

**IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE LAS 5 S's EN EL LABORATORIO  
DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE COMESTIBLES ALDOR  
S.A.S**

**MARTHA AYARIDT PORTILLA FLÓREZ**

**PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**



**PAMPLONA, 2017**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE LAS 5 S's EN EL LABORATORIO  
DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE COMESTIBLES ALDOR  
S.A.S**

**MARTHA AYARIDT PORTILLA FLOREZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
MICROBIOLOGA**

**Directora**

M. Sc (c). LUZ ALBA VIRACACHÁ QUINTERO

**Directora interna**

Esp. JENDY ANDREINA DURAN

**PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA, 2017**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación.

---

---

---

---

Jurado

---

Jurado

Jurado

---

Pamplona, 12 de junio de 2017.

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	4
INTRODUCCIÓN.....	2
1. OBJETIVOS.....	5
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
2. JUSTIFICACIÓN .....	6
3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
3.1 RESEÑA HISTÓRICA .....	7
3.1.1 MISIÓN .....	7
3.1.2 VISIÓN .....	7
3.1.3 CALIDAD .....	7
3.2 TÉCNICA DE LAS 5 S's .....	9
3.3 COMPONENTES DE LAS 5 S's.....	10
3.3.1 CLASIFICACIÓN .....	10
3.3.2. ORDEN.....	10
3.3.3 LIMPIEZA .....	11
3.3.4 ESTANDARIZAR.....	11
3.3.5 DISCIPLINA .....	11
3.4 CIRCULO DE DEMING .....	12
3.4.1 PLANEACIÓN .....	12
3.4.2 HACER .....	13
3.4.3 VERIFICAR.....	13
3.4.4 ACTUAR .....	13
3.5 MICROORGANISMOS INDICADORES EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS .....	13
3.5.1 MESÓFILOS AEROBIOS .....	14
3.5.2 COLIFORMES TOTALES .....	14
3.5.3 <i>Escherichia coli</i> .....	14
3.4 MOHOS Y LEVADURAS .....	15
3.5 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	15

4. MÉTODOLOGIA .....	16
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	16
4.2 CLASIFICACIÓN .....	16
4.3 ORDEN .....	17
4.4 LIMPIEZA .....	17
4.5 ESTANDARIZACIÓN .....	17
4.6 LA AUTODISCIPLINA .....	18
4.7 ANALISIS MICROBIOLÓGICO .....	18
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	20
6. RESULTADOS .....	21
6.1 ASPECTOS GENERALES .....	21
6.2 ETAPA 1 - CLASIFICACIÓN .....	21
6.3 ETAPA 2 - ORDEN .....	23
6.4 ETAPA 3 - LIMPIEZA.....	28
6.5 ETAPA 4 - ESTANDARIZACIÓN .....	28
6.6 ETAPA 5 - DISCIPLINA .....	29
6.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	29
6.7.1 INDICADOR MICROBIOLÓGICO .....	33
7. DISCUSIÓN .....	38
8. CONCLUSIONES .....	42
9. BIBLIOGRAFIA.....	43
10. ANEXOS .....	47
<b>FRECUENCIA:</b> Diaria .....	61
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:</b> Gafas, guantes de caucho, tapabocas. .	61

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Etapas de la Metodología 5 “S” .....	10
<b>FIGURA 2:</b> Círculo de Deming (ciclo PHVA).....	12
<b>Figura 3:</b> Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios.....	23
<b>Figura 4:</b> Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios.....	24
<b>Figura 5:</b> Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios.....	24
<b>Figura 6:</b> Orden y limpieza para el área 2 de recepción e incubación.....	25
<b>Figura 7:</b> Orden y limpieza para el área 2 de recepción e incubación.....	25
<b>Figura 8:</b> Orden y limpieza para el área 3 Siembra.....	26
<b>Figura 9:</b> Orden y limpieza para el área 3 Siembra.....	27
<b>Figura 10:</b> Detección de <i>Sthapylococcus aureus</i> , Coliformes totales y fecales, Aerobios mesófilos, Mohos y Levadura por el método rápido Compact Dry.....	29
<b>Figura 11:</b> Detección de: A) Aerobios mesófilos en la superficie envolvente AQ34. B) Mohos en la superficie tolva duros C) Coliformes totales en un manipulador directo.....	30
<b>Figura 12:</b> Análisis de aguas: A) Agua de pozo sin tratamiento B) Agua PTAP (planta de tratamiento de agua potable de la empresa).....	31
<b>Figura 13:</b> Control de ambientes de: A) Área de Frunas B) Área de Gomas.....	32

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Porcentaje de clasificación de los materiales dependiendo de su importancia en el laboratorio.....	22
<b>Tabla 2:</b> Porcentaje de uso de los elementos clasificados como necesarios vs frecuencias.....	23
<b>Tabla 3:</b> Índice de Calidad Microbiológica de los meses Febrero, Marzo, Abril y Mayo.....	34

## LISTA DE GRÁFICAS

**GRÁFICA 1:** Índice de calidad Microbiológica de los meses (Febrero, Marzo, Abril y Mayo) a MP (Materia primas), PP (producto en Proceso), PT (Producto Terminado), Manipuladores, Superficies, Aguas y Ambientes.....33

**GRAFICA 2:** Índice de calidad Microbiológica de los meses (febrero, marzo, abril y mayo) a MP (Materia primas), PP (producto en Proceso), PT (Producto Terminado), Manipuladores, Superficies, Aguas y Ambientes.....36



## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Ubicación de la empresa Comestibles ALDOR S.A.S.....	47
<b>ANEXO2:</b> Diseño Placa Petrifilm™ . .....	47
<b>ANEXO 3:</b> Localización de los formatos de seguimientos de las etapas de clasificación, orden y limpieza.....	48
<b>ANEXO4:</b> Identificación de Microorganismos placa Compact Dry: A) Mohos en materia Prima y B) Aerobios mesófilos en producto en proceso.....	48
<b>ANEXO5:</b> Implementación del protocolo de limpieza y desinfección estandarizado (POES) para las incubadoras.....	49
<b>ANEXO 6:</b> Implementación del procedimiento estandarizada de limpieza y desinfección (POES) para los pisos, puertas y ventanas.....	50
<b>ANEXOS 7:</b> Tabla de clasificación de elementos y equipos del laboratorio .....	51
<b>Anexo 8 :</b> Ubicación de los equipos y utensilios con su respectivo rotulo .....	59
<b>ANEXO9:</b> Tabla de procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección para el laboratorio de Microbiología de la empresa comestibles ALDOR S.A.S.....	52
<b>ANEXO10:</b> : Plantilla para seguimiento de limpieza y desinfección del laboratorio de Microbiología.....	59

## INTRODUCCIÓN

Comestibles ALDOR S.A.S es una Empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de confites: caramelos duros, caramelos duros con rellenos, bananas, caramelos blandos, masticables, frunas, gomas y chicles con azúcar para el mercado nacional y de exportación, está se encuentra ubicada en la Calle 15 No. 28-75 Acopi-Yumbo, sus instalaciones se encuentran totalmente adecuadas para el funcionamiento de la empresa (procesos administrativos y planta productiva) (ANEXO1). Entre ella se encuentra el área de calidad la cual es la encargada de asegurar el mantenimiento, la eficacia y el mejoramiento continuo del sistema de gestión de inocuidad y seguridad alimentaria. Esta área está dotada de dos laboratorios: uno para análisis fisicoquímicos y otro para Microbiología, este último tiene como objetivo garantizar que el producto terminado sea apto para el consumo humano, a través de análisis de las materias primas, material de empaque, producto en proceso, producto terminado, superficies, manipuladores y análisis de aguas, garantizando así el cumplimiento de los estándares de calidad(ALDOR C. C., 2014).

Muchos de los alimentos que consumimos pueden estar contaminados y ser un riesgo para nuestra salud, por esta razón es indispensable, que las empresas productoras de estos, realicen análisis microbiológicos, comprometidos a emitir resultados confiables (ICMSF, 2000), siendo una actividad importancia, ya que es la garantía de la calidad de los productos. Es importante saber que los análisis microbiológicos realizados nos permiten evaluar la carga microbiana en cada uno de los puntos considerados como críticos. Se puede controlar a través de un indicador de calidad microbiológico, que por medio de registros de actividades y análisis realizados, darán a conocer como se está dando la producción del alimento (FAO, 1996).

Se han incrementado el interés por el desarrollo de los laboratorios para poder brindar un buen servicio, tanto a la empresa como a los consumidores, asegurándoles que se garantiza la efectividad de los resultados emitidos en este, así como también proporcionar un avance a la empresa ya que introduce una metodología organizativa y novedosa, que permite aseguran la eficiencia y fiabilidad de los resultados (Zalentento, 2008).

Es esencial para avanzar en un laboratorio de microbiología garantizar la efectividad de los procesos (López, 2009),este es un parámetro muy ligado a la eficacia y eficiencia, es decir depende de ellos para que se dé la efectividad, es el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es necesario dejar bien claro que la eficiencia se enfatiza en la óptima utilización de los recursos, en tanto que la eficacia se materializa en la obtención de resultados y conlleva a la efectividad. Igualmente, el tiempo es un factor indispensable en el sitio de trabajo, transformando cuando se optimiza adecuadamente, brindando un aprovechamiento de lo operacional en el proceso, es por esto que es de gran importancia conocer lo que se necesita y es fundamental para que los procesos sean eficaces y eficientes(Zalentento, 2008).

Los análisis microbiológicos se encuentran ligados al tiempo y la eficiencia ya que en la industria de alimentos es una herramienta fundamental para el control de materias primas, producto en proceso, producto terminado, manipuladores, superficies y aguas, donde los análisis permiten llevar un control de los procesos y poder garantizar la inocuidad del alimento. Bajo estos factores se presenta la técnica de las 5 S's como una ayuda para demostrar que se es capaz de producir resultados confiables y que se puede validar técnicamente (Alonso & Poveda, 2008). El movimiento "5S", originado en Japón, es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización. Esta nueva forma produce un cambio que genera beneficios, en su implementación cada grupo determina qué es lo necesario para realizar las tareas, cómo se ordena lo necesario y cómo se mantienen limpios y en buenas condiciones de uso los lugares de trabajo, equipos, etc. (Sacristán, 2005).

En los laboratorios de Microbiología, la actividad más frecuente es manejar y estudiar microorganismos, los análisis deberán realizarse de acuerdo con los estándares técnicos y de seguridad propios del laboratorio, estos dispondrán de los aparatos e instrumentos necesario para el correcto desarrollo de sus actividades siendo un lugar seguro y cómodo (Arboledas, y otros, 2007). Como lo rige la normativa ISO/IEC 17025 los laboratorios deberán asegurarse de que tenga todas las condiciones ambientales y locales correspondientes para que no invaliden los resultados de los análisis.

Además, el laboratorio debe tener en cuenta su tamaño y la organización estructural, considerándose un área administrativa, un área técnica, y un área de servicios generales, estas tienen que estar claramente separadas, para garantizar un flujo libre. Cada una de estas áreas exigirá, un control de entrada de personal al laboratorio, así mismo de los equipos para el funcionamiento de las actividades diarias, ya que son factor de gran importancia para obtener resultados confiables. La norma ISO/IEC 17025 del 2005 nos indica que los laboratorios deben determinar las funciones del personal que labore allí. Tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Es importante el seguimiento de control de muestras y registros de las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados (NTC, 2009).

Hasta el momento no conocemos de registro de la implementación de la 5 S's en un Laboratorio de Microbiología, la técnica es universal, lográndose aplicar en cualquiera organización, permitiendo mejorar el funcionamiento del laboratorio, y la calidad del servicio que presta, como son la obtención resultados confiables, como lo emana la NTC ISO/IEC 17025 del 2005 mostrando un papel muy importante en el sistema de gestión de calidad implementado en el laboratorio, para poderse indicar la competencia de este al producirse datos y resultados técnicamente válidos. En el laboratorio de Microbiología se controlan todos los procesos que se realizan en la empresa, desde la entrada de la materia prima hasta obtención el producto terminado, así como la revisión mensual de los manipuladores, ambientes y de aguas para cumplir con los estándares de calidad

(MPS, 2015). La normativa técnica Colombiana ISO/IEC, 17025:2005 se presenta como una herramienta conveniente para las empresas, para poder demostrar que se labora correctamente y se es capaz de producir resultados válidos técnicamente. Esta norma internacional indica todos los requisitos a cumplir en los laboratorios de ensayo y de calibración, para demostrar que poseen un sistema de gestión de calidad, y que se es competente. Esta normativa es aplicable a todas las organizaciones que realicen ensayos o calibraciones. Como lo es laboratorios de primera, segunda y tercera generación, en los que los ensayos o las calibraciones formaran parte de la inspección y la certificación de productos (ISO/IEC, 17025:2005).

