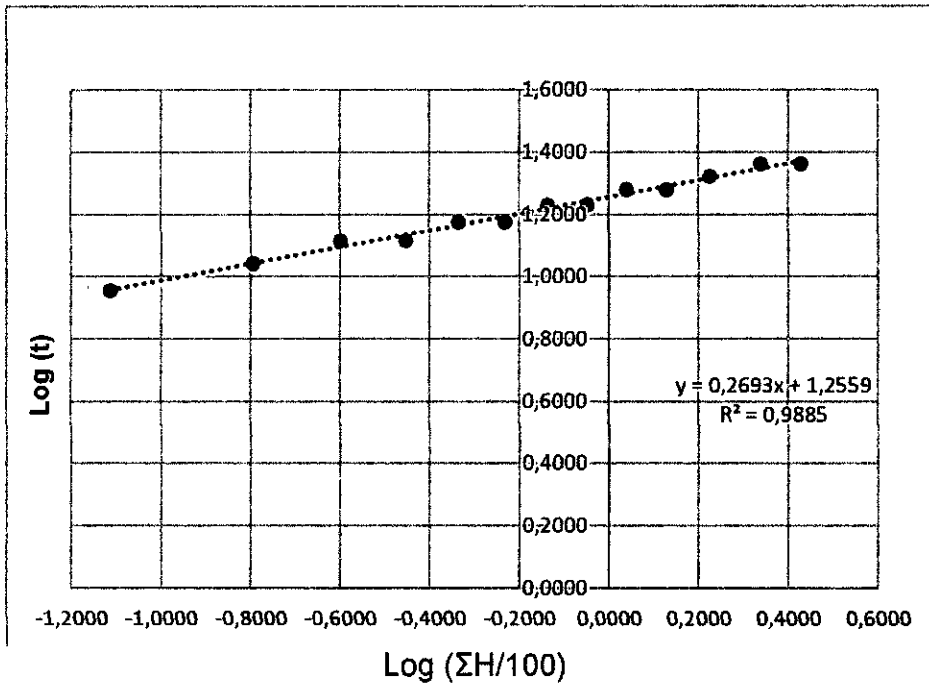
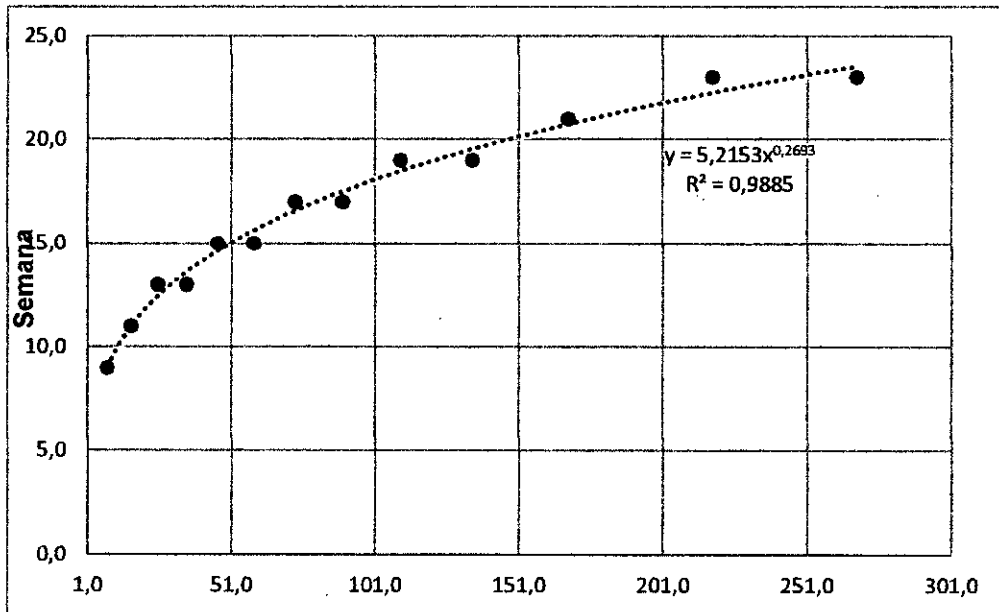


GRÁFICO N° 5.6: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO OLOR DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO POTENCIAL)



ΣH

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Evaluación de la Textura

Los resultados de la evaluación sensorial del atributo textura del queso mantecoso empacado en bolsa de polietileno se muestran en la Tabla N° 5.11.

TABLA N° 5.11: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD PARA EL ATRIBUTO TEXTURA DEL QUESO MANTECOSO.

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	-	+	+	+	+	+	+
19	+	-	+	+	+	+	+	+
21	+	-	-	+	+	+	+	+
23	+	-	-	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

(+): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel aceptable.

(-): Cuando el panelista manifestó que el atributo se encuentra en un nivel no aceptable.

TABLA N° 5.12: RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DELA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ATRIBUTO TEXTURA DEL QUESO MANTECOSO

Semana	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	6	+	+	+	+	+	+
19	+	5	+	+	+	+	+	+
21	+	4	3	+	+	+	+	+
23	+	2	1	+	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 5.13: VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO
TEXTURA DEL QUESO MANTECOSO**

Rango	Semanas	H	Σ H	Log (t) y	Log (ΣH/100) x
6	17,0	16,7	16,7	1,2304	-0,7782
5	19,0	20,0	36,7	1,2788	-0,4357
4	21,0	25,0	61,7	1,3222	-0,2099
3	21,0	33,3	95,0	1,3222	-0,0223
2	23,0	50,0	145,0	1,3617	0,1614
1	23,0	100,0	245,0	1,3617	0,3892

Fuente: Elaboración propia

$$y = AX + B$$

$$y = 0,103x + 1,466$$

$$A=0,103, B= 1,466$$

$$\beta = 1/A \quad \alpha = 10^B$$

$$9,708738 \quad 29,24152378$$

$$\beta = 8,52$$

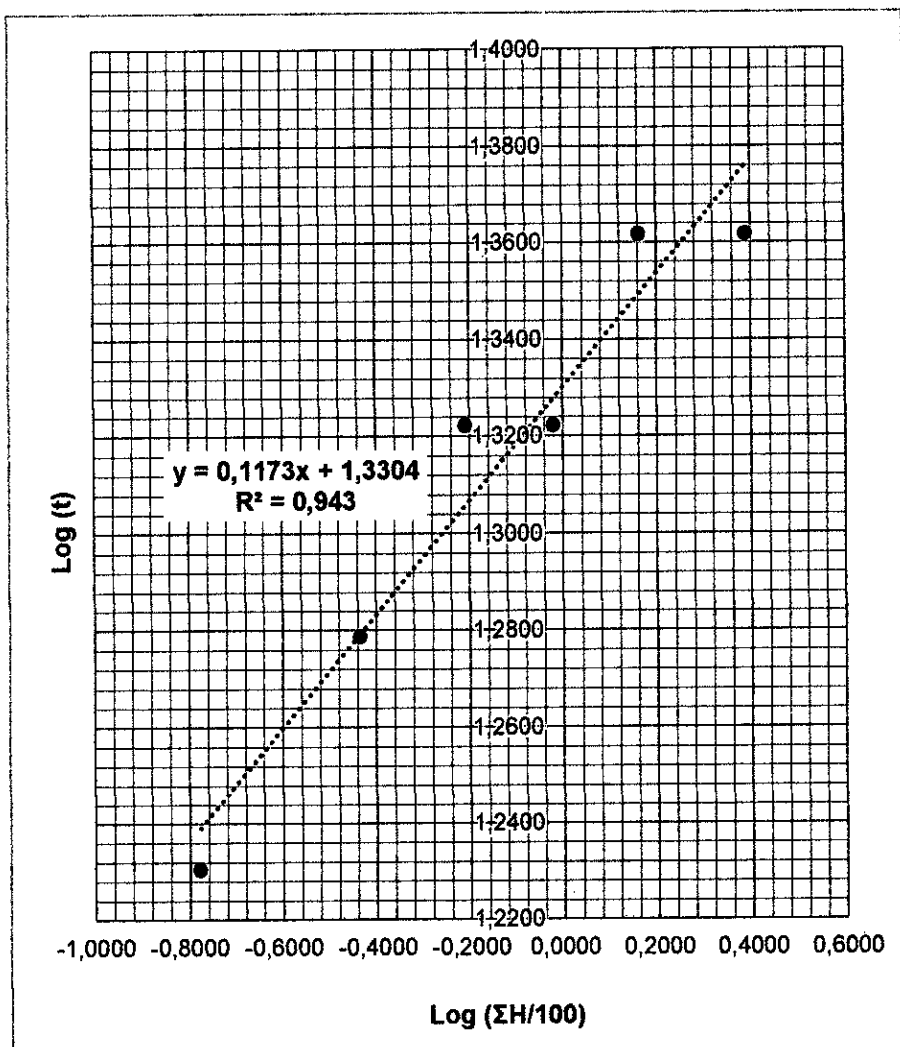
$$\alpha = 21,40$$

$$R^2 = 0,9430$$

$$\text{Vida útil} = 19,72 \quad 19,00$$

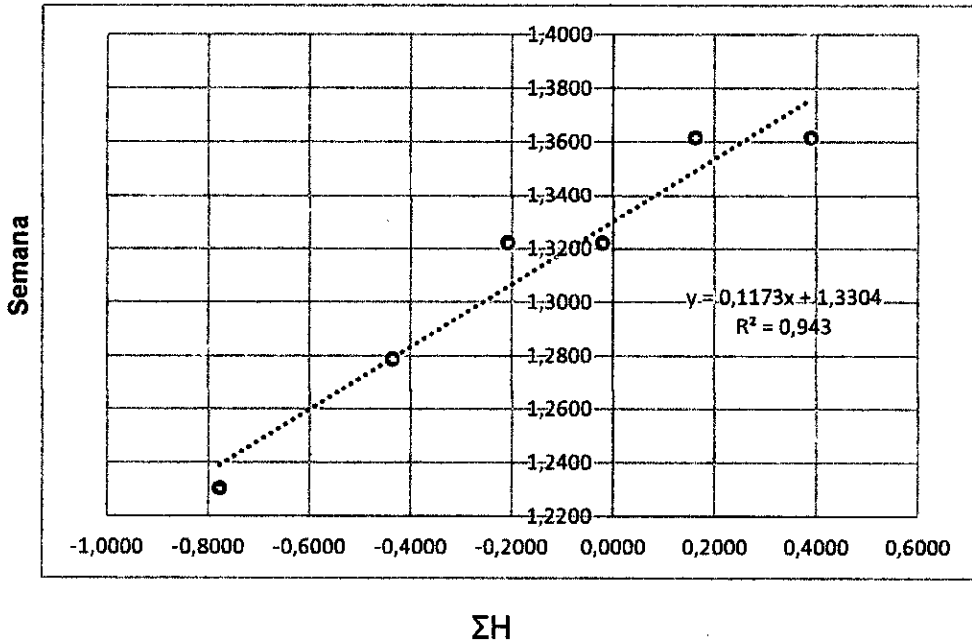
$$\text{PC} = 36,38$$

GRÁFICO N° 5.7: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO TEXTURA DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO LINEAL)



