



# Reporte Final de Estadía

**Yessica Lisette Martínez García**

Seguimiento de vida de anaquel de una  
bebida saborizada en sistema SAP



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE VERACRUZ**

**PROGRAMA EDUCATIVO:**

**Ingeniería en Procesos Bioalimentarios**

**REPORTE PARA OBTENER TÍTULO EN:**

**Ingeniero en Procesos Bioalimentarios.**

**PROYECTO REALIZADO PARA LA EMPRESA:**

**Lala Operaciones, S.A de C.V**

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**Seguimiento de vida de anaquel de una bebida saborizada en sistema SAP**

**ASESOR INDUSTRIAL:**

**ING. Lucía Fabián Alemán**

**ASESOR ACADÉMICO:**

**MCIQ.Licet Bello Luna**

**PRESENTA:**

**Yessica Lisette Martínez García**

## **Resumen**

En este proyecto se realizó un seguimiento de vida de anaquel de bebida saborizada, en el cual se realizaron análisis microbiológicos para determinar la carga microbiana en ella y como afecta sus características sensoriales y fisicoquímicas, los análisis realizados fueron, determinación de presencia de microorganismos mesófilos aerobios y hongos y levaduras, según los procedimientos internos que la empresa establece con referencia en la NOM-111-SSA1-1994, (Salud., 1994) y en la NOM-092-SSA1-1994, almacenando el producto en una cámara a temperatura de 35°C, tomando muestras para su análisis 7, 14, 30, 45 y 60 días posteriores a su elaboración. Así también se realizó la captura de resultados de vida de anaquel en sistema SAP. Obteniendo como resultado que las muestras analizadas tienen ligeras variaciones en sus resultados.

## **Abstract**

In this project, a flavored beverage shelf life was followed, in which microbiological analyzes were carried out to determine the microbial load in it and as it affects its sensorial and physicochemical characteristics, the analyzes were, determination of the presence of aerobic mesophilic microorganisms And fungi and yeasts, according to the internal procedures that the company establishes with reference in NOM-111-SSA1-1994, (Health., 1994) and NOM-092-SSA1-1994, storing the product in a temperature chamber Of 35 ° C, taking samples for analysis 7, 14, 30, 45 and 60 days after their elaboration. This was also the capture of shelf life results in the SAP system. As a result, the analyzed samples have slight variations in their results.

## **Agradecimientos:**

A mi padres por brindarme la oportunidad de estudiar y estar conmigo en cada paso de mi educación brindandome los recursos y la motivación cuando lo necesitaba.

A mi amiga Nancy Rubí, por estar desde el primer día de la estadía apoyandome y por todas las veces que necesité su ayuda y no me fue negada, incluso por saber ayudarme a salir adelante en el proceso de mi día a día.

Al Ingeniero Enrique Escamilla D'zul por darme la oportunidad de estar en su departamento realizando mi estadía.

A la Ing. Lucia Fabián porque a pesar de las adversidades supo integrarme a su equipo de trabajo y brindando todas la facilidades para llevar este, su Proyecto a cabo.

Al Ing. Fernando Vera Avilés por ser mi maestro durante mi estancia en Lala, porque desde el primer día en la empresa, tuvo la paciencia y disponibilidad para enseñarme todos los procedimientos que allí se llevan a cabo, también porque me ayudo a crecer día a día brindandome oportunidades en el desarrollo de mi Proyecto.

Al Ing. María del Carmen Gil Pelayo, por ser una gran compañera y tener la paciencia de explicarme todo aquello que no entendía y enseñarme parte de su labor en la empresa y ayudandome a crecer profesionalmente.

A la maestra Licet Bello Luna, mi asesora de estadía, por la paciencia y disponibilidad para saber orientarme en el desarrollo de este Proyecto.

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	1
1.2 Antecedentes históricos.....	2
1.3 Planteamiento del problema.....	4
1.4 Objetivo General y Específicos.....	5
2. Marco Teórico .....	6
2.1 Bebida .....	6
2.2 Vida de anaquel.....	7
2.3 Microorganismos indicadores .....	9
2.3.A Mesófilos aerobios (o cuenta total):.....	9
2.3.B Cuenta de hongos y levaduras:.....	9
2.3.C Cuenta de coliformes totales: .....	10
2.4 Sistema SAP.....	10
3. Metodología.....	12
3.1 Metodología General: .....	13
3.2 Descripción del proceso de bebida saborizada. ....	15
3.3 Descripción de la metodología de evaluación microbiológica de bebida saborizada: .....	18
3.4 Metodología de captura en sistema SAP. ....	22
4. Resultados y discusión. ....	23
5. Conclusiones y recomendaciones.....	32
6. Referencias .....	33
7. Anexos .....	34

## Índice de tablas y figuras.

<b>Figura 1.</b> Descripción de la metodología general.....	12
<b>Figura 2.</b> Proceso de elaboración de bebida saborizada.....	14
<b>Figura 3.</b> Evaluación microbiológica de bebida saborizada (vida de anaquel).....	17
<b>Tabla 1.</b> Diluciones para siembra de bebida saborizada. ....	19
<b>Tabla 2.</b> Temperatura y tiempos de incubación de las placas inoculadas de bebida, según el grupo indicador.....	20
<b>Tabla 3.</b> Especificaciones (valores máximos permisibles) para los grupos indicadores.....	21
<b>Tabla 4.</b> Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor naranja.....	24
<b>Tabla 5.</b> Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor uva. ....	25
<b>Tabla 6.</b> Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor manzana. ....	25
<b>Tabla 7.</b> Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor mango. ....	26
<b>Tabla 8.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor naranja. ....	26
<b>Tabla 9.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor uva. ....	27
<b>Tabla 10.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor manzana. ....	27
<b>Tabla 11.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor mango. ....	28
<b>Tabla 12.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor naranja. ....	28
<b>Tabla 13.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor uva.....	29
<b>Tabla 14.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor manzana. ....	29
<b>Tabla 15.</b> Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor mango. 30	

## 1. Introducción

Hoy en día los diversos avances científicos y tecnológicos han dado demasiada importancia en nuestra vida diaria y al ahora de elegir un alimento, a su vez el cuidar de la calidad e inocuidad de un alimento se ha vuelto un requisito indispensable y de demasiado peso para las industrias alimentarias. De acuerdo con la OMS Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer. Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas, casi 1 de cada 10 habitantes, por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad. (OMS, 2015).

Se entiende por inocuidad alimentaria como la garantía de que el producto no causara ningún daño a la salud del consumidor, en Lala, Fabrica Veracruz, la inocuidad y calidad de los productos es de suma importancia en el proceso de elaboración de sus productos, garantizando así. Por otro lado, en la búsqueda de una mejor prevención sobre contaminación se han implementado diversos métodos de conservación para los alimentos, por ejemplo, el tratamiento térmico, como la pasteurización. Esta consiste en calentar la bebida a una temperatura de  $82\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por un tiempo determinado del tipo de lote que se esté procesando. Siguiéndolos procedimientos internos de bebida existen dos tiempos de pasteurización, por los distintos tipos de lote. El lote de mayor volumen con una capacidad de 18,500 litros, el cual se pasteuriza por un tiempo de 1.20 hrs, y para el lote de menor volumen tiene una capacidad de 7,500 litros y al igual que el anterior lote será a la misma temperatura, pero su tiempo cambia a 40 minutos, todo esto con el fin de eliminar los microorganismos termo-sensibles como mohos y levaduras.

En caso de encontrar resultados positivos de los análisis microbiológicos realizados, (resultados de microorganismos como algunos hongos, levaduras, y/o mesófilos, etc.) Se documentará en una gráfica para así observar el comportamiento de la vida de anaquel según la presentación.

A su vez al realizar el registro de la bebida en sistema SAP, reflejará cualquier anomalía de acuerdo al sistema o a los resultados de los análisis de bebida, pues así se podrá corroborar que todos los datos obtenidos se encuentran en conformidad y se hará la liberación según la calidad e inocuidad del producto.

Lo que se pretende en este documento es reflejar la importancia de la calidad microbiológica de la bebida y observar la estabilidad que tiene el producto a las condiciones de almacenamiento, a su vez el registro en SAP agiliza la administración de los resultados, logrando así también detectar las anomalías que dicho sistema pudiera presentar y adaptarlo a las necesidades que el departamento de microbiología requiere.

## 1.2 Antecedentes históricos

Grupo Lala es una empresa lechera mexicana, fundada en el año de 1950 en Torreón, Coahuila como *Pasteurizadora Laguna*. Es la única empresa de lácteos que opera en todo el territorio en México. Comenzó a exportar sus productos a Estados Unidos en 2008 mediante la adquisición de una planta de fabricación en Omaha, Nebraska. En el año 2003 Compra activos en Latinlac y surge como parte de grupo Lala la planta industrializadora de leche en el estado de Veracruz, ubicada en Tejería, Ver.