Se pudo observar el interés del laboratorio de Microbiología de control de calidad en la empresa comestibles ALDOR S.A.S para poder alcanzar las BPL (buenas prácticas de laboratorio), y su objetivo de optimizar tiempo y obtener efectividad en los resultados de los análisis que allí se realicen, es por esta razón que el laboratorio de Microbiología por medio de la técnica de las 5 S's, buscó reforzar las buenas prácticas de laboratorio, debido a que diariamente al emitir un resultado nos preguntamos qué tan confiable y efectivo puede ser, por esta razón salen a relucir dos factores muy importantes para poder asegurar la óptima calidad, que son la efectividad y el tiempo.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Implementar la técnica de las 5 S's en el Laboratorio de Microbiología del área de control de calidad en la empresa de comestibles ALDOR S.A.S.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un autodiagnóstico de la situación actual del laboratorio mediante una lista de chequeo en cada una de las áreas.
- Mejorar el orden y limpieza en el laboratorio mediante una selección de los elementos y equipos necesarios para el trabajo diario y así mantener el sitio con una buena organización.
- Diseñar e implementar POES de limpieza de los equipos y utensilios del laboratorio de microbiología para mantener el sitio en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- Generar disciplina, constancia y compromiso permanente de la implementación de las 5 S's en el laboratorio
- Realizar análisis microbiológicos para el control de materia prima, producto en proceso, producto terminado, manipuladores, superficies y aguas, Para dar a conocer el Indicador de Calidad Microbiológico de la Empresa.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La metodología de las 5S's se implementó para obtener una mejora continua en cada una de las áreas del laboratorio, como son la clasificación, orden y limpieza que son herramientas para el éxito de todas las actividades realizadas en él, enfocándose en los puntos de optimización de tiempo y efectividad de los análisis microbiológicos de materias primas, producto en proceso, producto terminado, superficies, ambientes y aguas, que son esenciales para poder lograr la alta calidad de los productos que ofrece la empresa. La técnica de las 5 S's se enfoca como un herramienta de mejora y hacer más eficiente el laboratorio, en el momento de realizar las actividades diarias poder reducir el tiempo de búsqueda de los elementos y equipos, así mismo liberar el espacio de trabajo y hacerlo agradable y seguro para el analista, con el fin de aumentar el desempeño laboral y emitir resultados confiables.

### **3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **3.1 RESEÑA HISTÓRICA**

Esta empresa surgió en el año 1991, con la producción de bombones y dulces duros con el privilegio de ser una empresa integrada, capaz de producir el 80% de sus propios materiales. En 1997 expandió su planta y adquirió equipo, alcanzando mayor capacidad, produciendo nuevas y mejores líneas de bombón redondo relleno con chicle, productos con sabor a leche, chupetas planas, dulces masticables y duros con diferentes sabores y tamaños. En el año 2004 se construye una planta nueva para continuar con el crecimiento de la empresa, el mejoramiento continuo y el cumplimiento de las normas básicas de seguridad, higiene e inocuidad, garantizando mejores condiciones de trabajo a sus colaboradores.

COMESTIBLES ALDOR S.A.S. decidió establecer el sistema de calidad según el modelo NTC ISO 9001 versión 1994, cuya primera certificación fue otorgada el 21 de Diciembre de 2002 con un alcance en el diseño, producción y comercialización de confites. En el año 2004 COMESTIBLES ALDOR S.A.S., obtiene la re-certificación del sistema de gestión de la calidad con la norma NTC ISO 9001 versión 2.000 con el mismo alcance. En el año 2007 ALDOR certifica nuevamente su sistema de gestión con la norma NTC ISO 9001 versión 2.000 para las actividades de diseño, producción y comercialización de confites para el mercado nacional y de exportación. En el año 2010 certifica nuevamente su sistema de gestión con la norma NTC ISO 9001 versión 2.008 para el Diseño (ALDOR, 2014).

##### **3.1.1 MISIÓN**

Laboratorio de Microbiología de Comestibles ALDOR S.A.S está comprometido con emitir datos confiables, a través de personal competente.

##### **3.1.2 VISIÓN**

Ser un laboratorio líder en brindar un servicio de alta calidad contando con un talento humano idóneo y con ética profesional, buscando la eficiencia y confiabilidad de los procesos.

##### **3.1.3 CALIDAD**

A medida que evoluciona el mundo empresarial han surgido diversos conceptos de calidad entre ellos se destaca el de Edward Deming que podríamos considerarlo como quien creó el concepto de calidad, el cual se enfatiza en los costos de la calidad y nos dice que "el tiempo consumido en calcular el costo de hacer las cosas mal sería mejor gastarlo haciendo las cosas bien desde el principio". Después de algunos años y muchas publicaciones Deming fue puliendo

el concepto, hoy en día conocemos como calidad total que es la que se produce o se fabrica en cada acción o en cada producto(Audisio, 2006).

García, 2010 también indica un concepto de calidad total, queriendo explicar que esta alcanza todos los aspectos de la organización, involucrando y comprometiendo a todas y cada una de las personas, proporcionando una visión más orientada hacia los aspectos humanos y hacia la mejora de los procesos de dirección en las organizaciones(García, 2010).

Por otra parte Evans en el 2013 dicen que el concepto de calidad puede ser confuso debido en parte a que la gente considera la calidad de acuerdo con diversos criterios como perfección, consistencia, eliminación del desperdicio, velocidad en la empresa, cumplimiento con las políticas y procedimientos, ofrecimientos de un producto eficiente y útil, hacer las cosas bien desde la primera vez, complacer o satisfacer a los clientes, (Evans & Lindsay, 2013). Gómez(2009) considera la calidad como un modelo de cambio planeado, dirigido a mejorar sostenidamente la productividad y la integración del personal. En general se afirma que para que se dé el cambio es necesario que haya por lo menos un mínimo de insatisfacción, desaliento y tensión en el trabajo o en sus resultados, es importante comprender que la administración por calidad es un modelo completo, que la decisión de su implantación es un convencimiento pleno de cambio de hábitos, costumbres, estilos de dirección(Gómez, 2009). Por lo que se refiere a calidad en laboratorio está centrado a la seguridad de los resultados, que los errores se reduzcan al mínimo, para proporcionar la confianza adecuada de que un producto satisfará los requisitos dados sobre la calidad (MSP, 2015). Por esto se crea un sistema planeado de actividad es cuya finalidad es el control de alimentos en la planta (FAO, 1996).De ahí surge la necesidad de que todas las industrias conozcan la calidad microbiológica de sus productos, a nivel de las materias primas que usan, del producto en proceso y producto terminado, así mismo conocer la calidad de todos los procesos de elaboración y por supuesto la calidad del producto final(Alonso & Poveda, 2008).Se Puede concluir que el control de calidad en un laboratorio depende de los procedimientos, actividades, instrucciones e inspecciones del coordinador para mejorar la calidad de la labor, proporcionando resultados analíticos de la máxima calidad (FAO, 1996).



### 3.2 TÉCNICA DE LAS 5 S's

Esta técnica está muy ligada a la calidad total que se originó en Japón a través de Deming, que es el padre de lo que se conoce como mejora continua, su objetivo es eliminar todos los obstáculos que impidan una producción eficiente, así como mejorar la limpieza y seguridad del puesto de trabajo, a través de cada una de las etapas de la técnica de las 5 S's permite desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, así como de la estandarización y la disciplina para que se cumplan cada etapa (Sacristán, 2005). Se inició con Toyota en los años 60, esta metodología fue elaborada por Sakichi y Kiichiro Toyota, para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados (Riz, 2011). Surgió tras la segunda guerra mundial por la unión japonesa de científicos e ingenieros con el objetivo de mejorar la calidad y eliminar obstáculos a la producción eficiente. En un principio se aplicó al montaje de automóviles, pero en la actualidad tiene aplicación a muchos más sectores, empresas y puestos de trabajo (Bortolotti, 2014), las 5 S's son universales, se aplican en todo tipo de empresa (Evans & Lindasay, 2013), por su sencillez permiten a las personas participación en todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad (Sacristán, 2005). La técnica de las 5 S's sirve de apoyo para la implementación de cualquier tipo de programa de mejora continua como el de la filosofía japonesa de justo a tiempo (JAT) y mantenimiento productivo total (MPT) entre otros y que estén orientados hacia la calidad total (Evans & Lindasay, 2013). Mejorar la calidad es el resultado de un cambio, uno de los principales pilares para lograr este cambio de cultura a través de la llamada 5 S's, estas son las iniciales de cinco palabras japonesas: *Seiri* (clasificar), *Seiton* (orden), *Seiso* (limpieza), *Seiketsu* (estandarizar) y *Shitsuke* (disciplina) (FIGURA 1). Las tres primeras "S" son consideradas como físicamente implantables en el lugar de trabajo, es decir que están enfocadas a la eliminación de todas las cosas innecesarias, el ordenar los diversos artículos con que cuenta una empresa y a mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene. Las tres primeras "S" son orientadas a las cosas; como las condiciones de trabajo y en general al entorno laboral. La cuarta "S" es considerada como responsabilidad de la dirección, pues es ella quien debe preocuparse por los buenos resultados que de ellas se obtengan, así como de garantizar el éxito de las mismas a través del tiempo y por último la quinta "S", es aplicada directamente a las personas porque de ella depende de que se mantenga el constante cumplimiento (Gómez, 2009). Es pues la expresión de las distintas fases en las que se puede afrontar un proyecto. Para que la calidad total se implemente, debe ser conocido y asumido por todos los empleados de la organización. El desconocimiento de la herramienta es el principal obstáculo para su aplicación en forma correcta (Munguía & Melgoza, 2006). Su técnica es sencilla

pero poderosa, son simples técnicas de planear, ejecutar y exhibir los resultados de las mismas acciones.



**Figura 1:** Etapas de la Metodología 5 “S”  
FUENTE: [http://aplica5s.blogspot.com.co/2015\\_02\\_01\\_archive.html](http://aplica5s.blogspot.com.co/2015_02_01_archive.html)

### 3.3 COMPONENTES DE LAS 5 S’s

#### 3.3.1 CLASIFICACIÓN

La clasificación es el sistema lingüístico de categorizar, dependiendo de las características del objeto en cuestión. Esta dada por medio de un sistema lógico de categorías, a través de un criterio empleado para definir las divisiones y grupos en las cuales cada uno puedan incluirse con suficientes caracteres comunes como para permitir una única referencia (Bueno, 1998). En sí, es seleccionar todo lo que se encuentra en el área con tres criterios: lo necesario, lo innecesario y eliminar esto último, su ejecución se basa en identificar si los elementos están de más y pueden ser útiles en otra área, si es obsoleto y se deben descartar, si está dañado y es necesario repararlo (Silva, 2013).

#### 3.3.2. ORDEN

Es la acción de posicionar o colocar las cosas en el sitio que le corresponde a cada uno de los elementos, de acuerdo a una jerarquía lógica. Pero no cualquiera relación entre cosas constituye un orden, debe explicarse por qué cada cosa está en ese sitio, y si efectivamente es la disposición de las cosas de acuerdo con un plan; es lo contrario a la casualidad y al caos (Gómez, 2009). Radica en clasificar los ítems por uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de

búsqueda, esfuerzo y ubicación en el mismo lugar después de usado; se identifican los elementos y materiales del área usando rótulos de colores o contornos de tal manera que sea visible cuando falta el elemento asignado a un lugar específico(Silva, 2013).

### **3.3.3 LIMPIEZA**

Es la acción y efecto de eliminar la suciedad de una superficie mediante métodos físicos o químicos. La limpieza es una de las actividades más importantes y necesarias que se deben realizar en los diferentes espacios que uno transita, las acciones de limpieza son muy variadas y muchas veces requieren cierto conocimiento para determinados objetos o espacios particulares. Para esto es necesario mantener planes de higiene y campañas de salud, limpieza y compromiso personal que enseñen a las personas a mantener un mínimo nivel de limpieza tras el uso de cada elemento o espacio en común(Gómez, 2009).En esta fase se identifican y se eliminan todos los focos de suciedad y se ejecutan las actividades necesarias para evitar nuevamente su aparición, se determinan las metas de limpieza, las responsabilidades, los métodos y las herramientas(Silva, 2013).

### **3.3.4 ESTANDARIZAR**

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad previamente establecida, es fijar especificaciones sobre algo a través de normas, reglamentos o procedimientos, es un estado que se mantiene de acuerdo a lo señalado con el objeto de obtener un resultado específico. En la mayoría de las oportunidades son reglas explícitas y de importante cumplimiento a fin de que se obtengan los resultados esperados y aprobados para la actividad en cuestión (Gómez, 2009), es asegurar el cumplimiento de procedimientos estandarizados propuestos para que se den las 5 S's. Su principio es di lo que haces, haz lo que dices y demuéstalo (Silva, 2013).

### **3.3.5 DISCIPLINA**

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una empresa y se logra a través de un entrenamiento, físico o moral, a través de instrucción que se indican a una persona para ejercer cierta actividad en forma precisa, no sólo se aplica a grandes metas, sino que se encuentra presente en todo momento, es un entrenamiento que corrige, moldea, da fortaleza y perfecciona una misión, es formar buenos hábitos y establecer una serie de reglas personales que comprometan alcanzar un ideal (Gómez, 2009). Significa que los involucrados deben constantemente practicar las 4"S" anteriores con el objetivo de tener una mejora continua; en esta fase se pretende que los procedimientos se conviertan en hábitos(Silva, 2013).