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 5.8: PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL ATRIBUTO TEXTURA DEL QUESO MANTECOSO (GRÁFICO POTENCIAL)



Fuente: Elaboración propia

TABLA N°5.14: VALORES DE LOS PARÁMETROS DE FORMA, ESCALA Y VIDA ÚTIL ESPERADA PARA CADA ATRIBUTO EVALUADO

Atributo	Parámetro de escala (α)	Parámetro de forma (β)	Probabilidad Crítica	Coefficiente de Correlación (R ²)	Vida útil estimada (Semana)
Color	19.87	4.60	48.82	0.9720	17,09
Sabor	19.38	3.90	47.35	0.9860	16.23
Olor	18.03	3.71	39.13	0.9885	14.96
Textura	21.40	8.52	36.38	0.9430	19.72

Fuente: Elaboración propia

5.3 Estimación de la aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino envasado en bolsa de polietileno

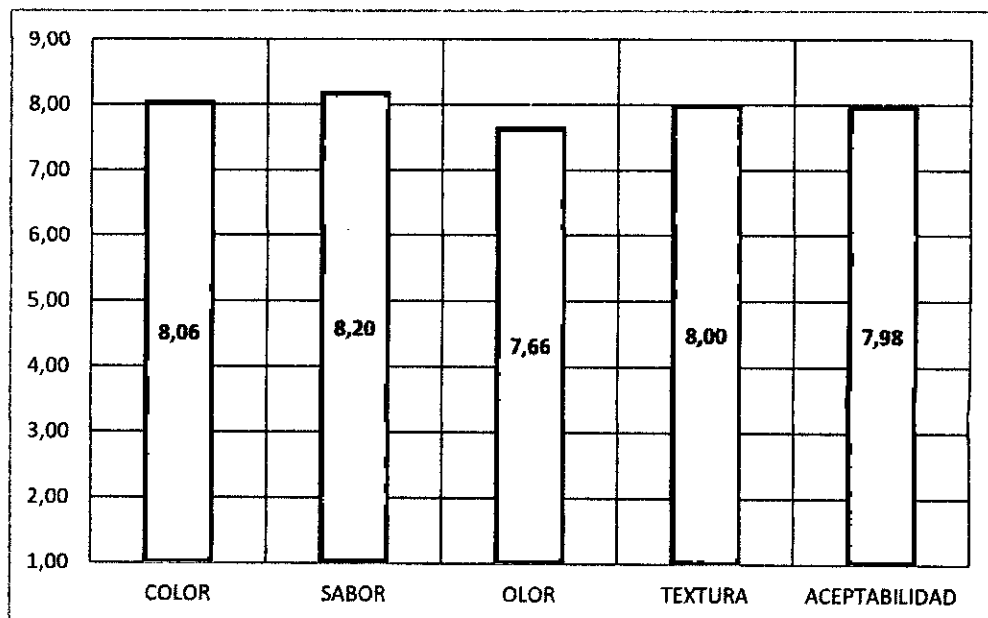
Los resultados de la evaluación sensorial de la aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino envasado en bolsa de polietileno, por los 50 jueces consumidores se presentan en la Tabla N°5.15 que se muestra a continuación:

TABLA N° 5. 15: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE GRADO DE SATISFACCIÓN CON ESCALA HEDÓNICA ESCRITA DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO

Descripción	Atributo			
	Color	Sabor	Olor	Textura
Valor Mínimo	6	7	6	6
Valor Máximo	9	9	9	9
Valor Promedio	8.06	8.20	7.66	8.00
Desviación Estándar	0.84	0.53	0.85	0.67

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA N° 5.9: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE GRADO DE SATISFACCIÓN CON ESCALA HEDÓNICA ESCRITA DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO



5.4 Evaluación de la Calidad del Producto Final

5.4.1 Análisis Proximal del Queso Mantecoso

El análisis proximal se muestra en la Tabla N° 5.16 que a continuación se presenta:

TABLA N° 5. 16: COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO ENVASADO EN BOLSA DE POLIETILENO

Composición por 100g de porción comestible	Gramos (g)	INS(2009)	Van Hekken y Farkye (2003)
Humedad	56.0	55.0	46.0 – 57.0
Proteína	19.57	17.5	17.0 – 21.0
Grasa	21.5	20.1	18.0 – 29.0
Carbohidratos	2.43	3.3	-
Ceniza	0.5	4.1	-

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2 Análisis Microbiológico del Queso Mantecoso

El análisis microbiológico del queso mantecoso de leche de bovino envasado en bolsa de polietileno durante el almacenamiento en condiciones de refrigeración se muestra en la Tabla N° 5.17 que a continuación se presenta según el informe microbiológico:

TABLA N° 5. 17: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINA ENVASADO EN BOLSA DE POLIETILENO

Agente Microbiano	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄	n ₅	c	Límite por g	
							m	M
1. Coliformes	9	23	23	90	9	2	5x10 ²	10 ₃
2. <i>Escherichia coli</i>	<3	<3	4	4	<3	2	10	10 ₂
3. <i>Staphylococcus aureus</i>	<3	4	9	<3	23	1	3	10
4. <i>Salmonella sp.</i>	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g.	0	Aus./25 g.	—
5. <i>Listeria monocytogenes</i>	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g	Aus./25 g.	0	Aus./25 g.	—

5.5 Análisis de la leche fresca

El análisis químico, microbiológico y sensorial de la leche fresca de bovino durante el almacenamiento en condiciones de refrigeración se muestra en la Tabla N° 5.18 que a continuación se presenta según el informe:

TABLA N° 5.18: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO, MICROBIOLÓGICO Y SENSORIAL DE LECHE DE BOVINA

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Ensayo	Resultado	Especificaciones
Temperatura °C	5	Max. 8°C
Acidez ° Dornic	15.0	14 a 15 °Dornic
Grasa %	3.0	Min. 3.2
Densidad g/ml	1.030	1.0296 a 1.034
pH	6.87	6.7 a 6.8
Antibiótico	Negativo	Negativo

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Ensayo	Resultado	Especificaciones
Reductasa con azul de metileno	6 horas	➤ 4 horas

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

Ensayo	Resultado	Especificaciones
Olor	Característico	Propio a su naturaleza
Color	Blanco opaco, característico	Propio a su naturaleza
Sabor	Característico	Propio a su naturaleza

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1 Evaluación de la calidad de la leche de bovino empleada en la elaboración del queso mantecoso.

La temperatura de la leche de bovino al momento de su recepción fue de 5°C, valor que se encuentra por debajo del valor máximo establecido por la Planta Piloto de Leche de la Universidad Agraria La Molina y dentro del rango de temperaturas seguras (4 a 6°C) para el almacenamiento de alimentos establecido por Keating y Gaona (1999), quienes mencionan que después del ordeño la leche es necesario enfriar la leche a 4°C y almacenarla hasta una temperatura no mayor de 6°C para impedir y minimizar el crecimiento de microorganismos. Además, estos autores sostienen que temperaturas de almacenamiento inferiores a 3°C pueden dar lugar a fenómenos de congelación que deben ser evitados y, en el caso particular de leche que se va a destinar para la producción de quesos, es posible mantener la leche a aproximadamente a 10°C, ya que temperaturas más bajas afectan las características del caseinato de calcio.

La acidez de la leche expresada en °Dornic fue de 15.0, valor que se encuentra dentro del rango establecido en la Norma Técnica Peruana 202.001 (2003) Leche cruda requisitos. Según Lora de Saint Paulet (1998) la determinación de la acidez en la leche permite apreciar el grado de deterioro que han producido los microorganismos lácticos en la leche ya que lo que usualmente se conoce como acidez de la leche es la suma de la acidez natural y la acidez desarrollada. La acidez natural, se debe a diversos factores como la acidez de la caseína anfotérica, a las sustancias minerales (fosfatos), al dióxido de carbono, a los ácidos orgánicos (ac. cítrico, ác. fórmico, ác. acético), y a reacciones secundarias de los fosfatos; mientras que la acidez desarrollada se debe a la formación de ácido láctico a partir de

la lactosa por intervención de bacterias contaminantes.

El contenido de grasa en la leche fue de 3%, valor que se encuentra por debajo del valor mínimo establecido en la Norma Técnica Peruana 202.001 (2003) Leche cruda requisitos. Al respecto, Ěejna y Chládek (2005), mencionan que el contenido de grasa en la leche de vacas Holstein, oscila entre 3,5 y 4,7 %. Los ácidos grasos de la leche de vaca, se originan casi por igual de sus dos fuentes, la alimentación y la actividad bacteriana en el rumen; sin embargo, su contenido en la leche está sujeto a una amplia variación debida básicamente por el tipo de dieta, estado de la lactancia y medio ambiente (Månsson, 2008; Larson, 1985).

La densidad de la leche fue de 1.030 valor que se encuentra dentro del rango de 1.0296 – 1.034 g/mL establecido en la Norma Técnica Peruana 202.001 (2003) Leche cruda requisitos y de 1.030 – 1.033 establecido por Alais (1985). Al respecto este autor indica que la densidad de la leche de una especie dada no es un valor constante y que está determinada por la concentración de los elementos disueltos y en suspensión (sólidos no grasos) y la proporción de materia grasa, la cual presenta una valor a densidad inferior a 1, haciendo que la densidad de la leche varíe de manera inversa al contenido graso.

El valor de pH de la leche fue de 6.87, valor que se encuentra por encima de los rangos de 6.7 – 6.8 y de 6.5 – 6.8 establecidos por la Planta Piloto de Leche de la Universidad Nacional Agraria La Molina y Alais (1985), respectivamente. El pH de la leche no es un valor constante, puede variar en el curso de la lactación, el pH del calostro es más bajo que el de la leche, un pH 6.0 es explicado por un elevado contenido en proteínas (Alais, 1985).

El estado de lactancia también modifica el pH observándose valores muy altos (mayores a 7.4) en leche de vacas individuales de fin de lactancia. Por otro lado, valores de pH 6.9 a 7.5 son medidos en leches mastíticas debido

a un aumento de la permeabilidad de las membranas de la glándula mamaria originando una mayor concentración de iones Na y Cl y una reducción del contenido de lactosa y de fosfato inorgánico soluble (Alais, 1985). El pH es altamente dependiente de la temperatura. Las variaciones de la temperatura causan muchos cambios en el sistema buffer de la leche, principalmente se ve afectada la solubilidad del fosfato de calcio (Fox y McSweeney, 1998). El pH disminuye en promedio 0.01 unidades por cada 1°C que aumenta, fundamentalmente a causa de la insolubilización del fosfato de calcio. A pesar de todos estos cambios, el pH varía en un rango muy reducido y valores de pH inferiores a 6.5 o superiores a 6.9 ponen en evidencia leche anormal.