A continuación, se mostrará la información más detallada del crecimiento de la empresa de acuerdo a los años transcurridos:

- 1949 En la Comarca Lagunera, una zona eminentemente agrícola principalmente enfocada al cultivo del algodón y de la vid, un grupo de pequeños productores de leche se unen para formar la Unión de Productores de Leche de Torreón.
- 1950 Se crea en Torreón la pasteurizadora Laguna, con la misión de ofertar un producto de calidad para contribuir a la buena nutrición para el pueblo mexicano y para que de manera segura reciba la mejor leche del país.
- 1960 Se introduce el primer sistema de automático de ordeña, con el fin de obtener mayor eficiencia y calidad en la producción de leche.
- 1968 Grupo Lala inicia un proceso de cambio en la industria y marca una nueva era introduciendo el envase de cartón, dejando atrás la botella de vidrio.
- 1969 Se funda Envases especializados (productora de envases de cartón) al mismo tiempo Pasteurizadora Laguna decide emprender un nuevo reto, envasando, transportando y vendiendo leche fresca en el Distrito Federal (Ciudad de México) siendo el primer mercado que utilizo marca LALA.
- 1985 Se crea Fundación Lala, organismo que encauza de manera institucional los esfuerzos orientados a labores sociales.
- 1992 Se inaugura la fábrica de yogurt en Torreón, y se adquiere pasteurizadora de Durango.
- 2000 Se adquiere leche Queen en La Laguna y se adquiere de forma paralela la fábrica de leche suprema Mazatlán.
- 2003 Se adquieren los activos de la empresa Latinlac, cinco fábricas ubicadas en Aguascalientes, Hidalgo, Gómez Palacio y dos en Veracruz. De forma conjunta compra las marcas Nutrileche, Mi Leche, Boreal y Los Volcanes, además se integra el grupo Prolac del sureste.

- 2004 Se adquiere Parmalat de México y se inició la distribución directa a los mercados de Chiapas y Baja California, cumpliendo con una de las metas de mayor anhelo. “Ser una marca nacional llegando a todos los lugares del país”.
- 2005 Se inauguró la fábrica de Yogurt y derivados lácteos en Irapuato, al mismo tiempo la fábrica en Tecate, Baja California inicia operaciones con leche y bebidas.
- 2008 Consistentes en la expansión se adquiere FORESMOT en Guatemala, para competir en el mercado de Centroamérica. En ese mismo año se adquiere gelatinas ART.
- 2009 Con una inversión de 100 millones de dólares se inaugura el complejo industrial Laguna (Quesos y Yogurt), con la más alta tecnología a nivel mundial para ser una de las principales fuentes de abastecimiento del país.

### **Misión:**

“Alimentamos toda la vida”

Con un equipo humano, capaz y comprometido: Elaboramos y comercializamos productos de la más alta calidad. Desarrollamos marcas de alto valor. Trabajamos con la mayor eficiencia. Innovamos constantemente.

### **Visión:**

“Ser una empresa líder de alimentos, considerada como la mejor opción para sus consumidores, clientes, colaboradores y accionistas”

### **Valores:**

Respeto: Reconocer que toda persona es digna.

Ambición positiva: Deseo de lograr, hacer y ser siempre más.

### **1.3 Planteamiento del problema.**

En la empresa Lala, Operaciones S.A de C.V. encuentra el departamento de análisis microbiológicos el cual está a cargo la Ing. Lucia Fabián Alemán, dicho departamento es el encargado de analizar y evaluar la vida de anaquel de producto crudo, pasteurizado y terminado de bebida saborizada mediante análisis microbiológicos. Esta evaluación es de suma importancia ya que de los resultados obtenidos se procede a liberar el producto para ser distribuido y comercializado, además estos resultados se ingresan al sistema SAP.

Cada uno de los productos que se analizan deben contar con un registro elaborado internamente, no auditable, para tener un mejor control de los resultados. Sin embargo, La tecnología del sistema SAP (por sus siglas en alemán) nos permite tener una mejor visión de todos los productos de la empresa, desde materia prima hasta el producto terminado, así como también se tiene una mejor administración de los productos si se lleva un registro al día y conforme se Para el seguimiento de la vida de anaquel, de los productos terminados se debe asegurar el ingreso de los resultados a dicho sistema y que los parámetros cumplan contra las lo establecido por la empresa, es posible que en algún momento los resultados obtenidos muestren algunos puntos fuera de especificación, esto podría ser debido a la calidad microbiana del equipo utilizado en el proceso. A su vez es de suma importancia contar con la migración de estos datos en sistema SAP.

#### **1.3.1 Preguntas de investigación**

¿Cuál es el objetivo de implementar sistema SAP en Lala, Fábrica Veracruz?

¿Por qué se debe hacer el análisis de vida de anaquel?

¿Qué análisis microbiológicos se debe realizar a la bebida saborizada para llevar a cabo la vida de anaquel?

¿Por qué se pueden presentar variaciones en los resultados microbiológicos?

## **1.4 Objetivo General y Específicos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Realizar el seguimiento microbiológico de vida de anaquel de bebida saborizada, identificando desviaciones en los parámetros mediante análisis microbiológicos, y registro en sistema SAP.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

\*Realizar análisis microbiológicos de “Mesófilos aerobios” a una bebida saborizada para evaluar su vida de anaquel, mediante la NOM-092-SSA1-1994.

\*Realizar análisis microbiológicos de “Hongos y levaduras” a una bebida saborizada para evaluar su vida de anaquel, mediante la NOM-111-SSA1-1994.

\*Evaluar los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos, mediante los parámetros establecidos por la empresa, para la realización de registros de calidad auditables..

\*Realizar cierre de resultados de análisis de vida de anaquel en Sistema SAP, para los meses de enero, febrero y marzo.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Bebida**

Cuando se habla de bebidas se hace referencia principalmente aquellos productos que suponen cierta elaboración como lo pueden ser las bebidas gaseosas, los jugos, las infusiones o las bebidas alcohólicas. Sin embargo, como el agua potable también es consumida como bebida, la misma puede fácilmente entrar de esta. (ABC). En general, por su composición y características, no suelen ser alimentos frecuentemente implicados en intoxicaciones alimentarias. Sin embargo, y debido a su fabricación y distribución masivas, cuando se presenta un brote, suele afectar a muchas personas, por lo que deben extremarse las medidas higiénico-sanitarias durante todas las etapas del proceso.

### **2.2 Peligros asociados a las bebidas.**

Los peligros más importantes asociados a estos productos son:

**2.2.A Físicos:** Un claro ejemplo de peligro físico es la presencia de cristales o cuerpos extraños en los productos finales, normalmente presentes en las botellas antes del llenado o por su incorporación durante esta operación (rotura de las bocas de los envases, presencia de insectos).

**2.2.B Químicos:** Contaminación de las botellas con restos de productos de lavado o desinfección

**2.2.C Microbiológicos:** Este peligro es más frecuente en bebidas refrescantes y aguas, ya que en el caso de bebidas alcohólicas, el alcohol actúa como desinfectante, impidiendo el crecimiento bacteriano y, además, estas bebidas y también los zumos de frutas tienen un grado de acidez elevado.

#### **2.2.1 Efectos de la contaminación microbiológica**

Si el producto embotellado es rico en azúcares, los microorganismos pueden producir fermentación excesiva y como consecuencia se generarán gases que aumentarán la presión interna de la botella, con el consiguiente riesgo de estallido del envase. En el caso de vinos tranquilos, la contaminación microbiológica puede dar lugar al enturbiamiento del producto (quiebran fácilmente, contaminando físicamente los productos).

Los peligros más importantes asociados a este tipo de bebidas, así como las medidas preventivas más eficaces para evitarlos, se describen a continuación:

En la recepción y acondicionamiento de frutas y otros ingredientes:

Contaminación por el agua de lavado en el caso de no ser potable. Contaminación por parte de los equipos y superficies que entren en contacto con la fruta si no se someten a un riguroso plan de limpieza y desinfección.

Contaminación por parte de los manipuladores en el caso de no seguir unas adecuadas prácticas higiénicas. Durante la elaboración: triturado, prensado, fermentación. Contaminación química accidental por utilizar aditivos no autorizados o a dosis no recomendables. Contaminación física, química o microbiológica por parte de los equipos o manipuladores. Proliferación de microorganismos indeseables durante la fermentación: levaduras, bacterias. En el embotellado: w Presencia de botellas rotas o defectuosas. Presencia de restos de detergentes y/o desinfectantes en los envases. (Asturias, págs. 3-8)

### **2.3 Vida de anaquel**

Periodo en el que un alimento mantiene características sensoriales y de calidad aceptables para el consumidor almacenado bajo condiciones óptimas preestablecidas. (Anzueto, 2012)

El conocimiento de la vida útil es un aspecto muy importante. Esta vida debe al menos exceder el tiempo mínimo requerido de distribución del productor al consumidor. La determinación oportuna y objetiva de la "vida útil" de sus productos les permitirá a los empresarios evitar pérdidas por devolución, ampliar su mercado nacional y de exportación, la confianza del consumidor. También cuando se lance un nuevo producto al mercado, haya sustitución ó cambio de especificaciones de alguna materia prima, se hace también necesario la determinación de la "vida útil".

La vida de almacén es controlada por: - la interacción de los componentes del sistema, el proceso empleado, la permeabilidad del empaque a la luz, la humedad y los gases, la distribución de la humedad y tiempo-temperatura relativa durante el transporte y almacenaje. El productor debe tener un conocimiento de estos factores, así como de las maneras críticas de falla del alimento. Con esta información, el productor puede entonces elegir los mejores sistemas para maximizar la vida de almacén.