### 3.4 CIRCULO DE DEMING

El desarrollo administrativo en la aplicación de cada una de las cinco etapas de la metodología 5 S's, puede sintetizarse en una forma práctica y dinámica en el círculo Deming este se incorpora a las 5 S's a través del *Seiketsu*, que indica las tareas de evaluación y retroalimentación del proceso, paso indispensable para la mejora continua de nuestro entorno(Gómez, 2009). Según nos indica Deming, hay inconvenientes de la teoría tradicional de control de calidad y propuso que más que inspeccionar los productos, si estos eran buenos o malos, necesitaban controlar que la calidad se introdujera en el proceso (García, 2010). Por esta razón creó el círculo de Deming, el nombre del ciclo PDCA (o ciclo PHVA) viene de las siglas planificar, hacer, verificar y actuar, en inglés "plan, do, check, act". También es conocido como ciclo de mejora continua o círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua. Las cuatro etapas que componen el ciclo son las siguientes(Munguía & Melgoza, 2006):



**Figura 2:** Círculo de Deming (ciclo PHVA)

Fuente:<http://gestionxprocesoscun.blogspot.com.co/2015/04/el-ciclo-de-deming.html>

#### 3.4.1 PLANEACIÓN

Planificar significa anticipar el curso de acción que ha de tomarse con la finalidad de alcanzar la situación deseada como la selección y el curso de acción forman parte de una secuencia de decisiones y actos, que realizados de manera sistemática y ordenada constituyen lo que se denomina el proceso de planeación (Bernal, 2013).

### **3.4.2 HACER**

Es la ejecución de lo planeado, implementando o haciendo el proceso, la acción, la tarea o la labor. Se ejecuta el plan estratégico, lo que contempla: organizar, dirigir, asignar recursos y supervisar la ejecución(Bernal, 2013).

### **3.4.3 VERIFICAR**

Comparar los resultados planeados con los obtenidos realmente. Antes de esto, se establece un indicador de medición, porque lo que no se puede medir, no se puede mejorar en una forma sistemática. Pasado un periodo previsto de antemano, los datos de control son recopilados y analizados, comparándolos con los requisitos especificados inicialmente, para saber si se han cumplido y, en su caso, evaluar si se ha producido la mejora esperada (Bernal, 2013).

### **3.4.4 ACTUAR**

Son las acciones para mejorar el proceso, por cuanto a partir de la detección de desviaciones a los procesos o el logro parcial de los objetivos, se plantean alternativas de solución para alcanzar los resultados propuestos (Bernal, 2013). La mejora continua asegura la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora, es necesaria la identificación de todos los procesos y un análisis medible de cada paso llevando a cabo. Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el análisis de la satisfacción de los miembros o clientes, en otras palabras, la mejora continua nos permite organizar el trabajo a nuestra medida de una forma más cómoda y simultáneamente de una forma más productiva(García, 2010).

## **3.5 MICROORGANISMOS INDICADORES EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

La calidad microbiológica de los alimentos es fundamental, ya que esta 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(Ramirez, 2006).El análisis de los alimentos no tiene carácter preventivo sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana. En la industria de alimentos se presenta un amplio rango de bacterias patógenas, dependiendo de la industria unas en mayor cantidad que otras. Es por esto que se realizan análisis a las materias y productos presentes en la empresa ya que la presencia de estos patógenos indican una incorrecta manipulación de estas. Actualmente existes muchos análisis para detectar la presencia de microorganismos en los alimentos, brindando mayor rapidez, sensibilidad y economía. Los principales microorganismos empleados como indicadores son: Bacterias Mesófilas Aerobias, Coliformes Totales y Fecales, Hongos y levaduras.

La mayoría de los alimentos cuando presentan un gran número de microorganismos que no necesariamente sean patógenos o alteren las características organolépticas pueden indicar materias primas contaminadas o tratamientos deficientes del producto, así como también condiciones inadecuadas de temperatura o almacenamiento (Pierzon, Zink, & Smoot, 2007).

### **3.5.1 MESÓFILOS AEROBIOS**

Grupo de microorganismos capaces de crecer en rangos de temperaturas entre 15-45°C con una óptima de 35°C. La presencia de un recuento bajo de mesófilos no asegura la ausencia de patógenos en el alimento, y un número elevado de bacterias aerobias mesófilos puede significar condiciones de temperatura favorables para que estas se multipliquen no que el proceso de limpieza y desinfección no es efectivo (Pierzon, Zink, & Smoot, 2007). En producto terminado se emplean como indicadores de vida útil, la presencia de este grupo de microorganismos permite determinación de las alteraciones del alimento. Para el recuento de mesófilos se utilizan medios de cultivo sin inhibidores que permitan el crecimiento de estos microorganismos. Un recuento elevado no significa presencia de biota patógena (ICMSF, 2000).

### **3.5.2 COLIFORMES TOTALES**

Es un grupo de microorganismos de varios géneros de la familia Enterobacterias, que son capaces de fermentar la lactosa a 35°C con producción de gas. Se encuentran en la naturaleza, agua y suelos, así como también son habitantes normales del tracto intestinal del hombre y animales de sangre caliente. Dentro de los Coliformes totales se distinguen dos tipos, por un lado están los Coliformes fecales (CF), que provienen del tracto intestinal de animales de sangre caliente y que serían los mejores indicadores de riesgo de afecciones humanas, y por otro lado existe otro grupo de Coliformes que son residentes naturales en el suelo y agua (Madigan, 2004). Durante mucho tiempo se consideraron evidencia de contaminación fecal, pero se ha demostrado que muchos de ellos pueden vivir e incluso sobrevivir en el suelo, el agua y otros ambientes. Actualmente, son indicadores de la eficiencia de los procesos de sanitización y desinfección, así como de calidad sanitaria en aguas y diversos productos procesados. Se pueden detectar por diversos métodos; Recuento en placa, número más probable, por filtración de membrana o por pruebas rápidas como Petrifilm™ (Pierzon, Zink, & Smoot, 2007).

### **3.5.3 *Escherichia coli***

Es una especie que se presenta en forma de bacilos Gram negativos, no esporulados. Crecimiento a partir de pH entre 4,4 y 8,8, a temperaturas entre 9-44°C, su producción de indol a partir de triptófano y produce β-glucuronidasa,

características que se usan para su identificación en laboratorio. La presencia de este microorganismo en el alimento puede indicar una contaminación fecal, ya que esta es autóctona del tracto intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente (Mossel, 2003). Y pueden ser identificados por diferentes métodos como: Recuento en placa, Petrifilm™ y Compact Dry, siendo estas dos últimas pruebas rápidas de detección de Coliformes, gracias a la presencia de sustratos cromogénicos que proporcionan una característica especial para la identificación (Pierzon, Zink, & Smoot, 2007).

### **3.4 MOHOS Y LEVADURAS**

Los mohos 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, son microorganismos eucariotas. Deben considerarse como hongos que han perdido su forma filamentosa y se han convertido en organismos unicelular. Las condiciones necesarias para que un hongo crezca en superficie son: existencia de esporas, base nutriente, humedad y temperatura entre 4° y 38° C. En la práctica, los mohos y las levaduras también se diferencian en el laboratorio en dos grupos según el aspecto macroscópico de sus colonias: las levaduras forman colonias húmedas, cremosas, opacas o pastosas, y los hongos filamentosos producen colonias algodonosas, lanosas o pulverulentas, de diferentes tamaños y colores. Su detección sirve para evidenciar un alto grado de contaminación en alimentos o en los ambientes, así como del riesgo de desarrollo de hongos toxigénicos en alimentos como frutos secos, especias, cereales y otros granos, y sus derivados (Romejo, 2005).

### **3.5 *Staphylococcus aureus***

Son coco Gram positivo que crecen en racimos pertenecientes a la familia Micrococcaceae, aerobio y anaerobio facultativo y catalasa positiva. Su temperatura óptima de crecimiento es 37°C pero logrando desarrollarse hasta los 10°C. Algunas cepas de *S. aureus* producen exopolisacáridos que pueden evitar la fagocitosis del microorganismo por parte de los leucocitos polimorfonucleares. Además produce varios tipos de hemolisinas las cuales le ayudan a combatir el sistema inmunológico del hospedador. *S. aureus* ha sido ampliamente caracterizado, ya que se sabe que este microorganismo produce una gran variedad de productos extracelulares. Muchos de ellos, como las enterotoxinas estafilococales, son factores virulentos que han estado implicados en enfermedades de humanos y animales. Pueden provenir de contaminación procedente de vías orales, nasales, piel y otros orígenes, son bacterias mesófilas esporuladas como indicadores de un posible tratamiento térmico insuficiente de

los alimentos o de un almacenamiento prolongado de refrigeración(Madigan, 2004).

## **4. MÉTODOLÓGIA**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación fue de índole descriptiva evaluativa, puesto que propuso revisar, analizar y describir la situación inicial, lo que permitió identificar los problema y diseñar la solución para ellos, basándonos en la estrategia de la metodología de 5S's, para implementarla, y finalizada evaluar la situación obtenida con base a lo medido inicialmente(Colón & Pájaro, 2010).

Seleccionada el área de intervención, se designa al analista del laboratorio que se él encargó de llevar a cabo la implementación, Planteando conocimiento del problema: en primera instancia se definió el problema, seguidamente se analizó el problema, identificando las causas. A continuación se desgloso la planeación en el laboratorio de calidad para la implantación contemplando objetivos, estrategias y actividades, manteniendo en todas ellas un observador que registró todas las actividades con la finalidad de evaluar esta implementación en todo momento. Posteriormente se implementa la Metodología 5 S's en el departamento de calidad. Como a continuación se detalla (Gómez, 2009).

### **4.2 CLASIFICACIÓN**

Se identificaron y se separaron todos aquellos elementos necesarios de los innecesarios dentro del laboratorio de control de calidad a través de una lista de selección, clasificándolos mediante este criterio: lo necesario, lo innecesario y eliminar esto último. Permitted registrar los elementos, su ubicación cantidad encontrados, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Los artículos clasificados como innecesarios fueron almacenados en un área de espera, hasta que la coordinadora del laboratorio decidiera qué hacer con ellos: llevarlos al cuarto de contra muestras o que fueran desechados. El resto de objetos según su frecuencia de uso se clasificaron: aquellos que se usan a diario, los que se usan una vez por semana o mes y los utilizados con menor frecuencia. Una vez visualizados y marcados los elementos y equipos necesarios e innecesarios, se creó una tabla de usos versus frecuencias, se realizan las siguientes consultas a la coordinadora del laboratorio: qué elementos o equipos deberían permanecer en cada una de las tres áreas, y cuales se moverán a una nueva ubicación o eliminar el elemento porque no tiene ningún uso(Gómez, 2009).



### **4.3 ORDEN**

Se ubicaron los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y poderlos retornar nuevamente al correspondiente sitio siempre y cuando se pudieran reutilizar. Lo cual permitieron la ubicación de forma rápida, y mejora la imagen del laboratorio. Los elementos y equipos se ubicaron e identificaron de tal manera que fueran fáciles de localizar (ANEXO 7). El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización. Se planteó un cronograma de actividades a la coordinadora del laboratorio, para determinar el tiempo que se le dedicará a dicha actividad, y en consenso con el analista se presentó la idea de organización por área de trabajo (área 1, área 2 y área 3) y se definió cómo podrían verse organizadas. Para ello fue necesario, primero colocar los objetos que se utilizan cada hora o a diario dentro del espacio al que se pudiera llegar estirando los brazos, seguidamente con los materiales usados una vez por semana o al mes cerca o que se pudieran identificar fácilmente en cada área. Y aquellos elementos que no se usan con frecuencia fueron ubicados lejos y así sucesivamente en cada área. La coordinadora del laboratorio autorizó la reubicación de los elementos y equipos, y así se informó a los analistas del laboratorio de fisicoquímica de las nuevas ubicaciones (Gómez, 2009).

### **4.4 LIMPIEZA**

La limpieza es una regla indispensable en la metodología de este trabajo, ya que se lleva a cabo diariamente antes de iniciar la jornada laboral o una hora antes del cierre del laboratorio. Se diseñó una plantilla del procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección (POES) para el laboratorio de control de calidad (ANEXOS TABLA 2), el cual fue avalado por la coordinadora del laboratorio, este protocolo permite identificar y eliminar las fuentes de suciedad de todos los elementos y equipos de cada una de las áreas, asegurando que los elementos que integran el laboratorio se encuentran en condiciones de higiene, y así ayudar a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada anterior. El analista del laboratorio y el personal encargado del aseo son los delegados de dar cumplimiento a este protocolo, el cual indica paso por paso como debe realizarse, cuáles son los elementos de aseo a utilizar y así como las cantidades de productos de limpieza, además indica los tiempos empleados en cada acción. Al mismo tiempo se creó un formato para que la coordinadora del laboratorio supervisara que efectivamente se estaba llevando a cabo la limpieza, a través del (POES) en cada una de las áreas y de los equipos, el cual fue impreso y colocado en un lugar visible (ANEXOS 3), así mismo se informa al personal de aseo en que consiste y la importancia mantener el plan de limpieza (Gómez, 2009).

### **4.5 ESTANDARIZACIÓN**

Si los tres primeros pasos de la técnica de las 5S's se ejecutan mediante órdenes, en la fase de estandarización se pretendió que las fases anteriores se conviertan en hábito, de forma que se lleve a cabo naturalmente. Para mantener las condiciones de las tres primeras 5's, cada uno de los integrantes del laboratorio deben conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo. Se lleva un seguimiento de la clasificación, el orden y la limpieza en las áreas del laboratorio, donde se registra cada acción tomada de la implementación de cada una de las "S"(Gómez, 2009).

#### **4.6 LA AUTODISCIPLINA**

La práctica de la disciplina pretendió lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. La disciplina es importante porque sin ella, la implementación de las cuatro primeras 5 S's, se deterioraría rápidamente. Esta etapa es visible y no puede medirse a diferencia de las otras 5 S's que se explicaron anteriormente, existe en la mente y en la voluntad del analista, creándose condiciones que estimulen la práctica de la disciplina, como es el educarnos e introducirnos el entrenamiento de aprender haciéndolo. Lo más importante es crear las condiciones que promueven o favorezcan la implementación de la disciplina, la dirección tiene las siguientes responsabilidades: el analista tratará el lugar de trabajo como si fuera su propia casa e integrara las cinco etapas como una tarea más de su jornada laboral y no como una imposición absurda. Velar por el cumplimiento de las 5 S's por medio de los valores como la dedicación, el compromiso(Gómez, 2009).