No se detectó la presencia de antibióticos en la leche recepcionada. Sin embargo, en nuestro país es la presencia de antibióticos es frecuente debido al uso indiscriminado de los preparados de antibióticos para el tratamiento de la mastitis. Pozo et al. (1977), indican que la presencia de antibióticos en la leche provoca serios problemas en la industria lechera y en los servicios de salud pública.

La reducción del azul de metileno tuvo lugar a las 6 horas de incubación de la leche, tiempo que se encuentra por encima de valor de 4 horas establecido por la Norma Técnica Peruana 202.001 (2003) Leche cruda requisitos. Según Robinson (1930) citado por Ludeña *et al* (2013), la reacción es causada por una enzima asociada a los microorganismos, probablemente es una óxido-reducción en la cual el azul de metileno actúa como receptor de hidrógeno. En general se admite que la decoloración es más rápida cuanto mayor es el número de microorganismos en la leche; sin embargo, algunas especies de microorganismos reducen el potencial de óxido-reducción mucho más rápidamente que otras. Así el *Streptococcus liquefaciens*, los gérmenes del grupo coliaerógenos y los de la putrefacción (*Bacillus subtilis*) se muestran muy activos (García *et al.*, 2017).

Los cálculos de los parámetros de escala (α) y forma (β) que se muestran en la Tabla N° 5.14, se realizaron a partir de los gráficos de riesgos acumulados (gráficos N° 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8) para cada atributo. Se observa que los valores de β , son mayores a la unidad, lo cual según Gacula y Kubala (1975) indican que la velocidad de fallas es creciente, describiendo apropiadamente la velocidad de fallas del deterioro de un producto alimenticio. Estos valores son mayores a 2 y según Labuza *et al.* (2001) manifiestan que un valor $\beta > 2$ indica que la participación de los panelistas no fue sesgada. Adicionalmente Cardelli y Labuza (2000), mencionan que la distribución de Weibull es simétrica para los valores comprendidos entre $2 < \beta < 4$, lo que permite una mejor estimación de la vida en anaquel.

Gacula y Kubala (1975) sostienen que los valores de β , por encima de 2 y menores a 5, indican que la curva de Weibull se asemeja a la curva normal (forma acampanada). Basándose en este resultado, el 50^{avo} percentil constituye una buena aproximación del tiempo medio de fallas de la aceptabilidad analizada, ya que por la simetría de la distribución del 50avo percentil coincide con la media. A este valor se le conoce como tiempo de vida útil nominal (NL_{50}).

En los gráficos N° 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8, se muestra la regresión de los datos sensoriales según la metodología de Gacula y Kubala (1984) de los datos ploteados entre el valor de riesgo acumulado (ΣH) y el tiempo en horas, se realizó en la hoja de cálculo de Excel, correlacionándose las ecuaciones obtenidas con la ecuación propuesta por Gacula y Kubala (1984): $t = \alpha \cdot X^{1/\beta}$. se calcularon los parámetros de escala (α), forma (β), los correspondientes tiempos de vida útil para cada atributo de calidad sensorial del queso mantecoso de leche de bovino y los respectivos coeficientes de correlación. Se observa que los datos se ajustan razonablemente a una línea recta ($R^2 > 0.9430$).

El tiempo promedio de fallas, se interpreta como, el tiempo requerido para que el 50% de las muestras defectuosas sean detectadas como diferentes. Es decir, que se aceptan el 50% de unidades defectuosas. Macavilca (2011), indica que el tiempo estimado de vida sensorial de un producto aplica al tiempo transcurrido desde la comercialización del alimento y el tiempo que coincide con el rechazo del producto por parte de los consumidores. Por otro lado, Curia et al. (2005) mencionan que no está claro cuáles son las causas de la aceptación o del rechazo y que esto da lugar a los modelos estocásticos que predicen la probabilidad de la aceptación y/o rechazo del producto en función al tiempo de almacenaje. En ese sentido, la vida útil sensorial no es tanto una característica del alimento, sino que depende de la interacción del producto y de su usuario.

Debido a ello, Gacula y Kubala (1975) sostienen que la elección de la duración del tiempo de vida útil de un producto es una decisión hecha a criterio del investigador. Todo depende del riesgo que se está dispuesto a correr al colocar un producto con determinado porcentaje de fallas.

De acuerdo con los resultados de la Tabla N° 5.14, se observa que para el queso mantecoso de leche de bovino el final del tiempo de vida útil sensorial se fija en 14 semanas (redondeado al valor entero mínimo), considerando como criterio de falla la aparición de olores extraños, a una probabilidad crítica (P_c) igual a 39.13%; 16 semanas para la aparición de sabores anómalos, a una P_c igual 47.35%; 17 semanas para la aparición de colores no característicos, a una P_c igual a 48.82% y de 19 semanas para el desmejoramiento de la textura, a una P_c igual a 36.38%. Siendo el atributo olor el criterio de falla que limita la vida útil del producto.

6.2 Estimación de la aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino envasado en bolsa de polietileno.

En el gráfico N° 5.9, se observa el promedio de aceptabilidad del queso mantecoso envasado en bolsa de polietileno fue de 7.98 lo que indica que el producto obtuvo un nivel de agrado equivalente a *me gusta bastante*, lo que nos permitió confirmar la buena acogida de la que goza el producto en el mercado.

En la misma grafica podemos observar que todos los atributos evaluados obtuvieron una calificación mayor a *me gusta bastante*, siendo el atributo de mayor puntuación el sabor con 8.20 y el olor de menor calificación con 7.66.

6.3 Evaluación de la calidad del producto final.

6.3.1 Análisis Proximal del Queso Mantecoso

En la Tabla N° 5.16 se muestra que el contenido de humedad del queso mantecoso fue de 56%, valor ligeramente por encima del 55% reportado por el INS (2009), pero dentro del rango establecido por Van Hekken y Farkye (2003) de 46% - 57%. Al respecto, Adda *et al* (1982) y Walstra (1990), mencionan que uno de los fenómenos que regulan la textura del queso es la pérdida de humedad, la que al provocar una disminución de la hidratación de las proteínas conduce a una mayor interacción de las mismas provocando el aumento de la firmeza de la matriz proteica.

Para la proteína se obtuvo un valor de 19.57%, valor superior al de 17.5% reportado por el INS (2009), pero dentro del rango de 17.0% - 21.0% establecido por Van Hekken y Farkye (2003). La principal proteína del queso es la caseína, con pequeñas cantidades de otras proteínas llamadas alfa y beta lactoglobulinas. El método de coagulación de la leche y el tiempo de maduración influyen en el

contenido de proteínas del queso mantecoso.

El contenido graso del queso fue de 21.5%, valor ligeramente superior al 20.1% reportado por el INS (2009), pero que está dentro del rango de 18.0% - 29% establecido por Van Hekken y Farkye (2003).

6.3.2 Análisis Microbiológico del Queso Mantecoso.

De la Tabla N° 5.17, se puede observar que después del periodo de almacenamiento del queso mantecoso y realizando los respectivos análisis microbiológicos el cual los resultados obtenidos lo relacionamos con la RM N° 591-2008/ MINSA, observando que el producto cumple con los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Emplear otro tipo de distribuciones estadísticas para la determinación de los tiempos de falla sensorial del queso mantecoso envasado en bolsa de polietileno almacenado a temperaturas de refrigeración (1 y 4 °C).

- Realizar un análisis de censura a los datos de los panelistas antes de estimar la vida útil del queso mantecoso mediante el método gráfico de riesgos de Weibull.

- Trabajar con panelistas pertenecientes a los diferentes estratos socioeconómicos para establecer correlaciones entre los tiempos de vida útil estimados para un mismo producto.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

- La vida en útil sensorial del queso mantecoso envasado en bolsa de polietileno almacenado a temperaturas de refrigeración (1 a 4°C), estimada utilizando el diseño escalonado y el método de riesgos de Weibull fue de 14 semanas, con una probabilidad de supervivencia igual a 39.13% para el atributo olor.
- El criterio de falla que limita la vida útil sensorial del queso mantecoso envasado en bolsa de polietileno almacenado a temperaturas de refrigeración (1 a 4°C) fue la aparición de olores atípicos.
- La aceptabilidad promedio del queso mantecoso envasado en bolsa de polietileno fue de 7.98 ± 0.72 , valor que indica que a los panelistas les gustó bastante el producto.
- Las evaluaciones microbiológicas del producto final indican que el producto cumple con los criterios de calidad estipulados para el queso mantecoso en la Norma sanitaria de criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 591-2008-MINSA)

CAPITULO XI

BIBLIOGRAFIA

1. **ÁLVAREZ, M.; FALCO, S.; CASTILLO, A.; NÚÑEZ, M.; HERNÁNDEZ, G. Crecimiento de mohos visibles envasado con etanol.** Rev. Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 1(2): 272 -281. 2011.
2. **BRODY, A.L. 2003. Predicting Packaged Food Shelf Life.** Food Technology. 57 (4):100-102. 2003.
3. **CARDELLI, C. Y LABUZA, T. Application of Weibull Hazard Analysis to the Determination of the Shelf Life of Roasted and Ground Coffe.** Academic Press. 2000.
4. **CHAU. A. Determinación de la vida en anaquel del chorizo parrillero utilizando el diseño escalonado e el método de riesgos de Weibull.** Tesis para optar el título de Ing. en Ind. Alimentarias, UNALM, Lima, Perú .2003
5. **CURIA, A.; GUERRIDO, M.; LANGOHR, K. Y HOUGH, G. Survival Analysis Applied to Sensory Shelf Life of Yogurts.** Journal Food Science Vol. 70, pág. 442 – 445. 2005.
6. **DETHMERS, A. Utilizing Sensory Evaluation to Determine Product Shelf Life.** Food Technology. September, pág. 40 – 42. 1979
7. **GACULA, M.C., KUBALA, J.J. Statistical Models for Shelf Life Failures.** Journal Food Science. Vol 40, pág. 404- 409. 1975.
8. **HEDRICK, H.; ABERLE, E.; FORREST, J.; JUDGE, M. Y MERKEL,R.**

Principles of MeatScience, 4^{ta} edición, editorial Kendall Hunt Publishing Co, Dubuque, Iowa, USA. 2001.

9. **HOUGH, G. Y GARRITA, L. Vida Útil Sensorial definida por el Consumidor. Estadística de Supervivencia. Énfasis alimentación.** ISETA. Buenos Aires, Argentina. 2004

10. **IFT. . Open Shelf Life Dating of Foods. Food Technology.** Vol 35, pág. 89 – 96. 1981.

11. **JAY, J. Microbiología Moderna de los Alimentos.** Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. 1994

12. **JONES, A.A. Shelf-life Evaluation of Foods. Springer.** Disponible en: <http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcover>. Artículo web. consultada el 14 de enero de 2016.

13. **LABUZA, T. Shelf-life dating of foods. Westport (Connecticut): Food and Nutrition Press.** 1982.