**Características de calidad:**

- Sabor
- Textura
- Apariencia
- Inocuidad
- Nutrición

La vida de anaquel depende de 4 Factores:

- Formulación (Selección de materias primas).
- Proceso (Inhibir reacciones de deterioro).
- Empaque.
- Condiciones de almacenamiento. (Morales)

Estos factores se encuentran en el concepto del análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) por sus siglas en inglés), una metodología de aseguramiento de calidad que busca tanto la seguridad del alimento como una calidad alta. (Morales).

### **2.3 Microorganismos indicadores**

La calidad microbiológica de los alimentos es fundamental porque influye en su conservación y vida de anaquel y, sobre todo, porque los microorganismos presentes en ellos, pueden ser causantes de enfermedades transmitidas por alimentos ó ETA's. (fisicoquimicos)

Los principales microorganismos indicadores en alimentos son:

\* Indicadores de condiciones de manejo o de eficiencia de proceso: mesófilos aerobios (o cuenta total) cuenta de hongos y levaduras cuenta de coliformes totales

\* Indicadores de contaminación fecal: coliformes fecales, *E. coli* enterococos. *C. perfringens*

La selección de indicadores en un alimento depende fundamentalmente de los riesgos implicados y de lo que se requiera saber para liberar, controlar o mejorar el alimento, manteniendo el enfoque preventivo.

#### **2.3. A Mesófilos aerobios (o cuenta total):**

Esta determinación indica el grado de contaminación de una muestra y las condiciones que han favorecido o reducido la carga microbiana. Desde luego, no se aplica a alimentos fermentados, y puede dar escasa información sobre el 16 manejo del alimento cuando éste es poco favorable para el desarrollo microbiano por su pH ó aw, Se lleva a cabo a partir de diluciones decimales de la muestra, que se inoculan en placas vertidas de agar triptona glucosa extracto o agar cuenta estándar. Las placas se incuban en condiciones de aerobiosis, a 35 °C durante 24 a 48 horas. Es importante aplicar las reglas para el recuento, de la NOM-092-SSA1- 1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en Placa.

#### **2.3.B Cuenta de hongos y levaduras:**

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, por lo que son frecuentes en la microbiota habitual de muchos alimentos; se dispersan fácilmente por el aire y el polvo. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde las condiciones no favorecen el crecimiento bacteriano, por ejemplo: pH ácido, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, presencia de antibióticos u otros

antibacterianos. Como grupo indicador son útiles para evidenciar grado general de contaminación en alimentos con estas características o cuando los mesófilos aerobios no son útiles, como en alimentos fermentados. Se lleva a cabo a partir de diluciones decimales de la muestra, que se inoculan en placas vertidas de papa dextrosa agar (PDA) y agar extracto de malta (AEM) acidificados con ácido tartárico, para favorecer a los hongos y levaduras e inhibir bacterias (NOM-111-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos)

### **2.3.C Cuenta de coliformes totales:**

Las bacterias del grupo coliforme se definen como: bacilos cortos, Gramnegativos, anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa a 35 °C, en menos de 48 h, con producción de ácido y gas. Su determinación se basa generalmente en la capacidad de fermentar lactosa. Se pueden utilizar los métodos del número más probable (NMP ó MPN por sus siglas en inglés) que es un método estadístico en tres etapas y permite el hallazgo de cantidades muy bajas de coliformes. También se pueden detectar por cuenta en placa utilizando agar bilis-rojo violeta (ABRV ó RVBA por sus siglas en inglés) en el cual las colonias fermentadoras de lactosa causan el vire del indicador.

## **2.4 Sistema SAP**

### **2.4.1 ¿Qué es SAP?**

SAP SE como tal es una compañía alemana que tiene diferentes programas orientados a empresas de cualquier tamaño. Por ejemplo, el SAP R/3 actualmente se llama "SAP ERP" y va enfocado a grandes compañías, mientras que el SAP Business One a pequeñas y medianas. (TuERP, 2015) Por sus siglas en alemán SAP es Sistemas, Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos, al traducirlo a español.

Cuando se habla de que SAP es un ERP, es porque partiendo de la definición de ERP (Enterprise Resource Planning) que en castellano sería Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, SAP es sin lugar a dudas esto y mucho más al ser un sistema modular que combina muchísimas áreas de la organización entre sí formando así un todo integrado que posibilita la comunicación e interacción de los datos, procesando así grandes cantidades de datos y obteniendo información útil para la toma de decisiones.

#### **2.4.2 ¿Cómo usar SAP?**

Lógicamente es una pregunta muy global, pero en líneas generales es como cualquier otra aplicación. Cada usuario tiene su usuario y contraseña que le permiten acceder y ejecutar ciertas tareas. Por ejemplo, un trabajador de recursos humanos puede dar de alta a trabajadores, pero no tiene derecho a dar productos en el almacén o añadir asientos en la contabilidad. Generalmente cada módulo tiene una documentación, tutoriales y libros propios. De hecho, dispones de cursos oficiales y certificaciones en la mayoría de grandes ciudades. Al ser una solución muy conocida dispones de infinidad de tutoriales, videos en youtube, webinars para cada módulo. De hecho, generalmente una solución SAP está encargado de implantar un partner que muchas veces proporciona cierta formación inicial a los trabajadores. (TuERP, 2015)

### 3. Metodología



**Figura 1.** Descripción de la metodología general.

### **3.1 Metodología General:**

#### **3.1.1 Almacenamiento de muestras**

Se almacenan 8 muestras de bebida saborizada PT (Producto Terminado), éstas deben ser del inicio, medio y fin de la producción, se etiquetan con la fecha, sabor, y número según el día en que se analizará en una cámara a una temperatura de 35° C.

#### **3.1.2 Toma de muestras**

En la cámara de 35° C se toma una muestra de bebida pasteurizada y los 5 envases almacenados de Producto Terminado a, se sacan uno por uno al 7°,14°,30°,45° y 60° día posterior a su elaboración.

#### **3.1.3 Registro de muestras**

Se realiza el registro de muestras en el formato de control interno “Análisis microbiológico de bebida pasteurizada, vida de anaquel”.

#### **3.1.4 Análisis microbiológicos a la bebida**

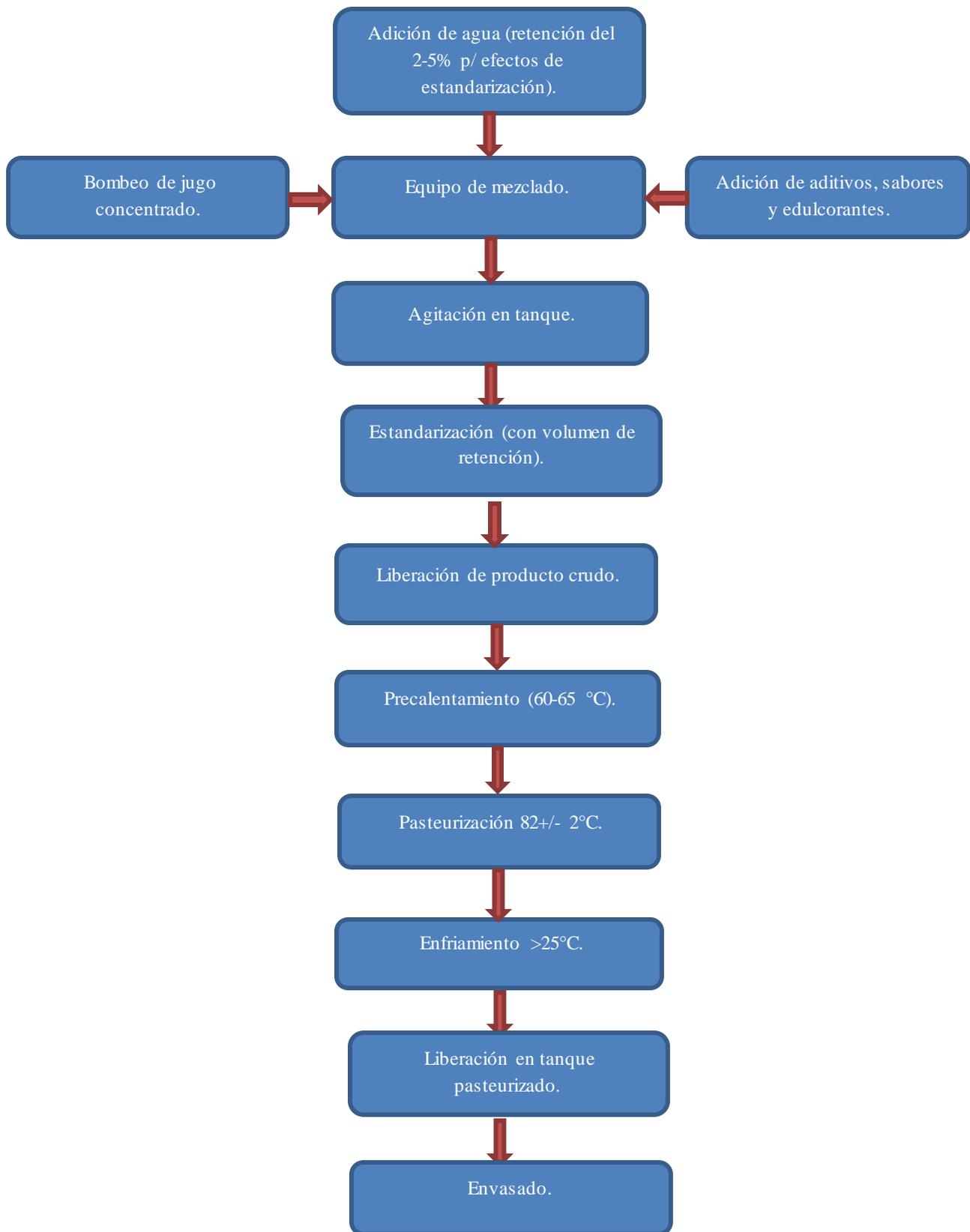
Para la preparación de la siembra del producto se hará conforme a los procedimientos internos de “Análisis microbiológico de bebida saborizada”. Para la detección de mesófilos aerobios se realizará el análisis según el método basado en la NOM-092-SSA1-1994, para la detección de hongos y levaduras se realizará con base a la NOM-111-SSA1-1994.