#### **4.7 ANALISIS MICROBIOLÓGICO**

Las normas que rigen a las empresas de alimentos (NTC 4092 del 2009 y NTC 5014 del 2001), generalmente establecen la calidad microbiológica en término de microorganismos indicadores, además de los métodos para detección de estos, en nuestro caso los microorganismos con mayor importancia son: Aerobios Mesófilos, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, *E. coli* y *Staphylococcus aureus*. Se realizan análisis a las materias Primas, producto en proceso, producto terminado y material de empaque, para la detección de estos microorganismos indicadores, a través de las técnicas de siembra en superficie en placas, Petrifilm™, filtración con membrana, sedimentación en placa y Compact Dry los cuales permiten cuantificar los microorganismos presentes en las materias. Las placas de Compact Dry son fáciles de manejar, realizando diluciones de las muestras en noventa mililitros de agua peptonada estéril, de la cual se tomó un mililitro con una micropipeta y se depositó sobre la placa de Compact Dry, realizando una dispersión homogénea sobre la placa, cada placa tiene un indicador, el cual va a permitir que crezcan colonias de colores específicos, para así poderlas identificar. En el laboratorio se

manejan Compact Dry para la identificación de *E. coli* (EC), *Aerobios mesófilos*(TC), *Mohos y levaduras* (YM) y para *Staphylococcus aureus* (XSA).

También se realizaron pruebas a los manipuladores y superficies de equipos, esto con el fin de detectar microorganismos patógenos que pueden alterar la calidad del producto, ya que estos tienen contacto directo con producto, para estos análisis se utilizaron placas Petrifilm™, las cuales permiten emitir un resultado confiable en tres pasos: 1. Se hidrató la película Petrifilm™ con agua peptonada estéril permitiendo que se gelifique. 2. Después de gelificado, el film superior de la placa Petrifilm™ es levantado y el gel queda al descubierto, este es el que tuvo contacto con la muestra, seguidamente se incubaron las placas a las temperaturas correspondientes 3. Por último se realizó el recuento para identificar las colonias dependiendo de los nutrientes presentes en la placa (ANEXOS 2), en el laboratorio se utilizaron para la identificación de *E. coli* (EC), *Aerobios mesófilos*(TC), *Mohos y levaduras* (YM).

Se realizaron pruebas microbiológicas por filtración de membrana a las aguas de la empresa, desde el momento que esta es potabilizada, hasta donde es transportada a cada uno de los puntos de la empresa para el consumo o para ser utilizada en el proceso. Estas fueron tomadas de la siguiente manera: 1. Se seleccionó el punto de muestreo, se le agregó alcohol para esterilizar el punto. 2. Con un Schoott estéril se tomó la muestra de agua y se llevó al laboratorio donde es procesada a través de un equipo de filtración por membrana. 3. Esta membrana fue colocada en Agar tripticas de soya para la detección de aerobios mesófilos y en Agar Chromocult para la detección de Coliformes totales y fecales, estos procedimientos se realizaron con el fin de llevar un control de la calidad del agua, ya que es un recurso primordial en la empresa, es necesaria para consumir, para labores de limpieza, desinfección de la planta así como de la elaboración de los productos.

Por otra parte tenemos la determinación de calidad de ambientes por el método de recuento en placa por sedimentación, consiste en controlar la calidad de los ambientes de la planta como son: Áreas de producción, suministros y Laboratorio de Microbiología, se seleccionan los puntos donde se quiere analizar la calidad del ambiente, donde se colocan dos cajas con Agar CASO para la determinación de Aerobios Mesófilos y Agar Saboraud para la presencia de mohos y levaduras. Se ubicó la placa en el lugar establecido y seguidamente se expuso la caja abierta por un tiempo de 15 minutos, se cierra y se llevó a incubación, posteriormente se realizó el conteo de colonias (ALDOR C. C., 2014).

## 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inducción y capacitación																
Elección del tema proyecto																
Revisión bibliográfica																
Planteamiento de objetivos																
Metodología																
<b>IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA</b>																
Inventario y realización de la lista de clasificación																
Clasificación																
Orden y limpieza																
Realización POES																
Diseño del formato para el seguimiento del POES																
Implementación del POES																
socialización del cumplimiento de las 5S's																
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b>																
Análisis microbiológico de materias primas																
Análisis microbiológico a producto en proceso																
Análisis microbiológico insumos																
Análisis microbiológico de producto terminado																
Análisis microbiológico a la PTAP																
Análisis microbiológico de manipuladores																
Análisis microbiológico de superficies																
Análisis microbiológico de ambientes																
Análisis microbiológico externo																
Capacitaciones de B.P.M																

## **6. RESULTADOS**

### **6.1 ASPECTOS GENERALES**

Este proyecto corresponde a una investigación descriptiva, su finalidad es dar a conocer como se iban desarrollando cada una de las actividades programadas, para así poder cumplir con los objetivos propuestos. Se inicia con la investigación de la técnica de las 5 S's con el fin de entender y manejar claramente esta técnica para poder implementarla en el laboratorio de microbiología, se determinaron las funciones a realizar en cada una de las etapas programadas.

Se planteó la estrategia a la coordinadora del laboratorio, para dar a conocer los objetivos a alcanzar del proyecto, así mismo como se iba a implementar en cada una de las áreas. Posteriormente, se realizó un diagnóstico de la situación actual del laboratorio de Microbiología, el cual permitió conocer detalladamente con qué cuenta este y dar a saber cómo está diseñado y que función tienen cada una de sus áreas. Hecha la observación anterior es de gran importancia saber que el laboratorio cuenta con tres áreas, la primera destinada a preparación de medios y descarte, la segunda a incubación y recepción de las muestras y la tercera a siembra, cada una se encuentra dividida cumpliendo con la ISO/IEC 17025 del 2005. Consecutivamente se empieza la implementación de la Metodología de las 5S's en el laboratorio de Microbiología como a continuación se detalla.

### **6.2 ETAPA 1 - CLASIFICACIÓN**

En el proceso de la clasificación se realizó un diagnóstico inicial a cada una de las áreas de laboratorio de Microbiología, elaborando una lista de chequeo, (Anexo 8). En la lista se puede observar la categorización, empezando por si el elemento o equipo a clasificar es de material de vidrio o plástico, como segunda coacción tenemos qué cantidad de cada uno de estos elementos se encuentra en las áreas (Figuras de la 3 - 9). Se realizó la clasificación utilizando los criterios necesarios o innecesarios para el funcionamiento del laboratorio, seguidamente se le asignó un porcentaje al material clasificado que fue organizado en su respectivo grupo versus la frecuencia de uso (Tabla 1), permitió identificar la frecuencia de los elementos considerados como necesarios en el laboratorio.

Esta etapa se realiza con el fin de retirar los elementos o equipos que sean innecesarios o no cumplan una función en el laboratorio, dejando sólo aquello que se requiera para realizar el trabajo y mejorado la apariencia de este. Seguidamente se le cuantifico la cantidad de elementos clasificados como

necesarios en el laboratorio obteniendo un n= 74, apoyados con tabla de clasificación (Anexo 8).

En las siguientes tablas se puede observar el porcentaje asignado de la materia clasificado, así como la frecuencia de uso en el laboratorio.

**TABLA 1:** Porcentaje de clasificación de los materiales dependiendo de su importancia en el laboratorio.

<b>ELEMENTOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% ASIGNADO</b>
<b>Necesarios</b>	50	70
<b>Innecesarios</b>	24	30

La tabla muestra el porcentaje asignado a los elementos presentes en el laboratorio los cuales fueron divididos en dos grupos los necesarios y los innecesarios para la labor diaria en el laboratorio, de modo que se puede observar la cantidad de cada una de las categorías y el porcentaje asignado para los elementos necesarios con 70% y los innecesarios un 30%, los cuales estos últimos fueron retirados del laboratorio.

**TABLA 2:** Porcentaje de uso de los elementos clasificados como necesarios vs frecuencias.

<b>CATEGORIA</b>	<b>SUB CATEGORIA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa %</b>
<b>OBJETOS</b>	<b>Plástico</b>	9	10	11
	<b>Vidrio</b>	5	20	22
<b>ELEMENTOS</b>	<b>Utensilios (cucharas, micropipeta, cucharones, tijeras, cinta, etc)</b>	15	25	28
	<b>Equipos</b>	10	30	33
<b>REACTIVOS</b>	<b>Químicos</b>	10	5	6

La tabla muestra la cantidad de elementos que se encuentran en el laboratorio considerados como necesarios y la frecuencia del uso de cada uno de estos en la

jornada diaria de trabajo, dándonos como resultado la frecuencia relativa de cada uno de ellos, donde se puede observar que los elementos con mayor uso en el laboratorio son los equipos con 33 % y los utensilios con un 28%, y los elementos con menor uso son los químicos con 6 % , elementos de plástico con 11% y vidrio con 22%.

### **6.3 ETAPA 2 - ORDEN**

Posterior a la clasificación se procedió a la ubicación de cada uno de los elementos y equipos considerados como útiles en el laboratorio, fueron ordenados dependiendo de la utilidad. En la primera área se encuentran el horno de calentamiento, autoclaves, productos de limpieza y desinfección, así como lo que es el material de vidrio y plástico. En la segunda área se localizó: las incubadoras, la documentación, y contra muestras. Seguidamente la tercera área se destinó para el material estéril, medios de cultivo y pruebas rápidas. Este orden fue propuesto por la coordinadora del laboratorio con la finalidad de que se encontraran fácilmente los equipos y elementos en cada una de las áreas, como se puede observar en el diagrama de flujo del laboratorio mostrando cada una de las áreas (Anexos 7). Lo cual permitió un mejor rendimiento en el laboratorio, ya que al momento de realizar alguna actividad, se tiene la ubicación de cada uno de los elementos y equipos.

En las siguientes figuras de la 3-5 se observa un antes y un después de la implementación del orden y la limpieza en el área 1 destinada al descarte y preparación de medios.



**Figura 3:** Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios  
Fuente: Autor



**Figura 4:** Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios  
Fuente: Autor

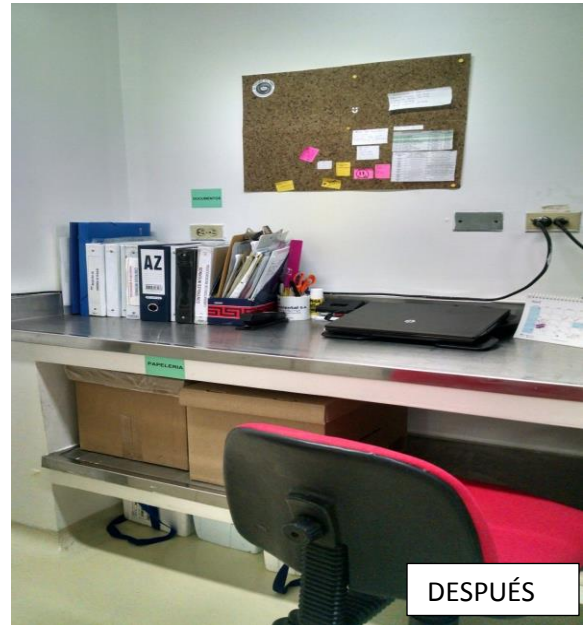




**Figura 5:** Orden y limpieza para el área 1 de descarte y preparación de medios

Fuente: Autor

En las Figuras de la 6 y 7 se observa un antes y un después de la implementación del orden y la limpieza en el área 2 destinada a recepción e incubación.



**Figura 6:** Orden y limpieza para el área 2 de recepción e incubación.

Fuente: Autor



**Figura 7:** Orden y limpieza para el área 2 de recepción e incubación.

Fuente: Autor

En las Figuras de la 8 y 9 se observa un antes y un después de la implementación del orden y la limpieza en el área 3 destinada a siembra.



**Figura 8:** Orden y limpieza para el área 3 Siembra.  
Fuente: Autor



**Figura9:** Orden y limpieza para el área 3 Siembra.  
Fuente: Autor

Cada uno de los objetos y equipos clasificados como útiles fueron debidamente reubicados según la necesidad y funcionalidad que tuvieran dentro del laboratorio (Figuras 3 - 9), señalizando su ubicación con un rótulo (Anexo 8), esto con el propósito de que el elemento o equipo fueran rápidamente reconocidos por cual quiera persona que tuviera contacto con el laboratorio. El laboratorio cuenta con tres áreas las cuales están separadas una de la otra como corresponde e indicando la ISO/IEC 17025 del 2005. La primera área está destinada a la preparación de medios y descarte (Figuras 3, 4, y 5), por lo tanto allí se encuentra el área de lavado del material, los utensilios de limpieza y desinfección, además del material de vidrio y plástico, equipos como son las autoclaves (la una destinada para el descarte y la otra para la preparación de medios), la plancha de calentamiento, el horno para esterilizar. Consecutivamente tenemos la segunda área (Figuras 6 y 7) que está destinada a la recepción e incubación, donde se encuentran dos incubadoras (la una a temperatura de 37°C y la otra a 25°C), con sus planillas de calibración al día, Así mismo tenemos la tercera área de siembra (Figuras 8 y 9), el cual es un sitio restringido utilizado únicamente por el analista para procesar las muestras, en el cual se encuentra la cabina de flujo laminar, la balanza y todo el material que se a esterilizado, además se encuentran los medios y reactivos debidamente rotulados.