14. **LABUZA, T. 1999. Determination of the Shelf Life of Foods.** Disponible en <http://fscn.che.umn.edu/Ted-Labuza/tpl.html> . Artículo web. consultada el 2 de febrero de 2016.

15. **LABUZA, T.P. The Serch for Shelf Life. Food Testing Analysis.** University of Minnesota. St. Paul, Minnesota 55108. 2000.

16. MACAVILVA, E.. **Evaluación de la vida útil sensorial de la papa por análisis de supervivencia.** Revista del vicerrectorado de investigación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. Vol 1, pág. 28 - 34. 2011
17. MCDONALD, K. Y SUN, D. **Predictive food microbiology for the meat industry: a review.** Int. Journal of Food Microbiology, Vol. 52, pág. 1–27. 1999
18. MCMEEKIN, T. Y ROSS, T. 1996. **Shelf-life prediction: status and future possibilities.** Int. Journal of Food Microbiology, Vol. 33, pág. 65–83.
19. MCMEEKIN, T. Y ROSS, T. 2002. **Predictive microbiology: providing a knowledge-based framework for change management.** Int. Journal of Food Microbiology, Vol. 78, pág. 133–153.
20. **MOGOLLÓN, C.; CURY, K.; DUSSÁN, S. 2010.** Evaluación poscosecha y estimación de vida útil de guayaba fresca utilizando el modelo de Weibull. Rev. Colombiana Acta Agronómica 59 (3) 2010, p 347-355.
21. OCAMPO, J.. **Determinación de la vida de anaquel del café soluble elaborado por la empresa Decafé S.A. y evaluación del tipo de empaque en la conservación del producto.** Tesis para optar el Título de Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Colombia. 2003
22. **RM N°591 – 2008 / MINSA.** Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
23. SINGH, R.P. **Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation in MAN,**

C.M.D.; 2000

24. TAOUKIS, P.; BILI, M., Y GIANNAKOUROU. . **Application of Shelf Life Modelling of Chilled Salad Products to a TTI Based Distribution and Stock Rotation System.** Editorial L.M.M. Tijskens, Wageningen, Holanda. 1998.

ANEXO A
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "VIDA ÚTIL DEL QUESO MANTECOSO DE LECHE DE BOVINO (<i>Bos taurus</i>) POR EL MÉTODO DE RIESGOS DE WEIBULL"						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	DIMENSIONES	MÉTODO
¿Es posible estimar la vida útil del queso mantecoso de leche de bovino mediante el método de riesgo de Weibull?	Estimar la vida útil del queso mantecoso de leche de bovino mediante el método de riesgo de Weibull.	La vida útil del queso mantecoso de leche de bovino puede ser estimada mediante el método de riesgo de Weibull.	X: Vida útil del queso mantecoso.	Pérdida de calidad	Semanas	Método Weibull
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	DIMENSIONES	MÉTODO
¿Es posible identificar el criterio de falla mediante el método de riesgos de Weibull?	Identificar el criterio de falla mediante el método de riesgos de Weibull.	El criterio de falla puede identificarse mediante el método de riesgos de Weibull.	Y: Criterio de falla del queso mantecoso.	Desarrollo de sabores amargos, color, textura Grado de satisfacción	Adimensional	Evaluación sensorial afectiva (Prueba de aceptabilidad)
¿Será posible determinar la calidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados?	Determinar la calidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados.	La calidad del queso mantecoso de leche de bovino puede determinarse mediante métodos químicos analíticos y microbiológicos estandarizados.	Z: Calidad química y microbiológica del queso mantecoso.	Grado de acidez pH Humedad Proteínas Grasas Sólidos totales Cenizas Cloruros Grado de rancidez <i>Califormes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella sp.</i>	% de ácido oleico Adimensional % % % % % de cloruro de sodio meq/kg grasa NMP/g NMP/g UFC/g Ausencia-Presencia/25g Ausencia-Presencia/25g	AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) AOAC (2016) ICMSF (2000) ICMSF (2000) ICMSF (2000) ICMSF (2000)
¿Será posible estimar la aceptabilidad del queso mantecoso a través de métodos sensoriales afectivos?	Estimar la aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino mediante métodos sensoriales afectivos.	La aceptabilidad del queso mantecoso de leche de bovino será estimada mediante métodos sensoriales afectivos.	W: Aceptabilidad del queso mantecoso.	Nivel de agrado	Adimensional	Evaluación sensorial afectiva (Prueba de grado satisfacción con escala hedónica)

Relación de variables: $X=f(Y,Z,W)$.

X = Vida útil del queso mantecoso.

Y = Criterio de falla del queso mantecoso

Z = Calidad química y microbiológica del queso mantecoso.

W= Aceptabilidad del queso mantecoso.

ANEXO B

OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DEL QUESO MANTECOSO

Figura N°1: Recepción de la materia prima (leche fresca)



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°2: Traspase de la leche fresca a la olla.



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°3: Pasteurización y movimiento suave de la leche fresca



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°4: Agregar el CaCl_2 disuelto en agua a la leche fresca



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°5: Control de la temperatura en proceso de pasteurización



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°6: Adición de la renina (cuajo diluido)



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°7: Evaluación de la renina en la leche



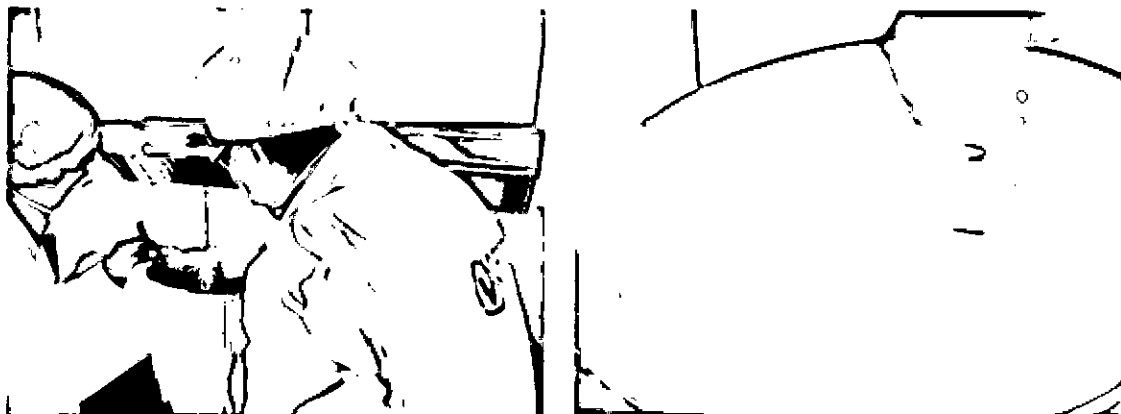
Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°8: Control de la temperatura adecuada para que actúe al renina



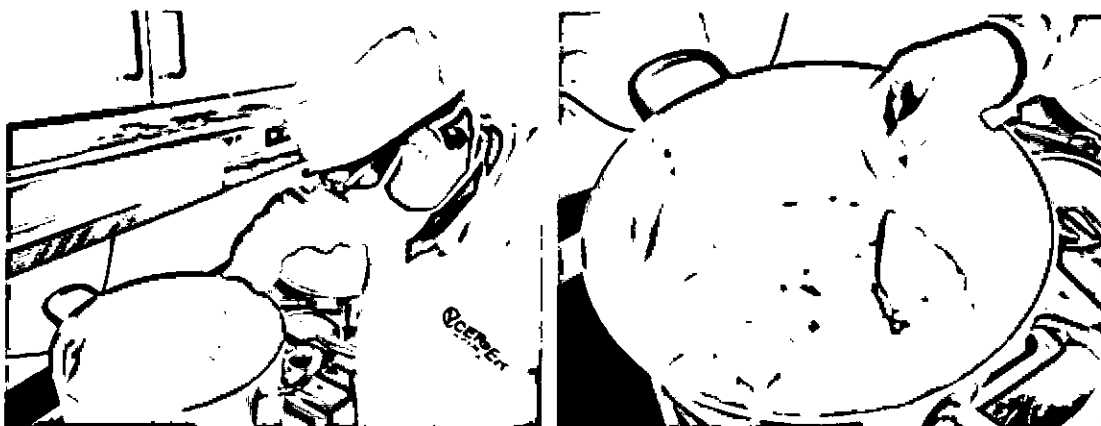
Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°9: Coagulación de la leche



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°10: Cortado del coágulo



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°11: Separación del coágulo del suero



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°12: Proceso de desuerado



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°13: Lavado del coágulo



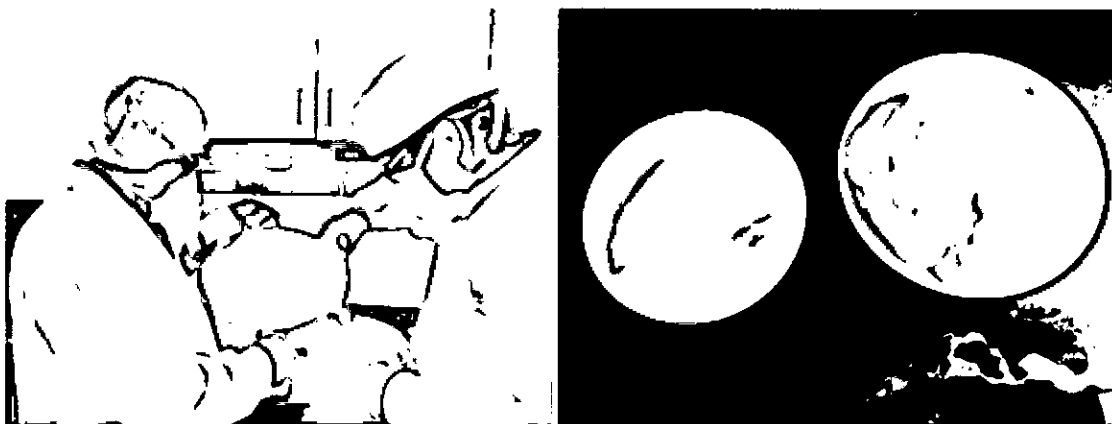
Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°14: Separación del coágulo



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°15: Prensado del queso obtenido



Fuente: Elaboración propia (2017)