#### **3.1.5 Registro en SAP**

El registro en el sistema SAP se realizará conforme a los pasos establecidos en la empresa. Según la transacción que se deba hacer, sea creación de lotes y/o llenado de lotes previamente creados.

#### **3.1.6 Actualización y migración de datos.**

Actualizar los datos de bebida, de los lotes previamente creados y que hayan salido el día del análisis, así como también los atrasos existentes.



**Figura 2.** Proceso de elaboración de bebida saborizada.

### **3.2 Descripción del proceso de bebida saborizada.**

#### **Adición de agua.**

La preparación se inicia con la pasteurización de aproximadamente el 5% del total del agua de la fórmula que servirá para iniciar con la adición de ingredientes. Asegurar la retención de al menos 5% del total de agua de fórmula para efectos de estandarización.

#### **Equipo de mezclado.**

Encender equipo de mezclado.

#### **Adición de aditivos, sabores y edulcorantes.**

Adicionar el benzoato de sodio y el sorbato de potasio al triblender permitiendo su completa dispersión

#### **Bombeo de jugo concentrado.**

Enseguida, iniciar con la adición del jugo clarificado, el cual en todo momento deberá ser pasteurizado con flujo de agua. En lotes de pequeño volumen se pueden comenzar a adicionar los demás ingredientes en combinación con el jugo, en la proporción que no desestabilice el sistema pasteurizador.

#### **Agitación en Tanque.**

Adicionar lentamente la goma previamente mezclada con ácido cítrico para facilitar su incorporación, adicionar el ácido ascórbico, concentrado de naranja, sabor naranja, EDTA disódico, sucralosa y Acesulfame-K.

#### **Estandarización.**

Continuar la adición de agua hasta el volumen de retención del 5%, para efectos de estandarización. Dejar en agitación de 15 a 20 minutos o el tiempo necesario para asegurar que el lote este homogéneo y tomar una muestra para analizar parámetros fisicoquímicos.

#### **Liberación de producto Crudo**

Aforar el volumen respecto al balance de sólidos para especificación. Liberar el lote a pasteurización.

**Pre calentamiento.**

Pre calentamiento inicial a un rango de temperatura de 60-65°C.

**Pasteurización.**

La pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 80+/- 2°C en un lapso de 15 segundos.

**Enfriamiento.**

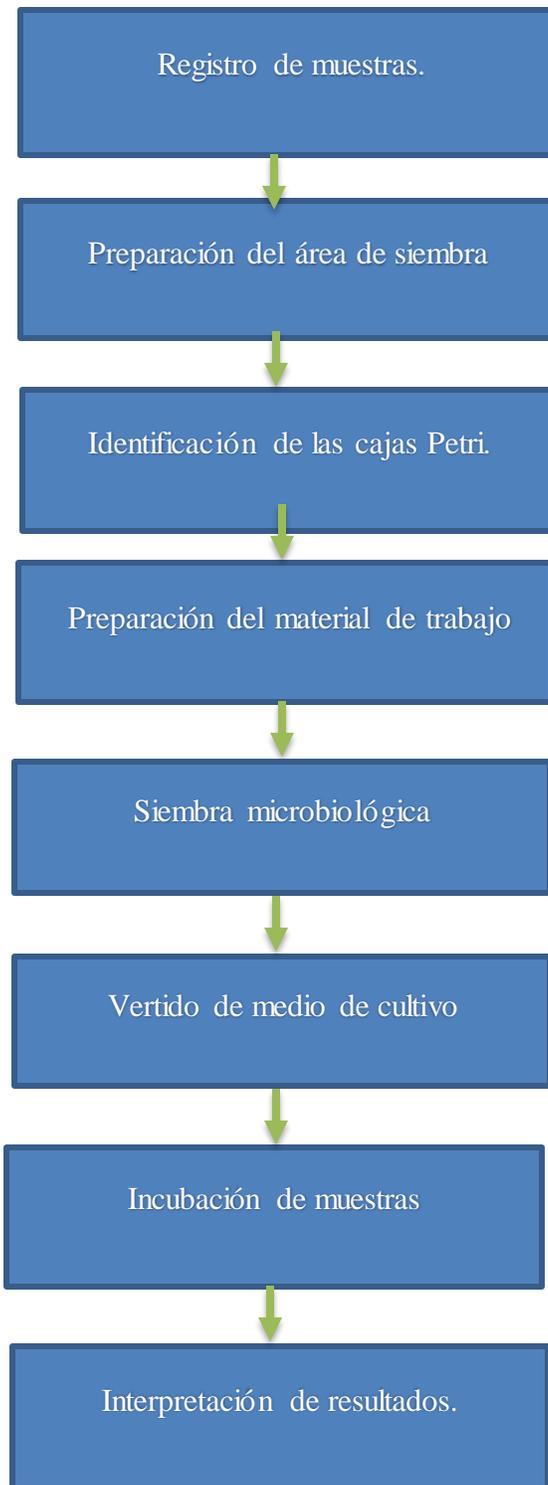
El enfriamiento es llevar el producto saliente de una temperatura menor a los 25 °C.

**Liberación en Tanque de pasteurizado.**

Medir fisicoquímicos para efectos de estandarización, aforar el volumen respecto a balance de sólidos para especificación, tomar una muestra para medición de parámetros y liberación del lote.

**Envasado.**

Monitorear el envasado para verificar que la bebida esté dentro de sus parámetros fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos.



**Figura 3.** Evaluación microbiológica de bebida saborizada (vida de anaquel).

### **3.3 Descripción de la metodología de evaluación microbiológica de bebida saborizada:**

Metodología basada en el procedimiento interno “Análisis microbiológico de bebida pasteurizada” de la empresa Lala Operaciones, planta Veracruz.

#### **Registro de muestras.**

El analista registrará las muestras correspondientes a producción y vida de anaquel de línea en el formato de control interno “Análisis microbiológico de bebida pasteurizada, vida de anaquel”. ([Anexo 1](#))

#### **Preparación del área de siembra.**

La campana de flujo laminar y el área de trabajo debe ser previamente aséptica, esto se hará con el sanitizante correspondiente según mes en que se realiza la siembra según el “Programa de rotación de sanitizantes” ([Anexo 2](#)) Sembrar en un medio ambiente controlado dentro de la campana de flujo laminar o con la protección de mecheros; La campana de flujo laminar debe ser encendida 30 min. Antes de realizar la siembra.

Una vez preparado el medio de cultivo según la instrucción para preparación de medios de cultivo según el ICMI-02 ([Anexo 3](#)) se procede a dejarlo atemperar dentro del baño María a 45°C. (Salud, s.f.)

#### **Identificación de las cajas Petri.**

Una vez cumplido con el punto anterior podemos iniciar nuestra siembra. Identificar las cajas Petri a emplear según la instrucción para rotulación de cajas Petri ICMI-20 ([Anexo 4](#)). Anotando lo siguiente según aplique:

Muestras de Hongos y Levaduras: Se identifican escribiendo de lado superior derecho el número del día de la fecha de siembra y de lado superior izquierdo la inicial del análisis que corresponda por ejemplo P, para muestra de producción de V.A. para muestra de Vida de Anaquel, seguido del número consecutivo asignado en el registro RCMI-03. y se les añade una línea horizontal a los datos de identificación para poder distinguir de la placa de cuenta estándar cuyo color es parecido.

Muestras de Mesófilos aerobios: Las muestras se identifican escribiendo del lado superior derecho el número correspondiente al día de la fecha de siembra y de lado superior izquierdo la inicial del análisis que corresponda, por ejemplo: V.A. para muestra de Vida de Anaquel, seguido del número consecutivo asignado en el registro RCMI-03.

### **Preparación del material de trabajo.**

(Según los procedimientos internos de Lala Operaciones, planta Veracruz.)

Una vez identificadas las placas Petri se debe asegurar que la campana solo se cuente con los objetos con el material necesario para realizar la siembra, y que esté libre de objetos innecesarios, también debe haber una correcta distribución del material en la campana para evitar movimientos torpes que propicien contaminación cruzada. El material con el que se debe contar es el siguiente:

Gradilla con tubos buffer estériles, vortex, puntas estériles, micropipeta de 1 ml, cajas Petri ya rotuladas, vaso de pp. Capacidad de 5 lt con solución clorada y jabonosa para depositar tubos y puntas de desecho. Antes de realizar la siembra el analista deberá nuevamente sanitizar la campana o área de siembra, deberá sanitizar sus manos con alcohol al 72% y portar una bata desechable exclusiva para la siembra microbiológica.