#### **6.4 ETAPA 3 - LIMPIEZA**

Se creó un plan de limpieza y desinfección para los elementos y equipos de cada uno de las áreas. Ya que es importante mantener limpieza en el laboratorio, con el fin de eliminar las causas que puedan generar contaminación y tener un ambiente agradable. Es por ello, que se creó un protocolo de limpieza y desinfección (POES), el cual nos ayudó a realizar el proceso de modo estandarizado (Anexo 9), este indicó claramente con qué elementos e instrumentos de limpieza se realiza, así mismo en qué periodos de tiempo y que cantidad de detergente y desinfectante se deben utilizar, y el personal encargado de realizar la actividad, esto con el fin de ajustar el procedimiento a la rutina diaria en el trabajo. Se implementa un control para verificar el cumplimiento del procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección (POES) (Anexo 10), permitiendo la verificación del cumplimiento de prerrequisitos para una futura auditoria interna.

#### **6.5 ETAPA 4 - ESTANDARIZACIÓN**



Lo que se buscó con la estandarización era conservar lo realizado en las etapas anteriores, ya que estos logros se obtienen a través de la culturización y hábitos del analista para conservar las condiciones adecuadas de trabajo, permitiendo generar la constancia tanto en la clasificación, en el orden y limpieza. Por lo tanto para que hayan evidencias de que se realizó adecuadamente se creó registro de cada una de las acciones tomadas y de los procedimientos en la implementación de la técnica (Anexo 3), las cuales están localizadas en la primera área del laboratorio, y se fue registrando según el cumplimiento de las etapas. El desempeño de esta etapa se da con la ayuda de la coordinadora del laboratorio quien inspeccionó y validó cada uno de los puntos dando cumplimiento a los objetivos.

## **6.6 ETAPA 5 - DISCIPLINA**

Esta última etapa es de gran importancia como todas las anteriores, porque dependen del analista para que se mantengan estas cuatro primeras "S". Ayudando a incorporarlo al laboratorio como hábito diario, con el fin de que no se pierda lo que ya se ha logrado a través de la disciplina, se logró el hábito de realizar cada uno de los procedimientos estandarizados que fueron creados específicamente para el laboratorio, por consiguiente los objetivos fueron alcanzados ya que se dió cumplimiento con cada una de las etapas, las cuales se mantienen en el laboratorio de Microbiología.

## **6.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

La Norma Técnica Colombiana 4092 del 2009 exige a las empresas de alimentos tener un control en la calidad microbiológica de todos los procesos que se realicen en los laboratorios internos de la empresa. El aseguramiento de la calidad microbiológica en los alimentos es muy importante, ya que usa como indicador de posibles malas prácticas de manufactura, ayudando a la identificación de la inocuidad de los productos procesados por comestibles ALDOR S.A.S.

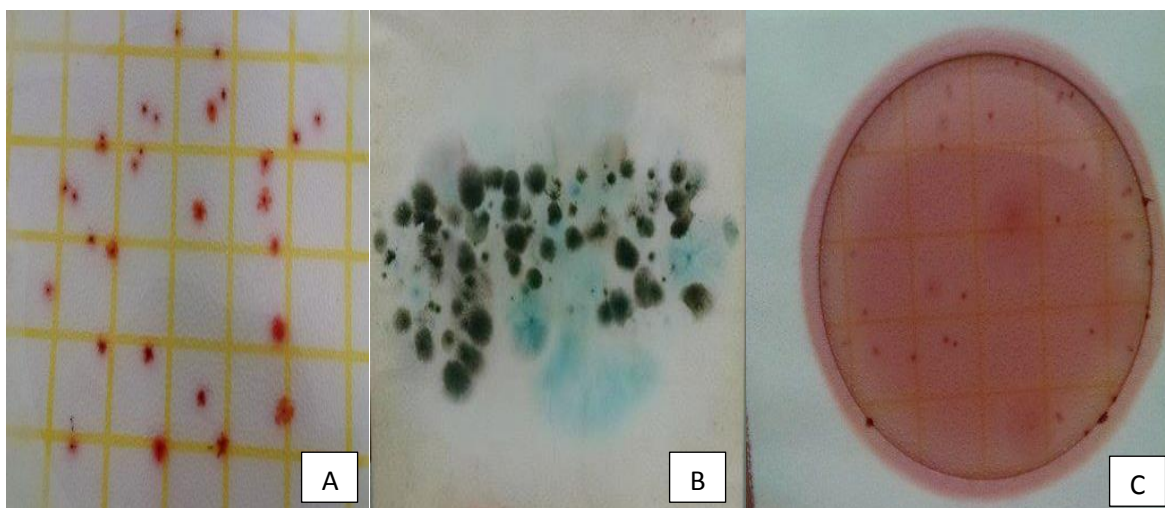
Los principales microorganismos indicadores de calidad analizado en esta empresa son: Aerobios mesófilos, Coliformes totales, *E coli*, Mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, cada uno de ellos es identificado por diferentes métodos.



**Figura 10:** Detección de *Staphylococcus aureus*, Coliformes totales y fecales, Aerobios mesófilos, Mohos y Levadura por el método rapido Compact Dry  
Fuente: Autor

Cada placa contiene medio de cultivo estándar, pero a diferencia del medio tradicional este ha sido deshidrogenado, gracias a la presencia de indicadores redox y a los sustratos cromogénicos, que permiten la identificación de los microorganismos a estudiar (Anexo 4). Esto se realiza con el fin de determinar el cumplimiento de los requisitos microbiológicos establecidos por las Normas técnicas Colombianas e internas de Comestibles ALDOR S.A.S, a partir de los resultados de estos análisis se puede llevar un seguimiento de cada uno de los procesos que realiza la planta hasta llegar a la toma de decisiones para la liberación de la materia prima, producto en proceso y el producto terminado.

Para el caso de control de manipuladores y superficies de equipos se utilizan las placas Petrifilm™, que también tienen un diseño de fácil manejo, son rápidas de usar, la cual tienen una película que es rehidratada, esta se coloca en contacto directo con el equipo o con las manos del manipulador, se realizan recuentos para la cuantificación de aerobios mesófilos, Coliformes totales, fecales y Mohos y levaduras.



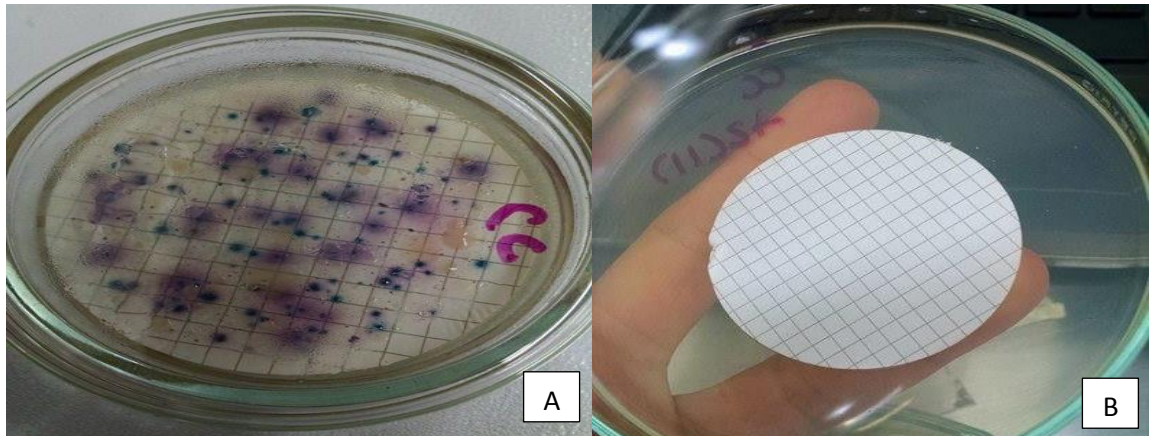
**Figura 11:** Detección de: A) Aerobios mesófilos en la superficie envolvente AQ34. B) Mohos en la superficie tolva duros C) Coliformes totales en un manipulador directo.

Fuente: Autor

El Decreto 3075 de 1997, y la Resolución del Ministerio Protección Social 2674 del 2013, indican que se debe llevar un control de la higiene en las línea de producción, tanto personal manipulador, superficies y ambientes, ya que si hay presencia de microorganismos aportados por alguno de estos factores, se puede alterar la inocuidad del producto terminado, ya sea por parte de un manipulador, como se puede observar en la Figura 11: C) que presuntamente indicó presencia de Coliformes totales ya que se identifican colonias de color rojizo, esto debido al indicador tetrazolium y a los nutrientes de medio que son bilis rojo-violeta que permiten identificar estas colonias como Coliformes totales. En la Figura 21: A y B, se observó crecimiento microbiano en superficies de equipos para: A) observándose presencia de Mesófilos, se identifica las colonias rojas, por el indicador (Tetradenil tetrasolium clorado TTC), mostrándose de forma irregular lo cual permite diferenciar de los posibles residuos de la muestra. Y en B) presencia de Mohos, presentándose colonias planas grandes o medianas, de diferentes colores, con bordes no definidos, esto gracias al medio que contiene nutrientes enriquecidos con antibióticos y un indicador para diferenciar las colonias. Estos dos indicadores pueden alterar la vida útil de alimento y proporcionar alimentos no inocuos que pueden ser riesgo para el consumidor.

Por otra parte se realizó un control del agua potable de la empresa en los meses, desde Febrero hasta Mayo, a través del método de filtración por membrana.

La siguiente figura nos presenta un comparativo del análisis del agua, antes y después de ser potabilizada en la planta de tratamiento de agua potable de la empresa (PTAP),



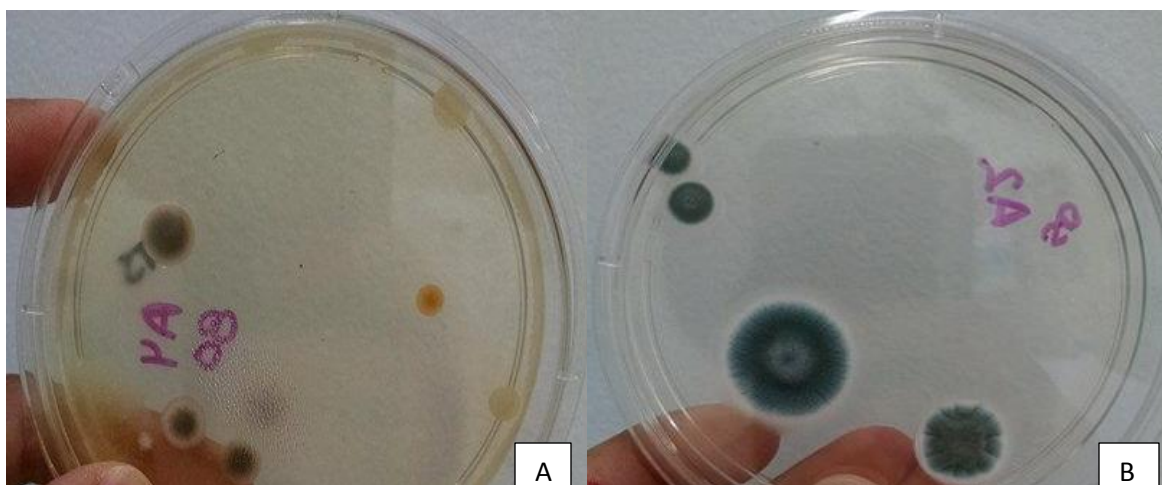
**Figura 12:** Análisis de aguas: A) Agua de pozo sin tratamiento B) Agua PTAP (planta de tratamiento de agua potable de la empresa)

Fuente: Autor

Es importante aclarar que la empresa trabaja con agua de pozo, la cual recibe un tratamiento para potabilizarla. Antes de realizar el tratamiento se toma una muestra del agua de pozo para determinar la carga microbiológica, como se puede observar en la Figura 12: A) Presencia de Coliformes fecales, observándose presencia de *E. coli* (colonias azules-violetas), lo cual indicó una posible contaminación que pudo provenir del suelo, de aguas lluvias o contaminación fecal. En la Figura 22:B) Análisis del agua de pozo después de su tratamiento por filtración, tomándose la muestra del tanque de almacenamiento de la planta de tratamiento de agua potable, en el cual no presentó crecimiento, indicando que el proceso de potabilización es efectivo y esta es agua apta para el consumo y para la producción de alimentos.