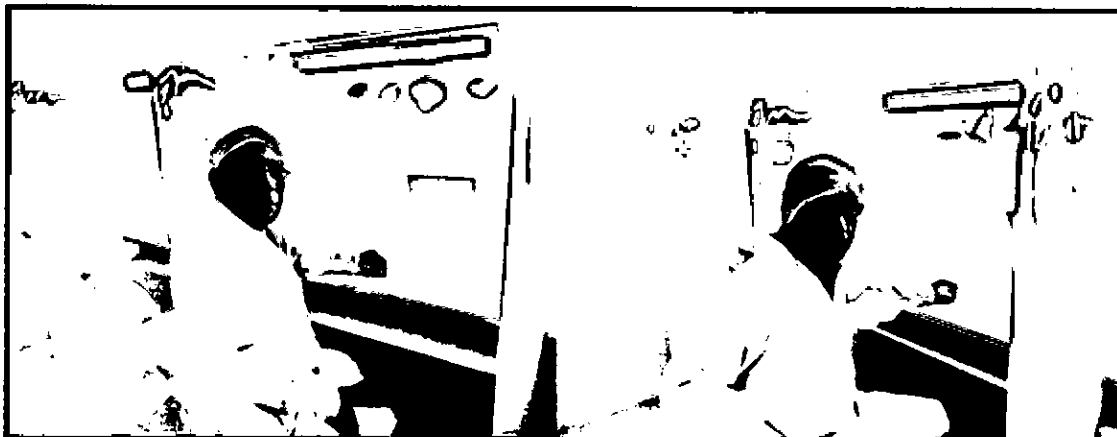
Figura N°16: Producto terminado del queso mantecoso



Fuente: Elaboración propia (2017)

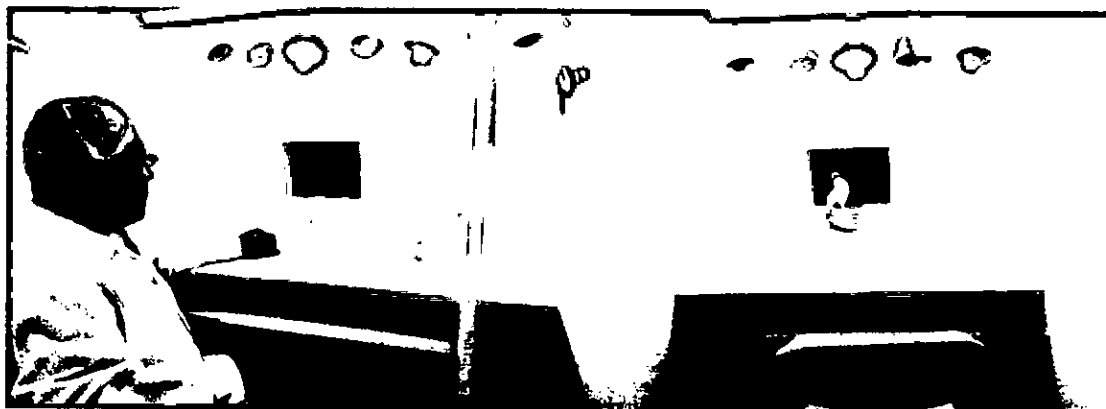
ANEXO C
DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Figura N°1: Ubicación de las cabinas para el Análisis Sensorial



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°2: Muestras para el Análisis Sensorial



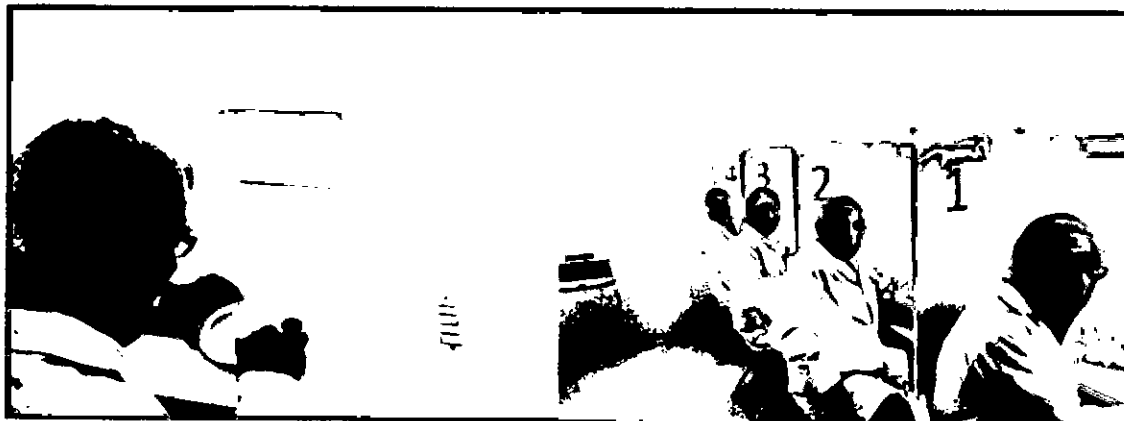
Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°3: Evaluación sensorial de muestras de queso mantecoso



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°4: Panel de evaluadores para el Análisis Sensorial



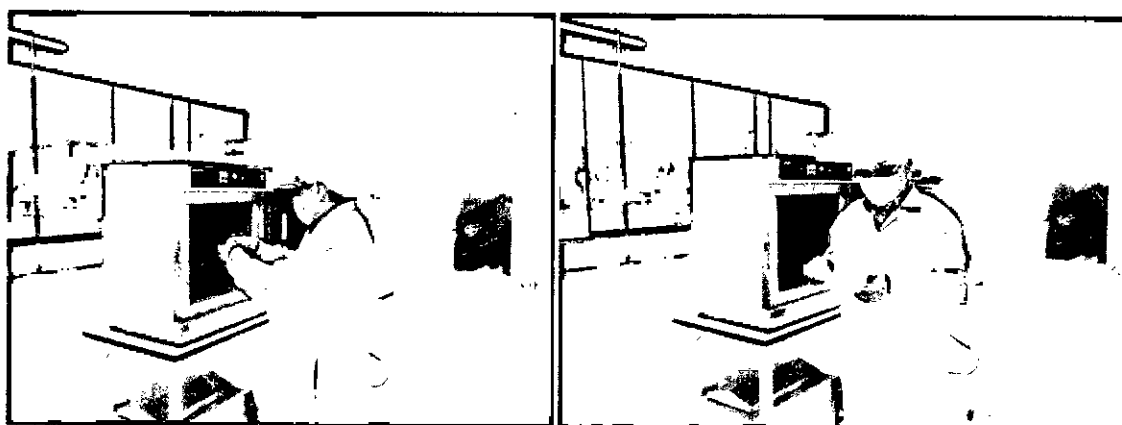
Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°5: Evaluación Microbiológica de la muestra de queso mantecoso



Fuente: Elaboración propia (2017)

Figura N°6: Incubación de las placas Petri con las muestras de queso.



Fuente: Elaboración propia (2017)

ANEXO D
FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

Tipo: Afectiva

Nombre:.....

Método: Prueba de aceptabilidad

Fecha:.....

Producto:

Hora:.....

INDICACIONES:

1. Usted recibirá una muestra, Evalúe los atributos en el orden indicado y Manifieste su aceptación o rechazo.

ATRIBUTO	ACEPTACIÓN/RECHAZO
COLOR	
OLOR	
SABOR	
TEXTURA	

OBSERVACIONES:

Muchas gracias por su participación

ANEXO E
FICHA DE EVALUACIÓN
PRUEBA GRADO DE SATISFACCION

Tipo: Afectiva

Nombre:.....

Método: Grado de satisfacción (Escala Hedónica)

Fecha:.....

Producto:

Hora:.....

INDICACIONES:

1. Para este método se tiene que convertir los el grado de satisfacción en puntajes numéricos (me gusta extremadamente =9, hasta me disgusta extremadamente =1).

GRADOS DE SATISFACCIÓN	PUNTAJE
Me gusta extremadamente	9
Me gusta mucho	8
Me gusta bastante	7
Me gusta ligeramente	6
Ni me gusta ni me disgusta	5
Me disgusta ligeramente	4
Me disgusta bastante	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

2. usted recibirá una muestra y colocara un puntaje a cada atributo

ATRIBUTO	PUNTAJE
COLOR	
OLOR	
SABOR	
TEXTURA	

OBSERVACIONES:

Muchas gracias por su partición

ANEXO F

ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA (LECHE FRESCA), QUESO MANTECOSO Y EL PRODUCTO TERMINADO

INFORME DE ENSAYO N° 3-00493/17

Pag 1/2

Solicitante : GARCIA MERINO, ARTURO MARIANO
 Domicilio legal : Cal.La Haina N° F 2 Int. 19 Urb. Cedros de Villa - Chorrillos - Lima - Lima
 Producto declarado : QUESO MANTECOSO
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 735 g
 Muestra proporcionada por el solicitante
 Identificación de la muestra : QUESO MANTECOSO CAJAMARCA
 FN: 14/03/17
 Forma de Presentación : Envase Tipo Celofan Sellado Etiquetado
 Fecha de recepción : 2017 - 01 - 18
 Fecha de inicio del ensayo : 2017 - 01 - 19
 Fecha de término del ensayo : 2017 - 01 - 21
 Ensayo realizado en : Laboratorio de Físico Química
 Identificado con : N/S 17000781 (EXAI-01244-2017)
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestras descritas

Ensayo	LC	Unidad	Resultados
			nt
Proteína (Nx8,36)	-	g/100 g	4,11
Grasa	-	g/100 g	7,05
Humedad	-	g/100 g	62,85
Cenizas	-	g/100 g	3,14
Cloruro (Expresado como cloruro de sodio)	-	g/100 g	2,73
Índice de Peroxido	0,11	meq/ Kg de grasa	< 0,11
Acidez (Expresado como ácido de oleico)	-	g/100 g	0,07
Carbohidratos	-	g/100 g	23,64
Calorías	-	Kcal/100g	174,54
Calorías provenientes de proteínas	-	Kcal/100g	16,44
Calorías provenientes de grasa	-	Kcal/100g	63,54
Calorías provenientes de carbohidratos	-	Kcal/100g	94,56

LC: Límite de cuantificación



CALLAO
 Oficina Principal
 Av. Santa Rosa 801, La Perla - Callao
 T. (511) 319 9000
 info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
 Urb. José Carlos Mariátegui s/n
 Centro Cívico, Nuevo Chimbote
 T. (043) 311 048

PIURA
 Urb. Angamos IE Av. Panamericana
 Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura
 T. (073) 322 908 / 8975 63161

INFORME DE ENSAYO N° 3-00493/17

Pag. 2/2

MÉTODOS

Proteína: AOAC 991.20, c33, 20 th Ed. 2016. Nitrogen (Total) in Milk
Grasa: AOAC-933.05, c33, 20 th Ed. 2016. Fat in Cheese
Humedad: AOAC 926.08, c33, 20th Ed. 2016. Loss on Drying(Moisture) in Cheese
Ceniza: AOAC-935.42, c33, 20 th Ed. 2016. Ash of Cheese
Acidez: Métodos oficiales de análisis de los alimentos. Cap III
Cloruro: NTP 202.171.1898 (Revisada el 2014). Leche y Productos Lácteos. Leche Cruda. Determinación de Cloruros
Índice de Peróxido: NTP - 206.018 1981.(revisada 2011).Galletas.Determinación de peróxido
Calorías provenientes de carbohidratos: Cálculo
Calorías provenientes de grasa: Cálculo
Calorías provenientes de proteínas: Cálculo
Carbohidratos: Cálculo
Energía Total: Cálculo