### **Siembra microbiológica**

Cumplido con lo anterior el analista procederá al análisis, conforme a la tabla 1 de diluciones aplicable a siembra, según el grupo indicador será la dilución efectuada. (Salud, 1994):

**Tabla 1.** Diluciones para siembra de bebida saborizada.

<b>GRUPO INDICADOR</b>	<b>DILUCIÓN</b>
Mesófilos aerobios	1:10
Hongos y Levaduras	Directo (1ml de muestra)

La siembra y el vertido en placa se llevan a cabo conforme a la instrucción de vertido en placa. Antes de sembrar toda la muestra debe someterse a agitación 5 veces en un arco aproximado de 30°. Tomar 1 ml de muestra e inocular la placa para hongos y levaduras esta dilución es directa. Tomar 1ml de la muestra y hacer una dilución 1:10 en un tubo con buffer estéril con pH 7.2, agitar durante 10 segundos el tubo con ayuda del vortex y con una nueva punta de pipeta tomar 1 ml de la dilución 1:10 e inocular la placa para Mesófilos aerobios. Las puntas y tubos de desechos deberán contenerse en un recipiente con agua jabonosa y clorada dentro de la campana de flujo laminar, para evitar contaminaciones.

### **Vertido de medio de cultivo**

Una vez inoculada cada caja Petri de cada grupo indicador, debe adicionarse el medio de cultivo, no debe pasar más de 20 minutos entre la inoculación de la placa y el vertido del agar. Agregar de 15 a 20 ml del medio preparado, mezclarlo mediante 6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario y 6 de atrás a adelante, sobre una superficie lisa y horizontal hasta lograr una completa incorporación del inóculo en el medio; cuidar que el medio no moje la cubierta de las cajas. Dejar solidificar. Incluir una caja sin inóculo y diluyente preparado como testigo de esterilidad.

### **Incubación de las muestras**

Incubar las cajas Petri en posición invertida, por el tiempo y la temperatura conforme al grupo indicador como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** *Temperatura y tiempos de incubación de las placas inoculadas de bebida, según el grupo indicador.*

Grupo indicador	Temperatura de incubación (±2°C)	Tiempo de incubación en horas.
Mesófilos aerobios	35°C	24
Levaduras y Hongos	25°C	72 y 120 hrs. Respectivamente

### **Interpretación de resultados.**

Una vez transcurrido el tiempo de incubación se procede a leer las placas, con ayuda de la cuenta colonias. Cuando las placas corridas para menor dilución muestren cuentas menores de 25 colonias, contar el número de colonias presentes en dicha dilución, promediar el número de colonias y multiplicar por el factor de dilución para obtener el valor estimado de cuenta en placa.

Si las placas tienen un valor estimado entre 25 a 250 colonias, calcular la cuenta promedio por gramo o mililitro de dicha dilución y reportar. Cuando el número de colonias por placa exceda de 250, contar las colonias en aquellas porciones de la placa que sean representativas de la distribución de las colonias. Contar por ejemplo una cuarta parte o la mitad de la caja y multiplicar el valor obtenido por 4 o 2 respectivamente. Si solamente pueden contarse algunos cuadros, considerar que el fondo de una caja Petri de 100 mm de diámetro contiene 65 cuadros de la cuadrícula del contador.

Cuando la placa no muestre colonias reportar la cuenta en placa como menor que una vez el valor de la dilución más baja.

Las especificaciones para los grupos indicadores en bebida se observan en la tabla 3.

**Tabla 3.** Especificaciones (valores máximos permisibles) para los grupos indicadores.

Especificaciones (valores máximos permisibles)	
Mesofilos aerobios	Hongos y levaduras.
50 UFC/ml	10 UCF/ml

Reportar los resultados en el registro y en Sistema SAP para su debida liberación.

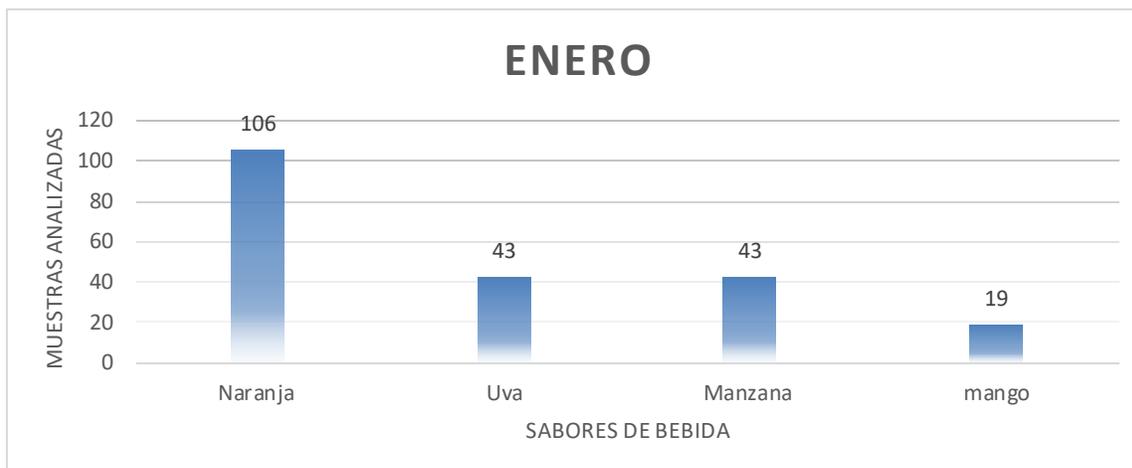
En caso de tener resultados fuera de especificación se realiza una microscopia para determinar el tipo de microorganismo presente. (Operaciones, 2010)

### **3.4 Metodología de captura en sistema SAP.**

- 1.- Ingresar a la página de SAP
- 2.- Ingresar la operación: NUEVO-ECC PRODUCCIÓN.
- 3.- A continuación, ingresar el Usuario y la Contraseña correspondiente.
- 4.- Una vez dentro del sistema, ingresar la búsqueda de la transacción QA01, en la cual se realiza la creación de los nuevos lotes de inspección.
- 5.- A continuación, se ingresa en la transacción QE51 en la cual aparecen los lotes previamente creados.
- 6.- Después de esto se procede al llenado de resultados según el lote y los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos
- 7.- El producto puede ser liberado al tener el registro completo de los días a en que se debe analizar, es decir a los 60 días después de producción,
- 8.- Sí los resultados son favorables, se deberá liberar como “Producto conforme”, en caso de tener alguna variación se deberá liberar como “Producto Liberado, con acción de calidad”.

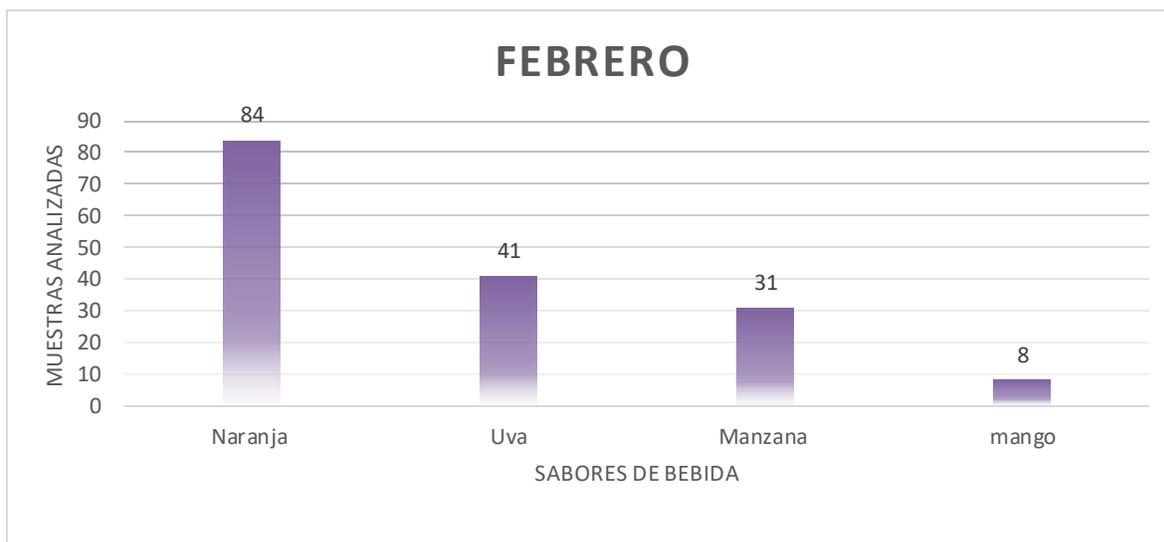
#### 4. Resultados y discusión.

Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos se tomaron para observar las desviaciones del producto durante los meses de enero-marzo. A continuación, el gráfico 1 muestran el total de bebidas analizadas para el mes de enero.