La calidad microbiológica del ambiente es fundamental para la empresa, ya que se encuentran muchos microorganismos los cuales pueden alterar los procesos de producción. Por esta razón se realizan análisis a los ambientes a través de la técnica de sedimentación, como se puede observar en la siguiente figura:





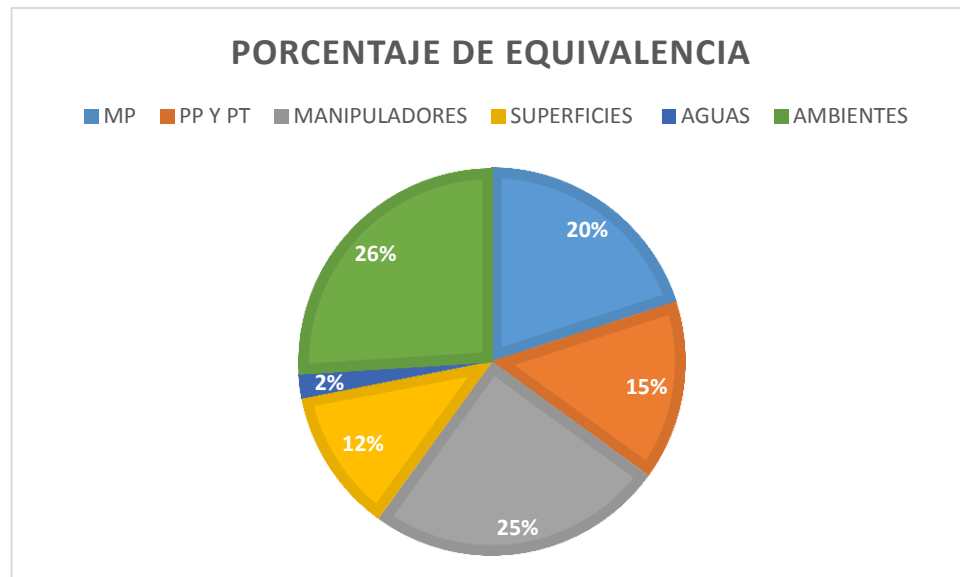
**Figura 13:** Control de ambientes de: A) Área de Frunas B) Área de Gomas  
Fuente: Autor

La calidad microbiológica del ambiente para los meses (Febrero hasta Marzo), indica qué cantidad de microorganismos están presentes en cada área, donde este sobrepase el límite permitido, podrían ser fuente de contaminaciones (Figura 13). Observándose la presencia de Mohos y levaduras en dos áreas de la planta donde: A) Es una placa con Agar Triplicase de Soya, identificando presencias de microorganismos aerobios mesófilos en la área de Frunas. Y B) Placa con Agar Sabouraud, observando presencia de mohos en el área de gomas.

### 6.7.1 INDICADOR MICROBIOLÓGICO

En lo enmarcado anteriormente, se implementó un indicador de calidad microbiológica (ICM), el cual colocó en manifiesto la eficiencia en la calidad microbiológica de la empresa a través de los análisis realizados en el laboratorio de microbiología: materias primas, producto en proceso, producto terminado, ambientes, superficies, manipuladores y aguas (Figuras 10, 11, 12 y 13). Los problemas microbiológicos suelen presentarse cuando no se alcanza el resultado deseado durante el proceso de producción, siendo esto por malas prácticas de manufactura tanto en el proceso como en los manipuladores directos del alimento, dándose una oportunidad de mejora y así realizar un plan de corrección o prevención con el objetivo que se pueda contrarrestar o eliminar la desviación obtenida en el proceso de producción, el indicador microbiológico que la empresa maneja ayuda a minimizar los riesgos de contaminación del alimento, y así conocer el cumplimiento a todas las actividades programadas por la empresa y el coordinador de laboratorio, para poder asegurar la inocuidad de los alimentos producidos en la empresa.

Es muy importante resaltar que la presencia de los microorganismos indicadores como son Aerobios mesófilos, Coliformes totales, *E. coli* y *Staphylococcus aureus* en cada uno de los análisis, son fundamentales para determinar la calidad microbiológica. Por esta razón cada grupo de análisis tienen un valor relevante como se puede observar en la siguiente figura donde se asignó un porcentaje de cumplimiento a cada una de las actividades.



**Gráfica1:** Porcentajes de equivalencia de los análisis realizados mensualmente a MP (Materia primas), PP (producto en Proceso), PT (Producto Terminado), Manipuladores, Superficies, Aguas y Ambientes.

El porcentaje cumplimiento asignado a los análisis (materias primas, producto en proceso, producto terminado, manipuladores, superficies, ambientes y aguas), donde unos tienen mayor ponderación que otros, ya que esto depende del impacto que genere directamente a la planta de producción asignando la mayor ponderación para Ambientes con 26%, Manipuladores con 25%, seguido del análisis de Materias primas con 20% producto procesado y terminado con un 15% superficies con 12% y finalmente tenemos a aguas con 2%, la suma de ellos lleva a cumplimiento del 100% (Gráfica 1). Estos porcentajes fueron asignados por las oportunidades de mejora y los resultados microbiológicos que se obtuvieron a través del tiempo y del impacto que generó en la planta de producción. Estos valores permiten verificar la eficiencia en las muestras analizadas y que se está cumpliendo con los parámetros establecidos (Tabla 3), y así poder identificar en qué punto se puede estar fallando, para tomar acciones correctivas y poder estar encaminados a una mejora continua.

En la siguiente gráfica, se observa el índice de calidad microbiológica (ICM) con una meta establecida del 95%, para los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo del 2017.

MESES	INDICADOR MICROBIOLÓGICO						
	MP	PP Y PT	MANIPULADOR	SUPERFICIES	AGUAS	AMBIENTES	ICM
	23%	18%	30%	14%	2%	12%	95%
FEFRERO	100	100	89,2	96,1	100	84,8	94%
MARZO	96,6	100	94,0	93,9	100	94,1	97%
ABRIL	100	100	90,0	97,1	94,7	90,6	95%
MAYO	100	100	97,4	96,7	100	93,3	98%
DESVESTA	1,7	0	3,8	1,4	2,6	4,1	1,6

**Tabla 3:** Índice de Calidad Microbiológica de los meses Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

El indicador Microbiológico en una empresa es usado para verificar que se ha logrado controlar todo el proceso de producción en una empresa y minimizar la contaminaciones y mejorar la inocuidad de estos alimentos, así mismo proporcionar información a las entidades gubernamentales como es el ministerio salud y protección social, de todas las operaciones del proceso a través del indicador de calidad Microbiológico (CAC/GL, 2013).

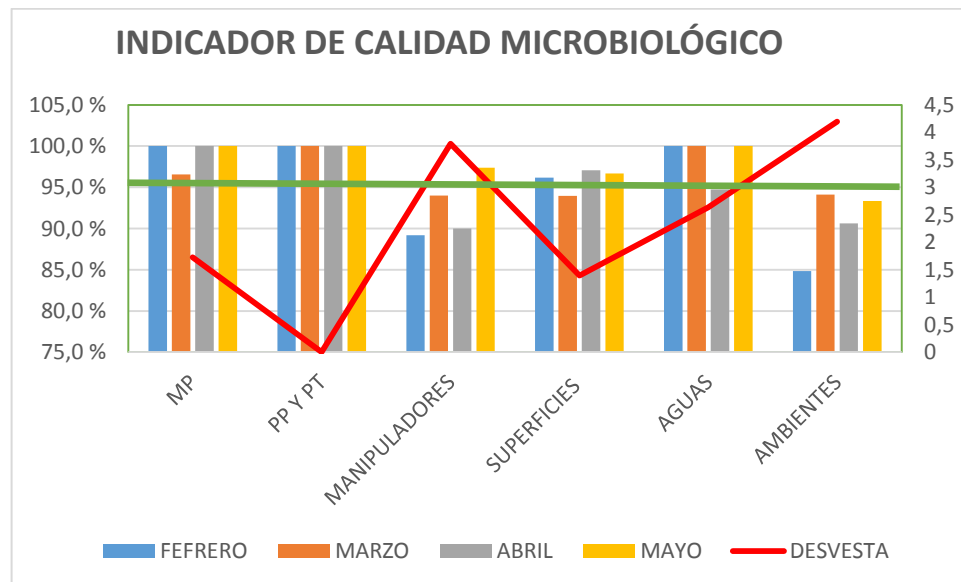
El indicador ICM (Tabla 3), permitió mostrar el porcentaje de inocuidad de los alimentos producidos en la empresa Comestibles ALDOR S.A.S, con una meta del 95% de cumplimiento del sistema de control de inocuidad, el cual es establecido por los históricos de la empresa. Después de realizar todos los análisis en los puntos considerados como críticos, se les es asignado un porcentaje de cumplimiento (Gráfica 1), para lo que es materias primas, producto en proceso, producto terminado, Aguas y superficies presentan entre un 96% a 100% de cumplimiento, indicando que las buenas prácticas de manufactura, higiene y almacenamiento son efectivas en el proceso. A diferencia de lo que fueron manipuladores que fueron de 94% a 89,2% y ambientes con 93% a 84,8% los cuales afectaron el indicador en los meses febrero, marzo y abril.

Para el mes de febrero no se cumplió con la meta establecida ya que los resultados que se obtuvieron de manipuladores y ambientes, presentaron una

oportunidad de mejora del ambiente específicamente en las áreas de gomas y de Frunas ball. Como plan de acción inmediata se realizó jornada de desinfección y nebulización, posteriormente se llevó a cabo una toma de análisis Microbiológicos permitiendo demostrar la eliminación de estos. En los controles que se realizaron a los manipuladores a través de sensibilización, firma de acta de compromiso y seguimiento microbiológico, para así contrarrestar y culturizar al personal manipulador la importancia de las buenas prácticas de higiene y manufactura. De la misma forma se realizó el mismo plan de acción para el mes de abril ya que presento fallas en los análisis de manipuladores y ambientes.

Para los mes marzo y mayo cumplieron con la meta establecida, indicándonos que la seguridad y la calidad del alimento en estos dos meses fue eficiente, para marzo con ICM de 97% presentándose una pequeña desviación en los análisis realizados a las superficies de los equipos, en la línea de gomas, como plan de acción se realizó limpieza y desinfección de los equipos. Y para mayo el ICM fue de 98% y su desviación se presentó en los análisis de ambiente en el área de reproceso, realizando desinfección y nebulización en el área para eliminar la presencia de estos Microorganismo.

La siguiente Gráfica muestra el índice de cumplimiento de las diferentes áreas analizadas por meses, manejando un Indicador de Calidad Microbiológico (ICM) del 95% siendo la línea verde horizontal, indicando que los análisis a materias primas , producto en proceso, producto terminado y aguas cumplen con la meta en los cuatro meses, a diferencia de manipuladores, superficies y ambientes.



**GRAFICA 2:** *Índice de calidad Microbiológica de los meses (febrero, marzo, abril y mayo) a MP (Materia primas), PP (producto en Proceso), PT (Producto Terminado), Manipuladores, Superficies, Aguas y Ambientes.*

La línea roja en la gráfica 2 nos muestra la desviación estándar de la agrupación de los datos obtenido de los análisis, para lo que fue materias primas con una desviación de 1,7 y producto en proceso, producto terminado de 0, superficies de 1,4, indicando un grado de variabilidad baja, en comparación con lo fue manipuladores con un grado de variabilidad alto de 3,8, ambientes 4,1 y una variabilidad media para los análisis de aguas de 2,6. Y la línea verde nos indica el límite máximo aceptable para cada uno de los parámetros evaluados de un 95 %, con ella podemos analizar que para los meses de Febrero, Abril y Marzo no se cumplió con el indicador establecido para manipuladores y ambientes. Así mismo el ICM para superficies nos muestra que en el mes de mayo no se llegó al cumplimiento. Para el caso de materias primas, producto en proceso y Aguas se cumplió con el indicador en todos los meses evaluados.

## 7. DISCUSIÓN

La técnica de las 5 S's es una metodología universal, es muy práctica, y está enfocada a la obtención de la calidad, no calidad del producto si no del proceso(Gómez, 2009).Siendo un método que va enfocado directamente a la persona, ya que cada quien es responsable de la mejora del proceso o puesto de trabajo, y así llegar a cambiar la conducta laboral, posicionando y comprometiéndose a realizar todas las actividades planteadas a conciencia, en menor tiempo con mejores resultados, logrando la eficacia para poder brindar fiabilidad del deber cumplido. La finalidad más relevante de la implementación de esta técnica en el laboratorio de Microbiología era llegar a su máxima eficiencia, y así optimizar todos los recursos en los procesos realizados en cada una de las áreas, haciendo un mejor uso del tiempo al encontrar fácilmente los elementos y equipos. Como dice la famosa frase del filósofo Japonés (GembaKaizen) "hoy mejor que ayer, mañana mejor que hoy" (DIAZ, 2015), tomando la política de la empresa se planteó la meta de mejorar cada día y ser constantes y así permitir crear una disciplina en cada una de las etapas a través de los procedimientos estandarizados(Bortolotti, 2014).En la medida que se fue implementado cada una de las etapas, se observó y planteó que es necesario el interés y la culturización de las personas que laboran en esta área para que los objetivos propuestos sean alcanzados y estandarizados.

Según como se iba desarrollando las etapas surgían planteamientos y alternativas que fueron intrínsecas para mejorar el diseño, la clasificación, el orden y la limpieza, por tal motivo se evaluó que los obstáculos para lograr las metas planteadas eran: No tener un ambiente limpio, retener objetos innecesarios en cada una de las áreas, no aplicar un correcto plan de limpieza. Siendo unos de los factores que pueden interferir en los resultados que se quieren obtener después de cada implementación. Por tal motivo se generó el interés de analizar de manera visual todos los objetos y equipos que se encontraban dentro del área de trabajo, iniciando de esta manera a la implementación de las 5 "S", para esto se realizó un "*check list*" que sirvió como base para la re estructuración del uso de los implementos y equipos que se encontraban en el laboratorio, posteriormente se evidenció la necesidad de estandarizar todos los métodos que se realizaban y diseñar los procedimientos de limpieza y desinfección (POES), así se pudo asegurar que todas las áreas, elementos y equipos se encontraran ordenadas y limpias, impidiendo que la suciedad se convirtiera en un vehículo para la contaminación de los procesos internos del laboratorio y así dar resultados como falsos-positivos, realizando estos procedimientos a diario como indica el protocolo establecido, asegurando la estandarización, siendo el peor enemigo de la estandarización el decir "hoy si mañana no" por lo tanto, se debió llevar una conducta constante ya que si se incumple un día al otro día se multiplicarán los errores(DIAZ, 2015), para que los objetivos se llevaran a cabalidad se estableció un formato de verificación que permitiera corroborar el cumplimiento de los

procedimientos tanto para la clasificación, el orden y la limpieza, dejando una copia impresa de cada formato en el buzón de formatos en blanco.