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A
Los resultados de los Análisis no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 25 de Enero del 2017
DV

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

“EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

Anexo G

**ANÁLISIS DE QUESO MANTECOSO, LECHE FRESCA
CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS HIDROBIOLÓGICAS Y MEDIO
AMBIENTALES S.A.C. (CAHM)**



CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
HIDROBIOLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

Lima, 31 de julio de 2017

INFORME DE ENSAYO N° IE170731.02

Solicitud de Servicio de Ensayo : 20170724.01
Nombre del Solicitante : GARCIA MERINO ARTURO MARIANO
Dirección Legal del Solicitante : CAL.LA HAINA NRO. F-2 INT. 19 URB. CEDROS DE VILLA (CERCA MERCADO ALAMEDA SUR) LIMA - LIMA - CHORRILLOS
Procedencia de la Muestra : Muestra proporcionada por el Solicitante
Producto : M01 - QUESO MANTECOSO
Cantidad y Presentación de Muestra : M01 (MB01, FQ01) : 01 unidad en bolsa de polietileno por 2 Kg.
Fecha y hora de Recepción : 2017-07-24 / 11:50
Condiciones a la recepción : Refrigeración
Fecha de Inicio del Análisis : 2017-07-24

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (MB)

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
			M01
			MB01
01	Numeración de Coliformes Totales	NMP/g	14
02	Numeración de Staphylococcus aureus	UFC/g	*<10
03	Numeración de Escherichia coli	NMP/g	<3
04	Detección de Listeria monocytogenes	Ausencia - Presencia / 25 g	Ausencia / 25 g
05	Detección de Salmonella	Ausencia - Presencia / 25 g	Ausencia / 25 g

Cuentos estimados

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO (FQ)

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
			M01
			FQ01
06	Humedad	%	61.93
07	Proteína	%	4.18
08	Grasa	%	7.12
09	Ceniza	%	3.11
10	Cloruro (expresado como cloruro de sodio)	%	2.68
11	Índice de peróxido	mEq Peróxido/ Kg grasa	0.13
12	Acidez (expresado como ácido oleico)	%	0.08
13	Carbohidratos	%	23.66
14	Calorías	Kcal/100g	175.44
15	Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100g	16.72
16	Calorías provenientes de grasas	Kcal/100g	64.08
17	Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100g	94.64

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la actividad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por Certificaciones Alimentarias Hidrobiológicas y Medio Ambientales S.A.C., la alteración o uso indebido del presente informe constituya un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.



CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
BIOLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

na, 31 de julio de 2017

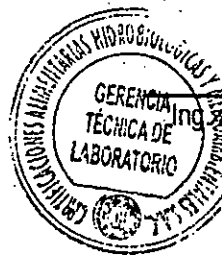
INFORME DE ENSAYO N° IE170731.02

odos de Ensayo:

M	ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
1	Numeración de Coliformes Totales	ICMSF Microorganismos de los Alimentos 1. 2da Ed. 1983. Págs. 131-134. Reimpresión 2000
2	Numeración de Staphylococcus aureus	AOAC 975.55 19th Ed. 2012. Staphylococcus aureus in Foods
3	Numeración de Escherichia coli	ICMSF Microorganismos de los Alimentos 1. 2da. Ed. 1983. Págs. 139-142. Reimpresión 2000.
4	Detección de Listeria monocytogenes	AOAC 997.03 19th Ed. 2012. Listeria monocytogenes and Related Listeria spp.
5	Detección de Salmonella	ISO 6579:2002 /Cor 1. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.
6	Humedad	COVENIN 1077: 1997 (2da. Revisión) Leche y sus derivados. Determinación de humedad.
	Proteína	NTP 202.119:1998 (revisada el 2014). 1998. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Determinación de Nitrógeno (total) en leche. Método Kjeldahl.
	Grasa	NTP 202.126:1998 (Revisada el 2014). 1998. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Grasa en la leche. Método Roese-Gottlieb.
	Ceniza	NTP 202.172. 1998. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Determinación de cenizas y alcalinidad de cenizas
	Cloruro	COVENIN 369-82 Leche y sus derivados. Determinación de cloruros
	Índice de peróxido	NTP 206.016: 1981 (Revisada el 2011). GALLETAS. Determinación de peróxidos
	Acidez	AOAC 947.05. 2000. Acidity of Milk
	Carbohidratos	Por calculo
	Calorías	Por calculo
	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
	Calorías provenientes de grasas	Por calculo
	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo

ervaciones: —

Fin del Documento



R. Ricardo Mendiola Chavez
Ing. Alejandro Ricardo Mendiola Chavez
C.I.P. 76210



CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
BIOLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

Fecha: 31 de julio de 2017

INFORME DE ENSAYO N° IE170731.03

Identidad de Servicio de Ensayo : 20170724.01
Nombre del Solicitante : GARCIA MERINO ARTURO MARIANO
Dirección Legal del Solicitante : CALLA HAINA NRO. F-2 INT. 19 URB. CEDROS DE VILLA (CERCA MERCADO ALAMEDA SUR) LIMA - LIMA - CHORRILLOS
Procedencia de la Muestra : Muestra proporcionada por el Solicitante
Producto : M01 - LECHE CRUDA ENTERA
Cantidad y Presentación de Muestra : M01 - (FQ01-LS01) 01 unidad en bolsa de polietileno por 2 Kg.
Fecha y hora de Recepción : 2017-07-24 / 11:50
Condiciones a la recepción : Refrigeración
Fecha de Inicio del Análisis : 2017-07-24

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO (FQ)

N°	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
			M01 FQ01
1	Temperatura	°C	6.0
2	Acidez	° Dornic	16.0
3	Grasa	%	3.24
4	Densidad	g/mL	1.031
5	pH	-	6.75
6	Antibiótico (Beta-galactámico)	-	Negativo
7	Prueba de reductasa	h	6.5

ANÁLISIS SENSORIAL (LS)

PARÁMETROS	RESULTADOS
	LS01
Color	Blanco opaco
Olor	Característico, libre de olores extraños
Sabor	Característico, libre de sabores extraños

Normas de Ensayo:

#	ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
1	Temperatura	Método directo. Determinación de temperatura
2	Acidez	AOAC 947.05. 2000. Acidity of Milk
3	Grasa	NTP 202.126:1998 (revisada el 2014), LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.
4	Densidad	NTP 202.008:1998/ENM 1:2013, ENMIENDA 1 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Ensayo de determinación de la densidad relativa. Método usual
5	pH	NMX-F-317- NORMEX-2013 (ALIMENTOS - DETERMINACION DE PH EN ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALHOLICAS. MÉTODO DE PRUEBA)
6	Antibiótico (Beta-galactámico)	KR SNAP. Determinación de residuos antibióticos
7	Prueba de reductasa	NTP 202.014:2004 (revisada el 2013) LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Ensayo de reductasa o ensayo de azul de metileno
8	Análisis sensorial	ISO 4121 Parte 6.3.2 Usando Escala Discreta. 2003. Sensory Analysis -Guidelines for the use of quantitative response scales.

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la empresa que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por Certificaciones Alimentarias Hidrobiológicas y Medio Ambientales S.A.C., la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regule por las disposiciones penales y civiles en la materia.



CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS
HIDROBIOLOGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.

Lima, 31 de julio de 2017

INFORME DE ENSAYO N° IE170731.03

Métodos de Ensayo:

ITEM	ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
01	Temperatura	Método directo. Determinación de temperatura
02	Acidez	AOAC 947.05. 2000. <i>Acidity of Milk</i>
03	Grasa	NTP 202.126:1998 (revisada el 2014), LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.
04	Densidad	NTP 202.008:1998/ENM 1:2013, ENMIENDA 1 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Ensayo de determinación de la densidad relativa. Método usual
05	pH	NMX-F-317- NORMEX-2013 (ALIMENTOS - DETERMINACION DE PH EN ALIMENTOS Y BEBIDAS. NO ALHOLICAS. MÉTODO DE PRUEBA)
06	Antibiótico (Beta-galactámico)	KR SNAP. Determinación de residuos antibióticos
07	Prueba de reductasa	NTP 202.014:2004 (revisada el 2013) LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Ensayo de reductasa o ensayo de azul de metileno
08	Análisis sensorial	ISO 4121 Parte 6.3.2 Usando Escala Discreta. 2003. <i>Sensory Analysis -Guidelines for the use of quantitative response scales.</i>

Observaciones: -

Fin del Documento



Alejandro Ricardo Mendiola Chavez
C.I.P. 76210

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por Certificaciones Alimentarias Hidrobiológicas y Medio Ambientales S.A.C., la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Anexo H

**NORMA TÉCNICA PERUANA N°202. 001(2003): LECHE Y PRODUCTOS
LÁCTEOS. Leche Cruda. Requisitos.**

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 202.001
2003

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Requisitos

MILK AND MILK PRODUCTS. Raw milk. Requeriments

2003-04-10
4ª Edición

R.0038-2003/INDECOPI-CRT.Publicada el 2003-04-30

I.C.S.: 67.100.01

Descriptores: Leche, leche cruda, requisitos

Precio basado en 09 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	5
4. REQUISITOS	6
5. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN	8
6. ENVASE	8
7. ANTECEDENTES	9

PREFACIO

A. RESEÑA HISTORICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de octubre y noviembre del 2002, utilizando como antecedente a la Normativa MERCOSUR del Sector Lácteo. 9480. FEPALE. 1997. Leche Fluida. Identidad y Calidad de Leche Fluida para uso industrial.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y Productos Lácteos, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – CRT, con fecha 29-11-2002, el PNTP 202.001:2002, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2003-02-07. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 202.001:2003 LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche cruda. Requisitos, 4ª Edición, el 30 de abril del 2003.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.001:1998. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARIA	ADIL
PRESIDENTE	José Llamosas – Gloria S.A.
SECRETARIO	Rolando Piskulich - ADIL
ENTIDAD	REPRESENTANTE
CERPER S.A	Hugo Villanueva Delia Sanchez
Consultora Privada DANLAC SAC	María del Carmen Ulloa Sonia Córdova

INASSA	Sara Gonzáles
La Molina Calidad Total	Rosa Nelly Rosas
Laive S.A	Virginia Castillo
Natulac S.A	Sonia Pérez Pilar Aguilar
Negociación Ganadera Bazo Velarde	Nelly Panéz
NZMP (Perú) S.A	Celeste García
Nestlé Perú S.A	Luis García
SGS del Perú SAC	Bertha Sulca
Soc. de Asesoramiento Técnico S.A	Verónica Benites
Universidad Nacional Agraria La Molina	Fanny Ludeña
Universidad Particular de San Martín de Porres	Gloria Reyes Teresa Blanco

---0000000---

LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos de la leche cruda.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

- | | | |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | NTP-ISO 707:1998 | LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Métodos de Muestreo de leche y Productos Lácteos |
| 2.1.2 | NTP 202.115:1998 | LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Preparación de la Muestra. Procedimiento |
| 2.1.3 | NTP 202.028:1998 | LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de materia grasa. Técnica de Gerber |