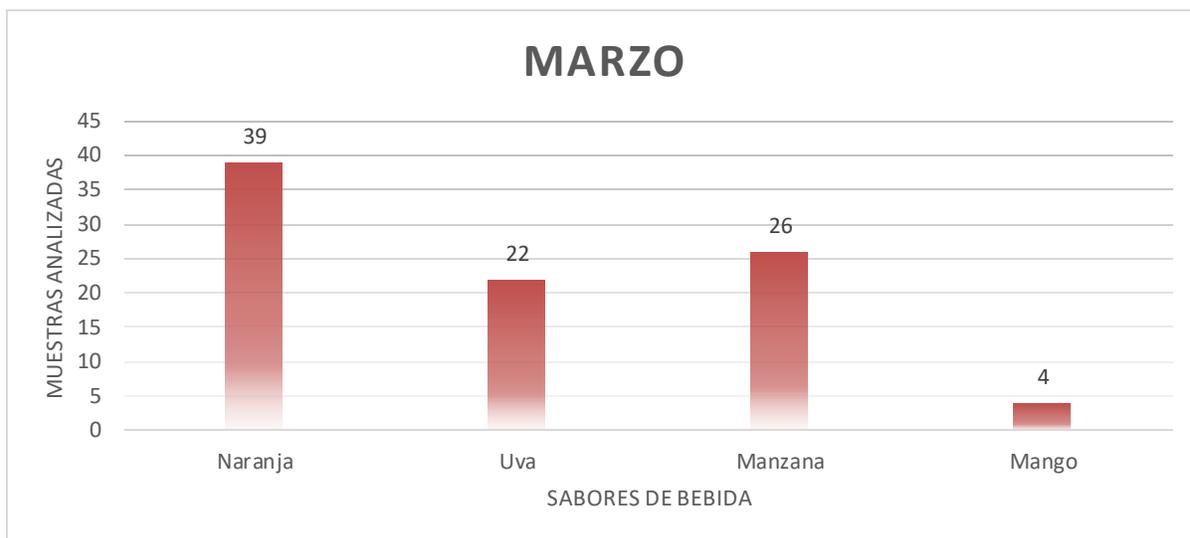
**Gráfica 1.** Total, de bebidas analizadas para su vida de anaquel durante el mes de enero, donde se analizaron un total de 211 muestras.

El total de bebidas analizadas en el mes de febrero se muestra en el gráfico 2.



**Gráfica 2.** Total, de bebidas analizadas para su vida de anaquel durante el mes de febrero, donde se analizaron un total de 164 muestras.

Las bebidas analizadas en el mes de Marzo fueron en total 91 el grafico 3 muestra el número de muestras analizadas durante el mes según el sabor.



**Gráfica 3.** Total, de bebidas analizadas para su vida de anaquel durante el mes de marzo, donde se analizaron un total de 91 muestras

En la tabla 4 se muestran el total de muestras analizadas en el mes de enero para el sabor naranja, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación, teniendo un total de 2 muestras fuera.

**Tabla 4.** Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor naranja

Sabor:	<b>Naranja</b>	Mes:	<b>Enero</b>
Vida de Anaquel (días)	Cantidad de muestras analizadas en el mes.	Muestras con resultados fuera de especificación (Mesófilos aerobios >50).	Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras >10).
7	22	0	0
14	22	0	0
30	22	0	0
45	21	0	0
60	19	1	1

La tabla 5 muestra el total de muestras analizadas en el mes de enero para el sabor uva, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación, teniendo un total de 5 muestras fuera de especificación.

*Tabla 5. Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor uva.*

<b>Sabor:</b>	<b>Uva</b>	<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Mesófilos aerobios &gt;50).</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	12	1	1
14	12	2	0
30	9	0	1
45	6	0	0
60	4	0	0

En la tabla 6 Se muestran el total de muestras analizadas en el mes de enero para el sabor manzana, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación, teniendo en total 3 muestras fuera de esp.

*Tabla 6. Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor manzana.*

<b>Sabor:</b>	<b>Manzana</b>	<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Mesófilos aerobios &gt;50).</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	8	0	0
14	8	1	0
30	8	0	0
45	6	0	1
60	1	0	0

El total de muestras analizadas en el mes de enero para el sabor mango se observa en la tabla 7, también se muestra el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador.

*Tabla 7. Muestras analizadas y muestras fuera de especificación en el mes de enero para el sabor mango.*

<b>Sabor:</b>	<b>Mango</b>	<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>
<b>Vida de anaquel (días).</b>	<b>Número de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Mesófilos aerobios &gt;50).</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y levaduras &gt;10).</b>
<b>7</b>	2	1	1
<b>14</b>	2	0	0
<b>30</b>	2	0	0
<b>45</b>	2	1	0
<b>60</b>	0	0	0

La tabla 8 resguarda el total de muestras analizadas en el mes de febrero para el sabor naranja, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 0 muestras fuera.

*Tabla 8. Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor naranja.*

<b>Sabor:</b>	<b>Naranja</b>	<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
<b>7</b>	22	0	0
<b>14</b>	22	0	0
<b>30</b>	22	0	0
<b>45</b>	16	0	0
<b>60</b>	2	0	0

El total de muestras analizadas en el mes de febrero para el sabor uva, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, es representado en la tabla 9, teniendo un total de 3 muestras fuera de especificación.

**Tabla 9.** Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor uva.

<b>Sabor: Uva</b>		<b>Mes: Febrero</b>	
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	11	1	0
14	11	2	0
30	9	0	0
45	8	0	0
60	2	0	0

La tabla 10 muestra el total de muestras analizadas en el mes de febrero para el sabor Manzana, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 4 muestras fuera.

**Tabla 10.** Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor manzana.

<b>Sabor: Manzana</b>		<b>Mes: Febrero</b>	
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	8	1	0
14	8	2	0
30	8	0	0
45	6	1	0
60	1	0	0

En la tabla 11 se observa el total de muestras analizadas en el mes de febrero para el sabor Mango, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 3 muestras fuera.

*Tabla 11. Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de febrero para el sabor mango.*

<b>Sabor: Mango</b>		<b>Mes: Febrero</b>	
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	2	0	1
14	2	0	0
30	2	0	0
45	2	1	0
60	0	0	1

El total de muestras analizadas en el mes de marzo para el sabor Naranja, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 0 muestras fuera, a continuación se muestra en la tabla 12

*Tabla 12. Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor naranja.*

<b>Sabor: Naranja</b>		<b>Mes: Marzo</b>	
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
7	20	0	0
14	14	0	0
30	5	0	0
45	0	0	0
60	0	0	0

La tabla 13 presenta todas las muestras analizadas en el mes de marzo para el sabor Uva, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 0 muestras fuera.

**Tabla 13 . Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor uva.**

<b>Sabor:</b>	<b>Uva</b>	<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
<b>7</b>	10	0	0
<b>14</b>	9	0	0
<b>30</b>	3	0	0
<b>45</b>	0	0	0
<b>60</b>	0	0	0

Todas las muestras analizadas en el mes de marzo para el sabor manzana, se observan en la tabla 14 también el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, teniendo un total de 0 muestras fuera.

**Tabla 14. Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor manzana.**

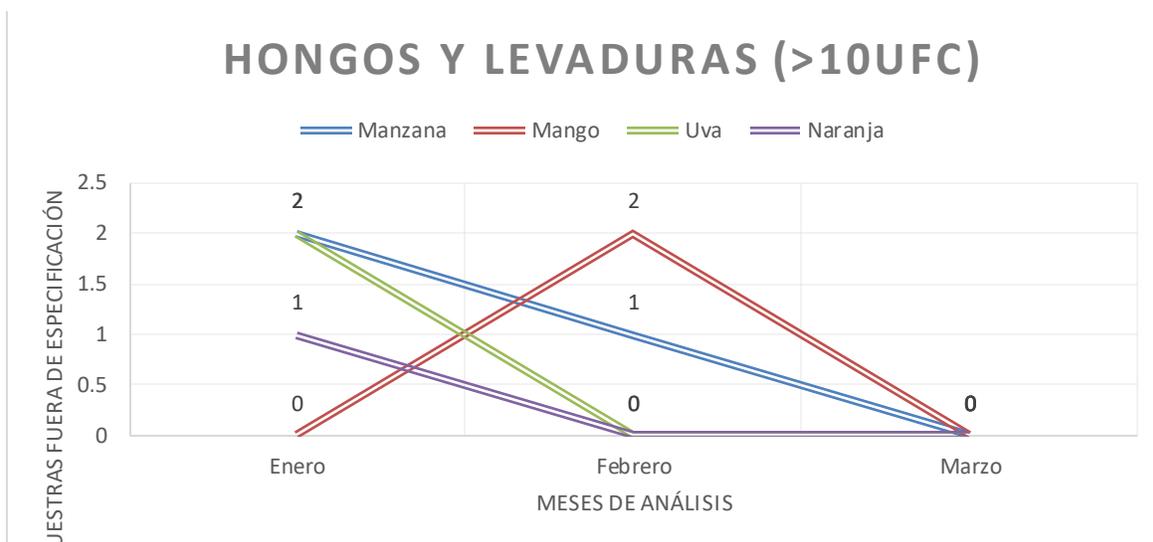
<b>Sabor:</b>	<b>Manzana</b>	<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
<b>7</b>	12	0	0
<b>14</b>	11	0	0
<b>30</b>	3	0	0
<b>45</b>	0	0	0
<b>60</b>	0	0	0

El total de muestras analizadas en el mes de marzo para el sabor mango, según el tiempo el almacenamiento y los resultados de análisis realizados para hongos y levaduras y mesófilos aerobios, así como el número de muestras fuera de especificación según el grupo indicador, son presentados en la tabla 15.