Se pudo evidenciar la disminución de tiempos y movimientos para la búsqueda de los elementos, equipos y utensilios necesarios para la labor a realizar, los cuales fueron rotulados e identificados, indicando la funcionalidad y el área donde debe encontrarse para cada uno de los procesos a realizar en el laboratorio. Como toda metodología se debe implementar la disciplina que es parte fundamental en el proceso, siendo que es una de las etapas que no se puede medir ni cuantificar y de ella dependen las 4 etapas anteriores, es importante resaltar que si no existe una disciplina no se podrán conservar los logros, y nuevamente se llegarán a tener elementos innecesarios y se perderá el orden y la limpieza que se adquirieron (DIAZ, 2015), siendo esta una falla muy frecuente en la industria ya que se pierde el equilibrio que se había logrado alcanzar, por esta razón es indispensable reforzar esta metodología con el ciclo PHVA (Planificar- Hacer-verificar-actuar) que permite fortalecer cada una de las etapas y hacerlo de una forma cíclica, es decir poder planear una acción como fue la clasificación, orden y limpieza siguiendo un protocolo establecido y estandarizado según la necesidad del área. Realizar todos los procedimientos estandarizados como se indican y revisar que estos se estuvieran dando en el tiempo indicado.

La determinación de la calidad de los alimentos en la empresa es de gran importancia, esta se logra observar a través del indicador de calidad microbiológico (ICM), que ofrece un enfoque preventivo a través de los análisis que permiten verificar que los sistemas de control de inocuidad de los alimentos se implementen de manera correcta (ICMSF, 2011). Los alimentos manejados en la empresa presentan las condiciones óptimas de crecimiento, los cuales pueden afectar la vida útil del alimento. Por esta razón, la empresa establece parámetros y criterios que permitan evaluar la calidad microbiológica y minimizar las contaminaciones tanto en ambientes, manipuladores, superficies, materia prima, producto en proceso, producto terminado y aguas, los cuales son factores importantes en los procesos de manufactura. Cada uno de estos factores fue monitoreado y documentado, donde se obtuvieron los datos suficientes por mes, realizándose una evaluación de cumplimiento, desde las materias primas que son utilizadas para la elaboración del producto hasta obtener el producto terminado, a través de análisis microbiológicos.

Es importante destacar que se dictaron charlas a los operarios para que puedan tomar conciencia de la importancia de aplicar las buenas prácticas de manufactura, que son las que permiten asegurar la producción del alimento, al momento de elaborarlo en forma segura y así el producto terminado no causara ningún daño al consumidor, como son las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's). En Colombia las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) han sido consideradas como un grave problema de salud pública a escala mundial, donde los alimentos se reconocen como el vector principal de las enfermedades entéricas agudas (Curtis, 2000). La meta de la empresa es ser líderes en producción y brindar alimentos seguros por este motivo esta se encuentra

certificada con la ISO 9901 versión 2008 que es una normativa que nos sirve como soporte para controlar todos los procesos (materias primas, producto en proceso, producto terminado, ambientes adecuados, mano de obra y la metodología) así enfocándose en la calidad total.

Buscando así que estos análisis aseguren que el alimento procesado en la empresa cumpla con las normas técnicas Colombianas (NTC 4092 del 2009), las cuales nos proporcionaron los límites pertinentes aceptables, indicándonos cuando un alimento cumple o no cumple dependiendo del tamaño de la muestra analizada.

La selección de los microorganismos indicadores en un alimento dependió fundamentalmente de los riesgos implicados y de lo que se requería saber para liberar un producto, controlar o mejorar el alimento, manteniendo el enfoque preventivo (Pierson, 2001). De manera que, existe una gran cantidad de microorganismos que pueden medir la calidad de un alimento, en nuestro caso fue importante realizar análisis de microorganismos indicadores como son: Aerobios mesófilos, Coliformes totales, *E. coli* y *Staphylococcus aureus* en cada uno de los análisis, cuya presencia pueden perjudicar la calidad del producto (Vega & Rubio, 2008). El indicador más amplio en los alimentos son los Aerobios mesófilos, ya que incluye todo los géneros aerobios y facultativos y su recuento sirvió como indicador del grado de contaminación del alimento y de la vida útil en cualquier etapa del proceso de producción.

Así mismo, los considerados indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano y para la producción de los alimentos, por tanto, se realizó seguimientos a cada uno de los puntos donde es transportada el agua potable de la empresa como lo rige la Resolución del Ministerio de Protección Social 2115 del 2007, la cual nos señaló las características tanto físicas como microbiológicas para considerarla agua apta para el consumo, podemos decir que este parámetro es totalmente controlado en la empresa, las aguas reciben un correcto tratamiento para así hacerlas aptas para el consumo, el indicador nos muestra que el agua es microbiológicamente segura, presentándose un pequeño incumplimiento del 5% en el mes de abril, donde se llegó al punto de que en este mes se presentaron fuertes lluvias las cuales pudieron arrastrar una gran cantidad de carga orgánica al pozo donde es sacada el agua para tratar y al pasar por los filtros estos no retuvieron estos microorganismos, como plan de acción se estableció el aumento de la concentración de cloro, se realizaron lavados a los filtros y se efectuó monitoreo al tanque de almacenamiento de agua potable.

Con respecto a los análisis de ambientes y superficies en la empresa estos fueron de gran importancia, a menudo los criterios para evaluar estos dos parámetros son muy diversos, considerándose un punto importante en el sistema de control de inocuidad en el alimento. Como se pudo evidenciar el indicador para ambientes mostró que no se alcanzó a llegar al cumplimiento en los meses Febrero y Mayo, el indicador, fue menor del 95% el cual era la meta establecida, debido a que se evidenciaron la presencia de mohos en dos líneas de producción, los



microorganismos generalmente no están flotando en el aire sino que se encuentran sobre partículas inertes, por ejemplo polvo, gotas de agua, etc. que le sirven como medio de transporte (USP, 2008), las cuales pudieron depositarse sobre las superficies de las máquinas, es por ello que mientras más limpia es un área, menor será el número de microorganismos que se puedan presentar en el aire de la áreas de producción, al ser detectados estos microorganismos se implementó el plan de acción (nebulización y limpieza) en cada uno de los puntos donde se encontraron presencia de los mohos, y posteriormente se realizó re controles, para observar que se había eliminado. En relación con la importancia del indicador de calidad microbiológico permitió evidenciar en que puntos podría haber un riesgo en el proceso de elaboración del alimento, para así establecer acciones correctivas para proteger la salud del consumidor a lo largo de la cadena de producción, y poder asegurar que se está elaborando un producto inocuo.

## 8. CONCLUSIONES

Con la técnica de las 5Ss se demostró que con la disciplina y la constancia se logra adquirir una cultura de mejoramiento, realizando los protocolos cuando y en la forma que se indica, en los tiempos asignados, y usando los elementos necesarios en cada etapa que se desarrolla.

En la metodología se hizo enfoque principalmente en la persona encargada de llevar a cabo la implementación, pues su compromiso para alcanzar resultados eficientes mediante el orden y la limpieza, es clave en la obtención de excelentes resultados para los diferentes análisis que se realizan en la empresa.

La metodología dependió de muchos factores, pero nos enfocamos en la principal, la persona que va a realizar la implantación, el compromiso que se tomó este para obtener resultados eficientes, gracias al orden y la limpieza ya que son factores que puedan afectar el éxito de los resultados, al momento de realizar los análisis.

Se logró diseñar un procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección (POES), específicamente para cada una de las áreas, el cual indicaba como se debía realizar este procedimiento y con qué elementos. Hay que destacar que el procedimiento mejoró la limpieza del laboratorio permitiendo así identificar los posibles focos de suciedad que podrían alterar los resultados y así tomar una acción correctiva.

En el mismo sentido es importante señalar que se logró aportar en una mejora del laboratorio y así poder llegar a la certificación a través NTC-ISO-IEC 17025 del 2005, ya que con cada una de las etapas implementadas nos ayuda a demostrar que podemos ser un laboratorio que mantiene la calidad, que ofrece resultados confiables, y que esta normativa nos puede evaluar el desempeño, dirigido a una mejora continua.

El indicador de calidad microbiológica permitió presentar una diversidad en los parámetros evaluados, observándose mayor variación en ambientes y superficies, indicando que se debe introducir una mejora al momento de realizar las nebulizaciones para que se pueda eliminar los posibles microorganismos presentes en el aire. En cuanto a materias primas producto en proceso, producto terminado y aguas, se mantienen estables, por lo tanto se consideró que la calidad microbiológica de la empresa es buena, y que su meta es mejorar cada día, para llegar a la calidad total.

## 9. BIBLIOGRAFIA

ALDOR, C. C. ( 2014). INSTRUCCIONES GENERALES PARA REALIZAR ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS .

Alonso, X. L., & Poveda, A. J. ( 2008). *ESTUDIO COMPARATIVO EN TÉCNICAS DE RECuento RÁPIDO EN EL MERCADP Y PLACAS PETRIFILM PARA EL ANÁLISIS DE ALIMENTOS.* Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis230.pdf>

Arboledas, J. C., Soriano, M. J., García, A. I., Casas, C. M., Sáenz, J. L., & Jung, P. A. (2007). *DISEÑO DE UN LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA.* OBTENIDO DE PROCEDIMIENTOS EN MICROBIOLOGÍA CLINICA: [http://campus.usal.es/~micromed/Practicas\\_odontologia/unidades/bibliografia/diseño%20laboratorio.pdf](http://campus.usal.es/~micromed/Practicas_odontologia/unidades/bibliografia/diseño%20laboratorio.pdf)

Audisio, N. J. (2006). *GESTIÓN POR BENEFICIOS* Córdoba: Encuentro de Grupo Editor .

Bernal, J. J. (2013). *CICLO PDCA (PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR): EL CÍRCULO DE DEMING DE MEJORA CONTINUA.* Obtenido de <http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Bortolotti, S. (2014). *EL MÉTODO DE LAS 5 “S” DE TOYOTA: PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA.* Obtenido de <http://comunidad.iebschool.com/iebs/emprendedores-y-gestion-empresarial/metodo-de-las-5-s/>

CAC/GL. (2013). PRINCIPIOS Y DIRECTRICES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y LA APLICACIÓN DE CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS RELATIVOS A LOS ALIMENTOS. Obtenido de [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjc-cqZ-sXUAhUBaCYKHW9vDJgQFghjMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F394%2FCXG\\_021s.pdf&usg=AFQjCNHvwefbqJL93Vf9Va5t5AmEwPruSQ&sig2=ol](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjc-cqZ-sXUAhUBaCYKHW9vDJgQFghjMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F394%2FCXG_021s.pdf&usg=AFQjCNHvwefbqJL93Vf9Va5t5AmEwPruSQ&sig2=ol)

Colón, K. B., & Pájaro, P. C. (2010). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE 5S EN INDUSTRIAS METALMECÁNICAS SAN JUDAS LTDA.* Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1129/1/339-%20TTG%20-%20DISE%20C3%91O%20E%20IMPLEMENTACI%20C3%93N%20DE%20UN%20PROGRAMA%20DE%205S%20EN%20INDUSTRIAS%20METALMEC%20C3%81NICA%20SAN%20JUDAS%20LTDA..pdf>

Curtis, M. L. (2000). DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS SERVIDOS EN COMEDORES DE EMPRESAS PRIVADAS. *Scielo*.

Diaz, A. C. (2015). *APLICACIÓN DE LAS 5S EN LA EMPRESA DIMANTEC LTDA., ESTUDIO CASO*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7496/1/Cort%C3%A9sD%C3%A9azAndresCamilo2015.pdf>

Evans, J. R., & LINDASAY, W. M. (2013). *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD*. Learning Editorial.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1996). *MANUALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS*. En *La garantía de la calidad en el laboratorio microbiológico de control de alimentos* (págs. 4-21). Roma, Italia.

García, R. F. (2010). *LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA*. SAN VICENTE: Editorial CLUb Universitario.

Gómez, C. V. (2009). *PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR METODOLOGÍA 5S'S EN EL DEPARTAMENTO DE COBROS DE LA SUBDELEGACIÓN VERACRUZ NORTE IMSS*. Obtenido de <http://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf>

ICMSF, I. C. (2011). *MICROORGANISMS IN FOODS 8: USE OF DATA FOR ASSESSING PROCESS CONTROL AND PRODUCT ACCEPTANCE*.5-7: Springer.

Lopez, R. A., Montagut, M. V., & Angulo, M. I. ( 2009). EFICACIA, EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN LINEA. Obtenido de [revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/1385/1799](http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/1385/1799)

Madigan, M., J, J. 2004. Bock, *BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS*. Décima Edición. Editorial Pearson Education, S.A. Madrid Pg.927-929.