2.1.4	NTP 202.118:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Sólidos Totales
2.1.5	NTP 202.116:2000	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Acidez de la Leche Método Volumétrico
2.1.6	NTP 202.007:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de Determinación de la Densidad Relativa. Método de Arbitraje
2.1.7	NTP 202.008:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de determinación de la densidad relativa. Método usual
2.1.8	NTP 202.016:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche cruda. Ensayo de determinación del índice de refracción del suero de la leche (Proceso de Ackerman)
2.1.9	NTP 202.172:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de determinación de cenizas y alcalinidad de cenizas
2.1.10	NTP 202.184:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación del punto de congelación de la leche. Método del Crioscopio Thermistor
2.1.11	NTP 202.168:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Drogas Antimicrobianas en Leche. Ensayo con receptor microbiano

2.1.12	NTP 202.159:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de residuos múltiples de tetraciclina en leche
2.1.13	NTP 202.185:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Agua Oxigenada en la leche, ensayo cualitativo de color
2.1.14	NTP 202.186:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Formaldehidos en Alimentos
2.1.15	NTP 202.160:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Hipocloritos y Cloraminas en Leche. Método Colorimétrico
2.1.16	NTP 202.163:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Acido Salicílico en Alimentos y Bebidas. Ensayos Cualitativos
2.1.17	NTP 202.164:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Acido Benzoico en Alimento. Método Volumétrico
2.1.18	NTP 202.171:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de cloruros
2.1.19	NTP 202.162:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Detección de Leche en Polvo Reconstituida en Leche Cruda o Pasteurizada (Mediante Determinación de Sustancias Proteicas Reductoras)

2.1.20	NTP 202.121:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Caseína
2.1.21	NTP 202.122:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Albúmina
2.1.22	NTP 202.123:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Determinación de Lactosa. Método Polarimétrico
2.1.23	NTP 202.119:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche. Cruda. Determinación de Nitrógeno (total) en Leche. Método Kjeldahl
2.1.24	NTP 202.030:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayos Preliminares. Ebullición, Alcohol y Alizarol
2.1.25	NTP 202.014:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda. Ensayo de reductasa o ensayo de azul de metileno
2.1.26	NTP 202.173:1998	LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS. Leche Cruda Numeración de Células Somáticas. Método Microscópico, Método de Contador Coulter y Método Fluoro - OPTO - Electrónico
2.2	Normas Técnicas de Asociación	
2.2.1	FIL IDF 100B:1991	Milk and Milk Products. Enumeration of Microorganisms

- | | | |
|-------|------------------|---|
| 2.2.2 | FIL IDF 73B:1998 | Milk and Milk Products. Enumeration of Coliforms. Part 1. Colony Count Technique at 30 °C without Resuscitation |
| 2.2.3 | FIL IDF 1D:1996 | Milk. Determination of Fat Content. Gravimetric Method (Reference Method) |

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **leche:** Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño.

3.1.1 La designación de "leche" sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca.

3.1.2 A las leches obtenidas de otras especies les corresponde, la denominación de leche, pero seguida de la especificación del animal productor.

3.2 **leche cruda entera:** Es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos generales

4.1.1 La leche cruda deberá estar exenta de sustancias conservadoras y de cualquier otra sustancia extraña a su naturaleza.

4.1.2 La leche cruda no podrá haber sido sometida a tratamiento alguno que disminuya o modifique sus componentes originales.

4.2 **Requisitos organolépticos:** La leche cruda deberá estar exenta de color, olor, sabor y consistencia, extraños a su naturaleza.

4.3 **Requisitos físico-químicos:** La leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

TABLA I – Requisitos Físico-químicos

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3,2	NTP 202.028:1998 FIL-IDF 1D:1996
Sólidos no grasos (g/100g)	Mínimo 8,2	*
Sólidos totales (g/100g)	Mínimo 11,4	NTP 202.118:1998
Acidez, expresada en g. de ácido láctico (g/100g)	0,14 -0,18	NTP 202.116:2000
Densidad a 15 ° C (g/mL)	1,0296 - 1,0340	NTP 202.007:1998 NTP 202.008:1998
Índice de refracción del suero, 20 °C	Mínimo 1,34179 (Lectura refractométrica 37,5)	NTP 202.016:1998
Ceniza total (g/100g)	Máximo 0,7	NTP 202.172:1998
Alcalinidad de la ceniza total (mL de Solución de NaOH 1 N)	Máximo 1,7	NTP 202.172:1998
Índice crioscópico	Máximo -0,540°C	NTP 202.184:1998
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	**
Prueba de alcohol (74 % v/v)	No coagulable	NTP 202.030:1998
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas	NTP 202.014:1998

(*) Por diferencia entre los sólidos totales y la materia grasa.

(**) Métodos mencionados en los apartados 2.1.12 al 2.1.20

4.4 **Requisitos microbiológicos:** La leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

TABLA 2 – Requisitos microbiológicos

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Numeración de microorganismos Mesófilos aerobios y facultativos viables ufc/ mL	Máximo 1 000 000	FIL IDF 100B: 1991
Numeración de coliformes ufc/mL	Máximo 1 000	FIL IDF 73B: 1998

4.5 **Requisitos de calidad higiénica**

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Conteo de células somáticas / mL	Máximo 500 000	NTP 202.173:1998

5. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

La extracción de muestras se realizará de acuerdo a lo indicado en la NTP-ISO 707 y la NTP 202.115.

6. ENVASE

La leche deberá transportarse en envases de material inerte al producto.

7. ANTECEDENTES

7.1 FEPALE. 1997. Normativa MERCOSUR del Sector Lácteo. 9480. Leche Fluida. Identidad y Calidad de Leche Fluida para uso industrial.

7.2 NTP 202.001:1998 LECHE. Leche Cruda. Requisitos de calidad, físicos, químicos y microbiológicos

Anexo I

**NORMA SANITARIA N°071 MINSA - DIGESA – V.01, NORMA SANITARIA
QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD
SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE
CONSUMO HUMANO.**



Resolución Ministerial

Lima, 27 de Agosto del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SAVDM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un periodo de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para



M. Arra R.



I. HERNANDEZ C.



S. Reyes N.

los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento,

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071 - MINSAL/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM:

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese


HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ
MINISTRO DE SALUD



M. Arce R.



S. Reyes N.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

1. FINALIDAD

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

Base legal

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

Base técnica

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. ICMSF. 2da. Edición. 1999.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:

Alimentos aptos para consumo humano: Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

Alimento: Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

Alimentos para regímenes especiales: Alimentos elaborados o preparados especialmente para satisfacer necesidades determinadas por condiciones físicas o fisiológicas particulares. La composición de esos alimentos es fundamentalmente diferente de la composición de los alimentos ordinarios de naturaleza análoga. Están incluidos los alimentos de uso infantil, destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA).

Alimento ácido: Todo alimento cuyo pH natural sea de 4,6 o menor.



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Alimentos de baja acidez: Todo alimento, excepto las bebidas alcohólicas, en el que uno de los componentes tenga un pH mayor de 4,6 y una actividad de agua mayor de 0,85.

Alimento de baja acidez acidificado: Todo alimento que haya sido tratado para obtener un pH de equilibrio de 4,6 o menor, después del tratamiento térmico.

Alimento elaborado: Son todos aquellos preparados culinariamente, en crudo o precocidos o cocinado, de uno o varios alimentos de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias, las cuales deben estar debidamente autorizadas. Podrá presentarse envasado o no y dispuesto para su consumo.

Alimento en conserva: Alimento comercialmente estéril y envasado en recipientes herméticamente cerrados.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

Criterio microbiológico: Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote.

Chocolate sucedáneo: Es el producto en el que la manteca de cacao ha sido reemplazada parcial o totalmente por materias grasas de origen vegetal, debiendo poseer los demás ingredientes del chocolate. En la rotulación de estos productos deberá destacarse claramente Sabor a chocolate.

Esterilidad comercial: Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

(i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o

(ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.

Hortaliza: Es el componente comestible de una planta que incluye, tallos, raíces, tubérculos, bulbos, flores y semillas.

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se fabriquen, preparen y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Jalea real: Es una secreción fluida que elaboran las abejas obreras en sus glándulas faríngeas a partir de miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezclándola con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. El producto se presenta como una emulsión semifluida, de color blancuzco o blanco amarillento, de sabor ácido ligeramente picante, absolutamente no dulce, de olor fenólico y con reacción claramente ácida (pH: 3,5-4,5), que se utiliza para alimentar a las larvas de la colmena durante sus tres primeros días de edad y a la reina durante toda su vida.

Leche UHT (Ultra High Temperature) o UAT (Ultra Alta Temperatura) o Leche larga vida: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo a una temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

Leche ultrapasteurizada: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo con una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

Lote: Es una cantidad determinada de producto, supuestamente elaborado en condiciones esencialmente iguales cuyos envases tienen, normalmente, un código de lote que identifica la producción durante un intervalo de tiempo definido, habitualmente de una línea de producción, de un autoclave u otra unidad crítica de procesado. En el sentido estadístico, un lote se considera como un conjunto de unidades de un producto del que tiene que tomarse una muestra para determinar la aceptabilidad del mismo.

Miel: Sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar o exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ella, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que sazone. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa; su color varía de casi incoloro a pardo oscuro y su consistencia puede ser fluida, viscosa o cristalizada, total o parcialmente. Su sabor y aroma reproducen generalmente los de la planta de la cual proceden.

NMP: Numero mas probable.

Pasteurización: Tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor; se emplean temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termo resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, como bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

Plan de muestreo: Establecimiento de criterios de aceptación que se aplican a un lote, basándose en el análisis microbiológico de un número requerido de unidades de muestra. Un plan de muestreo define la probabilidad de detección de microorganismos en un lote. Se deberá considerar que un plan de muestreo no asegura la ausencia de un determinado organismo.

Riesgo: Función de probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos.

Semiconservas: Son alimentos envasados donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén, por lo cual requieren ser mantenidos en refrigeración para prolongar su vida útil ya que la refrigeración es una barrera importante para retardar el deterioro de los alimentos y la proliferación de la mayoría de los patógenos.



NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sucedáneo: Se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustitutivo completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

UFC: Unidad formadora de colonia.

5.2. Conformación de los criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

5.3. Aptitud microbiológica para el consumo humano

Los alimentos y bebidas serán considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

5.4. Planes de muestreo

Los planes de muestreo sólo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo del alimento. Los planes de muestreo se expresan en términos de planes de muestreo de dos y tres clases que dependen del grado del peligro involucrado. Un plan de muestreo de dos clases se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

"n" (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

"c": Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.

"m" (minúscula): Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

"M" (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

PLANES DE MUESTREO PARA COMBINACIONES DE DIFERENTES GRADOS DE RIESGO PARA LA SALUD Y DIVERSAS CONDICIONES DE MANIPULACION (*).