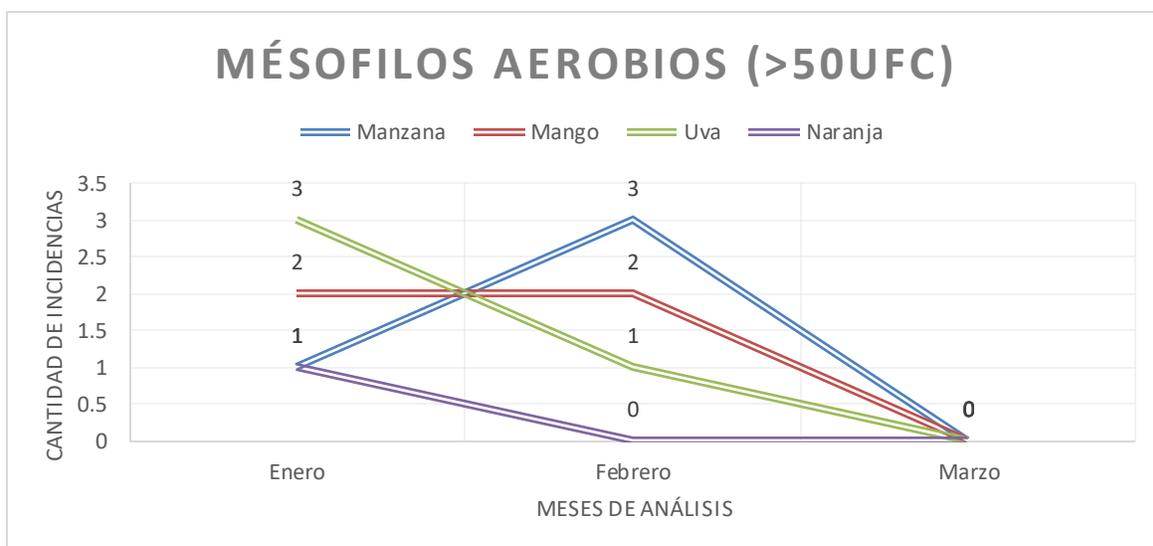
**Tabla 15.** Muestras analizadas y fuera de especificación en el mes de marzo para el sabor mango.

<b>Sabor: Mango</b>		<b>Mes: Marzo</b>	
<b>Vida de Anaquel (días)</b>	<b>Cantidad de muestras analizadas en el mes.</b>	<b>N° de muestras con resultados fuera de esp. (Mesófilos aerobios &gt;50)</b>	<b>Muestras con resultados fuera de especificación (Hongos y Levaduras &gt;10).</b>
<b>7</b>	2	0	0
<b>14</b>	2	0	0
<b>30</b>	0	0	0
<b>45</b>	0	0	0
<b>60</b>	0	0	0

A continuación se resumen los resultados de las tablas anteriores, donde se muestran todas las bebidas fuera de especificación según los resultados obtenidos de los análisis realizados, el gráfico 3 muestra para determinación de Mésofilos aerobios y a en el gráfico 4 se observan los resultados para Hongos y levaduras, los hallazgos son para los meses de enero, febrero y marzo, según el sabor de las bebidas.



**Grafico 3.** Número de muestras fuera de especificación (>10) para Hongos y levaduras, durante los meses de enero, febrero y marzo, incluyendo los 4 sabores de bebida.



**Grafico 4.** Número de muestras fuera de especificación (>50) para Mésofilos aerobios, durante los meses de enero, febrero y marzo, incluyendo los 4 sabores de bebida.

Los resultados obtenidos en sistema SAP, se detectó que había falta de datos del mes de enero así como tampoco había actualizaciones para los campos de los días de la vida de anaquel, pues presentaba campos para 7, 14, 21, 42, y 56 días, siendo que la evaluación de vida de anaquel es llevada actualmente a cabo a los días 7, 14, 30, 45, y 60 posteriores a la elaboración del producto. Por otro lado, también se detectó que había campos de llenado de evaluación microbiológica de coliformes totales, dicho análisis ya no es llevado a cabo para vida de anaquel en bebida saborizada.

## **5. Conclusiones y recomendaciones.**

Se puede concluir que los resultados obtenidos en la vida de anaquel de bebida saborizada, son favorables presentando algunas ligeras variaciones en el mes de enero, puesto que fue el mes en el cual se analizaron mayor número de muestras. Los resultados fuera de especificación fueron notificados al jefe del departamento de microbiología quien tomo las medidas pertinentes.

En el caso del registro en sistema SAP se logró cubrir el total de lotes creados en el mes de enero, para los meses de febrero y marzo, quedará en manos de los encargados del departamento llevar el seguimiento de la vida de anaquel en el sistema para los días faltantes.

## **Recomendaciones**

Se recomienda al departamento de microbiología llevar el seguimiento completo de vida de anaquel según el día que corresponda, así como corroborar con el departamento de bromatología la existencia de las muestras a analizar por lote

También, el debido registro del sistema SAP, creando los lotes conforme el día en que se analiza la primera muestra, para así tener un mejor control y no existan retrasos con el registro y no afectar a otros departamentos.

## 6. Referencias

- ABC, D. (s.f.). *www.definicionabc.com/general/bebida.php*.
- Anzuetto, C. R. (24 de Agosto de 2012). *Innovación* . Obtenido de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2458/VIDA%20ANAQUUEL%20CndsSalvador.pdf>
- Asturias. (s.f.). Bebidas. *Temático* 8, 3-8.
- fisicoquimicos, D. d. (s.f.). Obtenido de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/2Indicadores\\_6422.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/2Indicadores_6422.pdf)
- Morales, H. R. (s.f.). *Hablemos Claro*. Obtenido de [http://www.hablemosclaro.org/carrusel/c\\_vidautil.aspx#.WKYyjVXhDZ4](http://www.hablemosclaro.org/carrusel/c_vidautil.aspx#.WKYyjVXhDZ4)
- OMS. (Diciembre de 2015). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Nota Descriptiva N 399: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
- Operaciones, L. (2010). Procedimientos Operativos de Microbiología. *Análisis Microbiológico de vida de anaquel de bebida pasteurizada*.
- Salud, S. d. (1994). *Secretaría de Salud*. Recuperado el 25 de Marzo de 2017, de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/110ssa14.html>
- Salud, S. d. (s.f.). *Secretaría de Salud*. Recuperado el 18 de Marzo de 2017, de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/092ssa14.html>
- Salud., S. d. (1994). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-111-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. MÉTODO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS. Mexico: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/111ssa14.html>. Obtenido de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/111ssa14.html>.
- TuERP. (09 de Abril de 2015). *TuERP*. Recuperado el 06 de Abril de 2017, de <http://www.tuerp.com/sap/que-es-sap>

## 7. Anexos

### Anexo 1. "Análisis microbiológico de bebida pasteurizada, vida de anaquel"

<b>Clave:</b> RCMI-03	<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE BEBIDA PASTEURIZADA PRODUCCIÓN</b>	
<b>Edición:</b> 01	<b>Fecha Elaboración:</b> Abril de 2010.	<b>Páginas:</b> 1

FECHA DE SIEMBRA: \_\_\_\_\_

METODO: \_\_\_\_\_

N O M U E S T R A	ESPECIFICACIÓN			MANGO, NARANJA, MANZANA, UVA			MÁXIMO		
	SABOR	FECHA DE CADUCIDAD	CLAVE	LOTE	HORA	PRESENTACIÓN	50 UFC/mL	10 UFC/mL	
							MÉSOFILOS AERÓBIOS	LEVADURAS	HONGOS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Analista de Microbiología

\_\_\_\_\_  
Jefe de Microbiología

**Anexo 2.** Programa de rotación de sanitizantes.

Sanitizante a emplear	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>Alcohol 72%</b>		<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>	
<b>Benzal</b>	<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>		
<b>Cloro 2%</b>			<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>			<b>x</b>

Tabla. Programa de rotación de sanitizantes.

## **Anexo 3 ICMI-02**

### **OBJETIVO.**

- 1.1** Establecer la metodología utilizada para la preparación de los medios de cultivos y de esta manera estandarizar en el laboratorio de microbiología.

### **1. MATERIAL Y EQUIPO:**

- 6.1 Agua destilada ajustada a pH 7.
- 6.2 Matraces Erlenmeyer con taparosca.
- 6.3 Parrilla eléctrica con agitación magnética.
- 6.4 Agitador magnético.
- 6.5 Probeta.
- 6.6 Espátula.
- 6.7 Papel Aluminio.
- 6.8 Cinta Testigo.
- 6.9 Balanza.
- 6.10 Guantes para temperaturas altas.
- 6.11 Recipiente para realizar el pesado.
- 6.12 NaOH y HCl al 1N.
- 6.13 Medios de cultivo deshidratados.
- 6.14 Baño maría.

### **2. Desarrollo:**

#### **Pesado y Preparación de agares:**

El analista de microbiología deba lavarse, sanitizarse las manos y colocarse la bata desechable.

Limpiar con alcohol de 72% el área donde se va a realizar el pesado, así como la balanza.

Seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante.

Colocar el material indispensable en el área donde se realizará el pesado este debe estar limpio y seco.

Realizar un cálculo aproximado de qué cantidad de medio de cultivo se va a utilizar este se realiza dependiendo de la cantidad de los análisis que se llevaran a cabo ya que no debe de haber agares sobrantes.

Medir con probeta la cantidad de agua destilada ajustada pH 7 necesaria con respecto al medio de cultivo a preparar y adicionar la mitad de la cantidad total de agua en el matraz.

Encender la balanza calibrada y colocarle el recipiente donde se va a llevar a cabo el pesado y ajustar a cero, de acuerdo a lo que indique el proveedor pesar la cantidad exacta del medio de cultivo (cerrar inmediatamente el frasco que lo contiene), al efectuar la operación evitar tirar medio de cultivo.

**Nota:** A la hora de realizar el pesado este debe ser un lugar alejado de corrientes de aire.

Adicionar con cuidado el medio de cultivo al matraz que contiene el agua destilada (cuidando de no tirar el polvo fuera del matraz) agitar constantemente para disolver el medio de cultivo y completar el volumen total.

Si se utiliza matraz con tapón de baquelita, antes de colocar el tapón cubrirlo con papel aluminio y posterior a ello la taparroca sin apretar.

Utilizar matraces con capacidad 2.5 mayor al volumen de medio de cultivo preparar.

Identificar el matraz con una etiqueta de cinta testigo, colocando lo siguiente:

Fecha de preparación.

Nombre del medio de cultivo.

Volumen preparado.

Iniciales de la persona que lo preparo.

Corroborar y/o ajustar el pH de cada medio de cultivo de acuerdo a las especificaciones establecidas por el proveedor, como por ejemplo:

MEDIO DE CULTIVO	pH FINAL
Agar de bilis rojo violeta	7.4 $\pm$ 2
Agar para método estándar	7.0 $\pm$ 2
Agar para infusión cerebro corazón	7.4 $\pm$ 2
Agar dextrosa y papa	5.6 $\pm$ 2

Si el medio de cultivo no tiene el pH requerido se ajusta con solución valorada de HCL al 1N ó NaOH al 1N.

El agar papa y dextrosa, no se deberá de ajustar ya que para este se deberá prepara ácido tartárico al 10%, por cada litro de agar que se preparé se agregará 14mL de ácido tartárico, el cual se debe esterilizar por separado en un tubo de ensaye, vaciarse y agitar antes de verter el medio de cultivo a las cajas petri.

### **3. Clarificado de Agares:**

Para clarificar los medios de cultivo se deberá de encender la parrilla a una temperatura no mayor de 470° C, colocar el matraz en la base e introducir el agitador al matraz y dejar hervir. El agar está listo hasta que este haya hervido por lo menos 1 minuto, se deberá de agitar de manera esporádica con ayuda de los guantas para que quede homogenizado perfectamente.

NOTA: Se debe de usar equipo de seguridad personal a la hora de realizar la clarificación, guantes para temperaturas altas y lentes de seguridad.

Una vez clarificado el agar se deberá de colocar en el baño maría de agua a una temperatura de 45 a 50° C

### **4. Esterilización de agares:**

Si por el contrario el agra requiere que se esterilice, se transporta con ayuda de los guantes a la autoclave.

Revisar que la autoclave tenga agua destilada hasta la marca necesaria, si le hace falta agua se debe poner agua hasta el nivel requerido.

Bajar el interruptor de corriente de la autoclave, colocar en el contenedor donde se introduce el material y cerrar las mariposas de la autoclave.

Cerrar la válvula de vació, subir el interruptor de la autoclave y presionar el botón de control de la autoclave.

Debido a que la autoclave ya se encuentra programada solo hay que tener cuidado de que la temperatura sea la correcta 121°C por 15 min.

Trascurrido el tiempo de esterilización, debido a su programación el autoclave se apaga sola sin embargo hay que encender el extractor de aire debido ya que está comenzará a desalojar vapor.

Cuando la autoclave haya desfogado toda la presión se deberán de colocar los guantes para temperaturas altas y para corroborar que ya no tiene presión se abre la válvula de desfogue y se procede a abrir cuidadosamente el autoclave.

Sacar el material estéril con mucho cuidado ya que este se encuentra a temperaturas altas.

Los medios de cultivo ya estériles se deberán de colocar en el baño Maria de agua el cual deberá de tener una temperatura de 45 a 50°C.

Al utilizar el medio de cultivo, medir nuevamente el pH por posibles variaciones durante la esterilización, se lleva acabo de la siguiente manera: vaciar en un vaso de precipitado una pequeña cantidad del medio, cuando alcance los 25°C  $\pm$  2°C sumergir el electrodo y tomar el pH el cual debe ser en base a los requerimientos de la etiqueta del medio de cultivo, si no tiene ese pH, se ajusta con solución valorada de HCL al 1N ó NaOH al 1N estéril.

Vaciar el medio de cultivo a una temperatura de 45°C, nunca vaciar si rebasa los 50°C y no debe pasar más de 6 horas, después de esterilizarse y utilizarse.

**NOTA 1:** No utilizar medios de cultivo donde su color no sea característico y que el aspecto sea aterronado.

**NOTA 2:** Si se pesa diferentes tipos de medios de cultivo, utilizar una espátula para cada medio de cultivo (tener cuidado de lavar y secar perfectamente la espátula con la cual se toma el medio de cultivo del recipiente que lo contiene para evitar contaminación).

### **5. Posibles defectos en la preparación:**

Desvío de pH: Agua no neutra, envases mal cerrados, sobrecalentamiento.

Turbidez precipitado: Recipiente sucio, sobrecalentamiento, perdida de agua, evaporación.

Desviación de color: Recipiente sucio, sobrecalentamiento, valor erróneo de pH.

Diferencias en la medición o peso de los ingredientes.

Presencia de residuos de detergentes en el material de vidrio.

## **Anexo 4 ICMI-20 Rotulación de cajas Petri y Petrifilm.**

### **1. OBJETIVO:**

- 1.1 El objetivo de esta Instrucción de trabajo (IT), es homologar los criterios para la codificación de las cajas petri y petrifilm para la correcta interpretación y trazabilidad de resultados.

### **2. ALCANCE:**

- 2.1 Esta IT aplica a todas las muestras analizadas por el área de microbiología y sembradas en cajas petri o placa rehidratable en Fabrica Veracruz.

### **3. REFERENCIAS:**

- 3.1 N.A

### **4. RESPONSABILIDADES:**

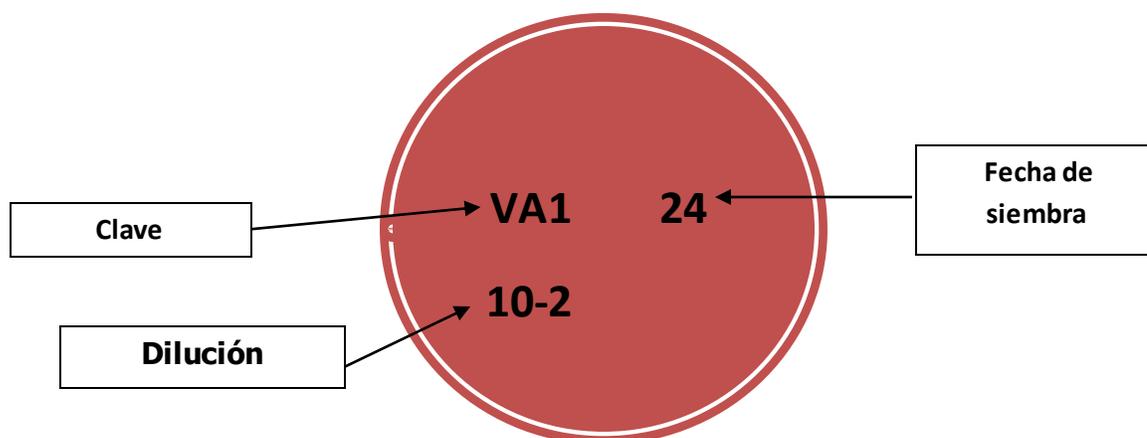
- 4.1 Es responsabilidad del analista de microbiología lo siguiente:
  - 4.1.1 Seguir paso a paso las indicaciones descritas en esta instrucción.
- 4.2 Es responsabilidad del jefe de microbiología verificar la correcta aplicación de este procedimiento.

### **5. MATERIALES:**

- 5.1. Cajas petri.
- 5.2. Marcador indeleble.

## 6. DESARROLLO:

- 6.1 El analista del área de microbiología una vez recopiladas las muestras a sembrar las acomoda e identifica numéricamente.
- 6.2 Una vez enumeradas se deben registrar en el formato correspondiente según el análisis que se vaya a ejecutar.
- 6.3 En caso que el número de muestras sea mayor a las señaladas en el registro deberá continuarse con la numeración sucesiva en un nuevo registro.
- 6.4 Las muestras a sembrar deben ser identificadas con el numero respectivo al número de muestra correspondiente en el registro que corresponda.



- 6.5 La identificación en la placa se realiza escribiendo, (con plumón permanente) en el extremo superior izquierdo las iniciales clave del Análisis microbiológico a realizar junto con el número de muestra correspondiente según el registro.