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo.		
	Condiciones que reducen el riesgo	Condiciones que no modifican el riesgo	Condiciones que pueden aumentar el riesgo

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2 3 clases N = 5, c=2.	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n = 5, c=1.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5 3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n = 5, c=1.
Moderado, directo diseminación limitada.	Categoría 7 3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8 3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9 3 clases n = 10 c=1.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases n = 5, c=0.	Categoría 11 2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12 2 clases n = 20 c=0.
Grave directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c=0.	Categoría 14 2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15 2 clases n = 60 c=0.

(*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pag. 68. 1999.

5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5

a) Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.

El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.

b) Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP

Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural ó jurídica que opera o intervenga en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.

c) Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.

Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad (n=1) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

5.6. Grupos de microorganismos

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

Microorganismos indicadores de alteración: las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipolíticos.

Microorganismos indicadores de higiene: en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideran en el grupo de microorganismos patógenos).

Microorganismos patógenos: son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* (*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera $m < 100$. (Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. FAO/OMS 2004. Comité del Codex sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - D.O.U.E de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

5.7. Métodos de ensayos

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

5.8. Reportes de ensayo

Los Informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método debe expresarse en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor, entre otros; estos son:

- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especias, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y fruitivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

6.2. Criterios microbiológicos

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano:

I. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.						
I.1 Leche cruda destinada sólo al uso de la industria láctea.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5×10^5	10^6
Coliformes	4	3	5	3	10^2	10^3
I.2 Leche y crema de leche pasteurizada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	2×10^4	5×10^4
Coliformes (*)	5	3	5	2	1	10
(*) Para crema de leche pasteurizada, m = < 3						
I.3 Leche ultra pasteurizada.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10^2	10^3
Coliformes	5	3	5	2	1	10
I.4 Leche y crema de leche en polvo.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	3×10^4	10^5
Coliformes	6	3	5	1	10^1	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
I.5 Leche condensada azucarada y dulces de leche (manjar, natillas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos y levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10^2
I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
Mohos	2	3	5	2	10	10^2
Levaduras	2	3	5	2	10	10^2
I.7 Postres a base de leche no acidificados listos para consumir (flanes, pudines, crema volteada, mazamorra de leche, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
Mohos	2	3	5	2	10	10^2
Levaduras	2	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

I.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, petit suisse, mozzarella, ucayalino, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	5×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10^2
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

I.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, sabandía, dambo, gouda, edam, parla, emmental, gruyere, cheddar, provolone, amazónico, parmesano, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	2×10^2	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	--
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

I.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	6	3	5	1	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2

II. HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS.

II.1 Helados a base de leche.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	< 100	---

II.2 Postres a base de helados de leche con cobertura de mani, mermelada, frutas confitadas u otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
Coliformes	5	3	5	2	10^2	2×10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

II.3 Helados a base de agua.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Sólo para los que contienen pulpa de fruta.

II.4 Mezclas deshidratadas para helados.



NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

III. PRODUCTOS GRASOS.

III.1 Mantequillas y margarinas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²

IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.

IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²

(*) Sólo para productos que contengan carnes.

IV.2 Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieran cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁶
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

(*) Solo para productos que contengan carnes.

IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²

(*) Sólo para productos que contengan cereales.

(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.

IV.4 Mezclas en seco que requieran cocción (puddines, flanes, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶



ayes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Sólo para productos que contengan leche o cereales.

(**) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.

IV.5 Caldos concentrados en pasta (que requieren cocción).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁵
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).

V.1 Granos secos.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵

V.2 Harinas y sémolas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.

V.3 Féculas y almidones.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

V.4. Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

V.5. Pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas (wantan, lasaña, raviolos, canelones, pizzas, minpao, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴



NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i> (**)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para alimentos que contengan carnes y verduras.

(**) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

V.6 Fideos o pastas desecadas con o sin relleno (incluye fideos a base de verduras, al huevo, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Solo para pastas con relleno de carne.

V.7. Productos instantáneos extruidos o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que no requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

V.8 Hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁶
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

VI. AZÚCARES, MIELES Y PRODUCTOS SIMILARES.

VI.1 Azúcar refinada doméstica, blanco directo, en polvo, blanda, azúcares líquidos, jarabes, dextrosa, fructosa, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ²	2 x 10 ²
Mohos	2	3	5	3	< 10	10
Levaduras	2	3	5	2	< 50	50

VI.2. Azúcar rubia doméstica, chancaca.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	4 x 10 ²	2 x 10 ³
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 ²

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²

VI.3. Otros jarabes (de maple, de maíz, frutas, algarrobina, otros), edulcorantes.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceas</i> (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 ²

(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis m = <10.

VI.4 Miel, jalea real y similares.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²

VI.5 Productos relacionados a la miel (polen, polimiel, propolio, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ³	10 ⁴
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10

VII. PRODUCTOS DE CONFITERÍA.

VII.1 Chocolates de leche, blanco, para taza, de cobertura con o sin relleno (bombones, tejas y chocotejas) y chocolate sucedáneo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Salmonella sp.</i>	11	2	10 (**)	0	Ausencia /25 g	—

(*) Sólo en el caso de chocolates rellenos.

(**) Hacer compuesto para n = 5.

VII.2 Caramelos duros (sin relleno).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ²	5 x 10 ²
Mohos	2	3	5	2	10	5 x 10

VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 ²

(*) No se aplica para Marshmallows.



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	3 x 10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
(*) Sólo para productos que contienen leche.						
(**) Sólo para productos que contienen cereales.						
VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA Y GALLETERÍA.						
VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
(*) Para productos con relleno.						
(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
(*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales.						
IX. ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES.						
IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Enterobacteriaceas</i>	8	3	5	1	<10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	< 10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	—
(*) Hacer còposito para analizar n = 5.						



NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ⁴
Coliformes	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	9	3	10	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	15	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	6	3	5	1	10 ³	10 ⁴
Levaduras	3	3	5	1	10 ³	10 ⁴
Coliformes	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	20 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(*) Hacer compósito para analizar n = 5.

IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieran cocción, como hojuelas, harinas, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Levaduras	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	5 x 10 ⁴

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 ²
Coliformes	6	3	5	1	< 3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

(*) Para productos que contengan cereales.

IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.

X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

X.4 Visceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos; refrigeradas y congeladas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.5. Apéndices de aves, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, refrigerados y congelados (cabeza, lengua, patas y cola).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁷
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.6 Carnes crudas picadas y molidas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(*) Sólo para productos con embalaje, película impemeable o atmósfera modificada o al vacío en lugar de aerobios mesófilos.

X.8 Carnes secas, seco-saladas (charqui, chalona, cecina).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.9 Embutidos crudos (chorizos, salchicha tipo huacho, otros) y piezas cárnicas crudas curadas (jamón serrano, jamón crudo, panceta, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	10 ⁶	10 ⁷
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

X.10 Embutidos crudos madurados (salami, salchichón, otros).



DEZ C



Reyes

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

X.11 Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres; jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de choncho, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5 x 10 ⁴	5 x 10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.

XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

XI.2 Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XI.3 Moluscos y crustáceos crudos (frescos, refrigerados o congelados).

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230 /100 g (*) 1 (**)	10 (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) Se debe considerar que el resultado esta dado en NMP/100 g de músculo y líquido intervalvar y se trabaja con 5 tubos.

(**) Pelados y descabezados.



NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XI.4 Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C) (*)	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 ¹
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
(*) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10 ⁴ M= 5 x 10 ⁵ , carne de cangrejo m = 10 ³ M=10 ⁵ .						
XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 ²
Anaerobios sulfito reductores (*)	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo para productos empacados al vacío.						
XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁵
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 ³	10 ⁴
XI.7 Productos hidrobiológicos empanizados crudos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 ⁵	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ³
XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.						
XII.1 Huevos con cáscara.						



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(*) Determinación en el contenido del huevo.

XII.2 Huevo (clara y/o yema) y ovo productos pasteurizados, líquidos, congelado y/o deshidratado.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	5 x 10 ⁴	10 ⁶
Mohos (*)	2	3	5	2	10	10 ²
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	-----

(*) Sólo para productos deshidratados.

XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.

XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	5 x 10 ⁴
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos industrializados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³

XIII.3 Productos a base de soja fermentada: soja fermentada, cuajada (queso de soja), pasta, salsa shiitao, otros.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

XIII.4 Especies y condimentos deshidratados.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Sólo para los productos de consumo directo.

XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.

XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas).

XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

XIV.4 Frutas y hortalizas en vinagre, aceite o salmuera o fermentadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 ³	10 ⁴

XIV.5 Frutos secos (dátiles, tamarindo, otros) y semillas (castañas, maní, pecanas, nuez, almendras, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²

XIV.6 Mermelada, jaleas y similares.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	1	10 ²	10 ³

XV. ALIMENTOS ELABORADOS

XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.



ANDEZ C



Reyes J.

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	----
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

XVI. BEBIDAS.

XVI.1 Bebidas carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO₂. En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.

XVI.2 Bebidas no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	----

XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	----

(*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.

Agente microbiano	Unidad de medida	Limite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.

XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.

XVII.1 Café (*) y sucedáneos de café.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(*) No incluye el café verde (estado natural).

(**) Para sucedáneos de café.

XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10 ²	10 ³

XVIII. SEMICONSERVAS.

XVIII.1 Semiconservas de pH > 4,6

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Mohos (*)	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras (*)	2	3	5	2	10	10 ²
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 ²
Staphylococcus aureus (**)	8	3	5	1	10	10 ²
Clostridium perfringens	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----

(*) Solo para semiconservas de origen vegetal.

(**) Solo para semiconservas de origen animal.

XVIII.2 Semiconservas de pH < 4,6

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10	10 ²

XIX. CONSERVAS.

XIX.1 Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, leche UHT, leche evaporada; algunos vegetales, guisados, sopas).

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente

(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el *Codex Alimentarius*, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

XIX.2 Alimentos ácidos (frutas y hortalizas en conserva, compotas) y alimentos de baja acidez acidificados (alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH < 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente

NTS N° 071 - MINS/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

7. RESPONSABILIDADES

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DISAS); a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

8. DISPOSICIONES FINALES

Primera: Queda derogada la norma sobre "Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", aprobado por Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/JDM, toda vez que la presente Norma Sanitaria la actualiza y la reemplaza.

Segunda: La Autoridad Sanitaria del nivel nacional, regional y local supervisará el cumplimiento de la aplicación de la presente norma sanitaria en resguardo de la salud de la población.

Tercera: La Autoridad Sanitaria podrá realizar y solicitar muestreos y análisis adicionales con el fin de detectar y/o cuantificar otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, a efectos de verificar procesos, de evaluar riesgos, con fines epidemiológicos ante brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), de alertas sanitarias, de rastreabilidad, por denuncias y operativos, entre otras, necesarias para el resguardo de la salud de la población.

En caso ETA, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote.



ANDÉZ C



Reyes J.