Mossel, D. 2003. *MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS*. Editorial Acribia Zaragoza Pg. 52-98

*MSP, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL (2015). Resolución 1619 del 2015.OBTENIDO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS EN LOS EJES ESTRATÉGICOS DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA Y DE GESTIÓN DE CALIDAD: [https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal-laboratorios/resoluciones/Resolucion\\_1619\\_del\\_2015.PDF](https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal-laboratorios/resoluciones/Resolucion_1619_del_2015.PDF)*

Munguía, E. G., & Melgoza, V. O. (2006). *TEORÍA DE LAS ORGANIZACIONES*. Mexico: UMBRAL.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4092. (2009) Obtenido de MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL. REQUISITOS GENERALES Y DIRECTRICES PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS :

<http://service.udes.edu.co/modulos/documentos/karenmartinez/50159704-NTC4092.pdf>

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ( 2008). NTC -ISO 9001. Obtenido de SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD:

[https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ntc-iso\\_9001-2008.pdf](https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ntc-iso_9001-2008.pdf)

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ( 2005). *NTC-ISO-IEC 17025:2005*. Obtenido de REQUISITOS GENERALES DE COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN: <https://www.iso.org>

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA(2009). *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 4092*. Obtenido de REQUISITOS GENERALES Y DIRECTRICES PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

<http://service.udes.edu.co/modulos/documentos/karenmartinez/50159704-NTC4092.pdf>

Pierzon, M. D., Zink, D. L., & Smoot, L. M. (2007). INDICATOR MICROORGANISMS AND MICROBIOLOGICAL CRITERIA. *FOOD MICROBIOLOGY. Fundamentals and Frontiers. 2 ed*, 69-88.

Ramirez, M. L. (2006). *ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES EN UNA INDUSTRIA COLOMBIANA*. Obtenido de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis251.pdf>

Riz, L. E. (2011). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE ARTICULOS DE ESCRITURA*.

Romejo, M. (2005). VALIDACIÓN SECUNDARIA DEL MÉTODO DE SIEMBRA EN PLACA PROFUNDA PARA MESOFILOS AEROBIOS, HONGOS Y LEVADURAS Y AUSENCIA PRESENCIA PARA SALMONELLA SP EN MUESTRAS DE ALIMENTOS BAJO EL CONTEXTO DE LA NORMA ISO NTC 17025. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Javeriana.

Sacristán, F. R. (2005). *LAS 5S. ORDEN Y LIMPIEZA EN EL PUESTO DE TRABAJO*. ESPAÑA: FUNDACIÓN CONFEMENTAL.

Silva, L. L. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA 5S EN EL AREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO DE UNA EMPRESA DE FUNDICION*. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5866/1/T03822.pdf>

USP, F. d. (2008). *EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE ÁREAS LIMPIAS Y OTROS AMBIENTES CONTROLADOS*. ROCKVILLE: 31ed.

Vega, V. A., &Rubio, M. F. (2008). *EVALUACION DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS HELADOS ELABORADOS EN UNA EMPRESA DEL MUNICIPIO DE SOACHA Y SU IMPACTO A NIVEL LOCAL*. Obtenido de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis139.pdf>

Zalento, J. J. (2008). *Talento, tecnología y tiempoLOS PILARES DE UN PROCESO CONSCIENTE PARA ELEGIR UN FUTURO*. Madrid España: Dias de Santos.

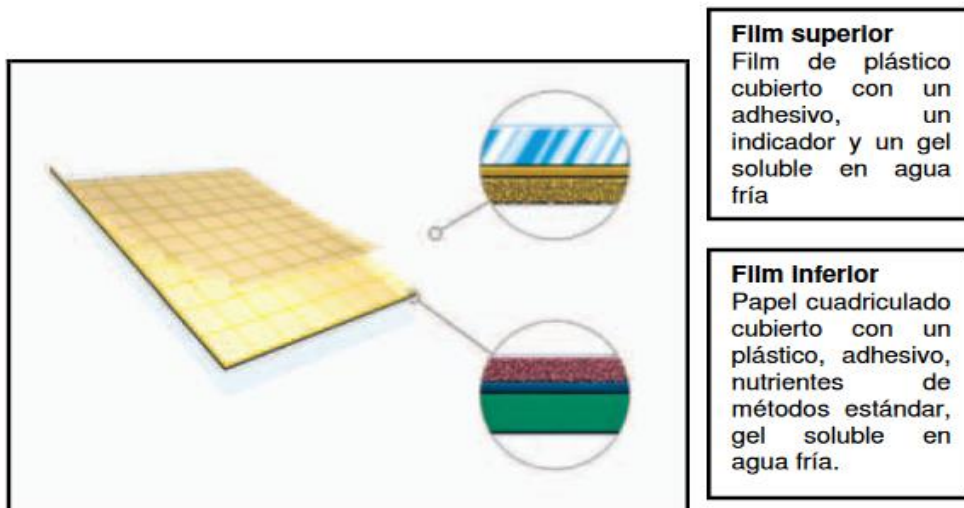
## 10. ANEXOS

### ANEXO 1: Ubicación de la empresa Comestibles ALDOR S.A.S



Fuente: (ALDOR J. S., 2014)

### ANEXO 2: Diseño Placa Petrifilm™.



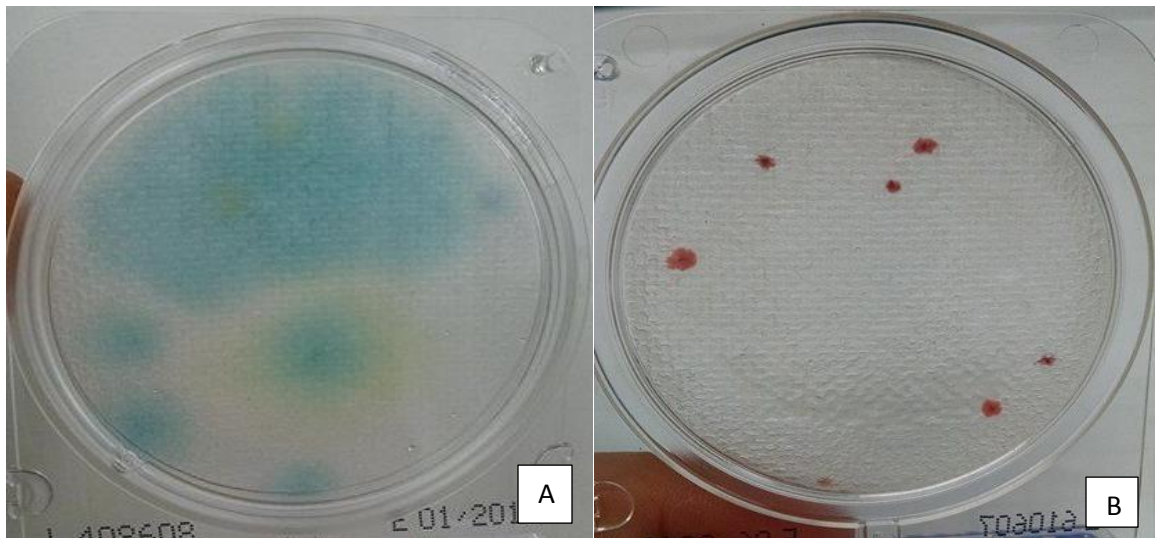
Fuente: 3M

**ANEXO 3:** Localización de los formatos de seguimientos de las etapas de clasificación, orden y limpieza.



Fuente: Autor

**ANEXO 4:** Identificación de Microorganismos placa Compact Dry: A) Mohos en materia Prima y B) Aerobios mesófilos en producto en proceso



Fuente: Autor

En la figura A) Se muestra una placa Compact Dry YM, observándose la presencia de levaduras es fácil de distinguir debido al sustrato cromógeno X-Phos provoca una coloración azul en las colonias para las levaduras. Si estos fueran Mohos se desarrollarían en forma tridimensional en distintos colores. Para la figura B) Se muestra una placa de Compact Dry TC, para la identificación de Aerobios



mesófilos presentándose colonias de color rojo debido a la sal de tetrazol, indicador redox, y así pudiéndose con ello distinguir muy fácilmente.

**ANEXO 5:** Implementación del protocolo de limpieza y desinfección estandarizado (POES) para las incubadoras.



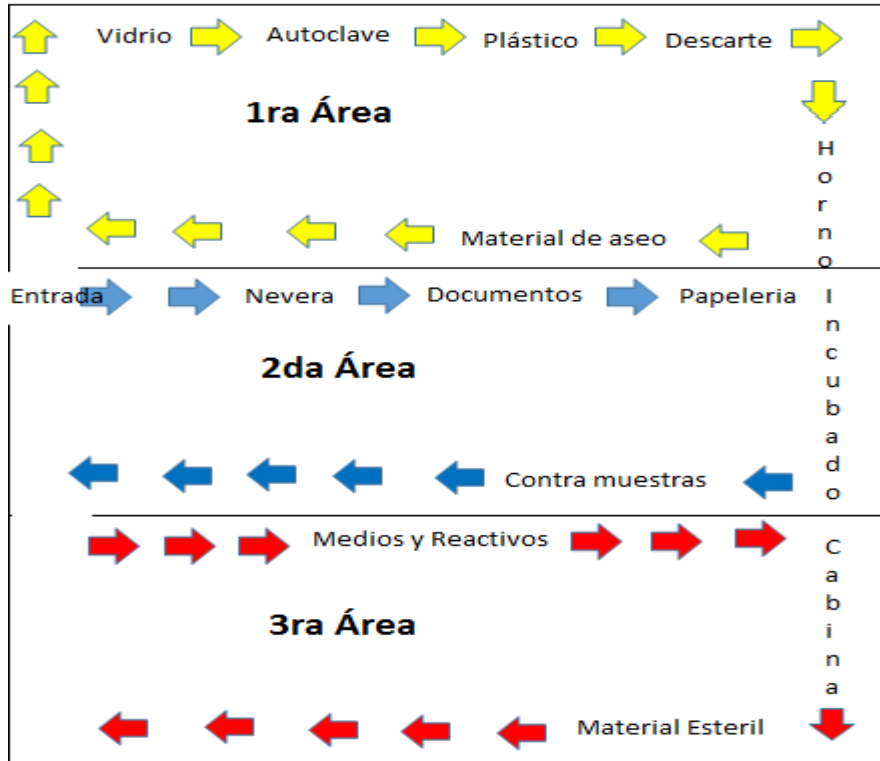
Fuente: Autor

**ANEXO 6:** Implantación del procedimiento estandarizada de limpieza y desinfección (POES) para los pisos, puertas y ventanas.



Fuente: Autor

**ANEXO 7: Flujograma de las áreas del laboratorio.**



**Anexo 8 : Ubicación de los equipos y utensilios con su respectivo rotulo**



**ANEXO 9:** Lista de clasificación de elementos y equipos del laboratorio

Nombre del Artículo	Categoría	Localización por			Cantidad	Clasificación		Método de eliminación		
		ÁREAS				Necesario	Innecesario	Permanecer en área	Mover del área	Eliminar o vender
		1era	2da	3ra						
PROBETA	Plástica	X			6	X		X		
SCHOTT	Vidrio	X			12	X		X		
TUBOS DE ENSAYO	Vidrio	X			80	X		X		
TAPAS PARA TUBOS	Plástica	X			110	X		X		
JARRA	Plástica	X			2	X		X		
BANDS PARA PUNTAS	Plástica	X			2					X
EMBUDO PLÁSTICO	Plástica	X			1		X		X	

POTE PARA ESTERILIZAR PUNTAS	Plástica	X			3	X		X		
MORTERO	Porcelana	X			4		X		X	
CAJA DE PORTAOBJETOS	Vidrio	X			1		X		X	
ESPATULA	Plástica	X			1	X		X		
BALON AFORADO	Plástica	X			1		X		X	
PORRA	Acero	X			1		X			X
CUCHARONES	Acero	X			1		X			X
CINTA INDICADORA DE ESTERILIDAD	Papel	X			1			X		
CAJAS DE PETRI	Vidrio	X			121	X		X		
CAVAS	Icopor	X			10		X			X

TUBO DE PAPEL ALUMINIO	Aluminio	X			17	X		X		
CUBETA	Plástica	X			3	X		X		
SOLUCIÓN BUFFER	Químico	X			11	X		X		
SULFATO PENTAHIDRATADO	Químico	X			8	X		X		
SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO	Químico	X			9	X		X		
GARRAFA DE ALCOHOL	Químico	X			4	X		X		
DISPENSADOR DE HIPOCLORITO	Químico	X			1	X		X		
DISPENSADOR DE DETERGENTE	Químico	X			1	X		X		
PLANCHA CALENTAMIENTO	Equipo	X			1	X		X		
MUFLA	Equipo	X			1		X		X	
NEVERA	Equipo		X		1	X		X		

INCUBADORA	Equipo		X		1	X		X		
LUMINOMETRO	Equipo		X		1	X		X		
CALCULADORA	Equipo		X		1	X			X	
TIJERAS	Utensilio		X		1	X		X		
REGLA	Utensilio		X		1	X		X		
CAJA PLÁSTICA	Utensilio		X		1	X		X		
FOLDERS	Papelería		X		6	X		X		
ROLLOS DE CINTA	Papelería		X		3	X			X	
MARCADORES	Papelería		X		8	X		X		
CAJA DE GRAPAS	Papelería		X		1	X		X		
FOLDER CHEMILS	Papelería		X		4	X		X		

BALANZA	Equipo			X	1	X		X		
EQUIPO DE FILTRACIÓN	Equipo			X	1	X		X		
BURETRA	Equipo			X	1		X		X	
CAJA DE SAMPING BAGS	Papelería			X	1		X		X	
COMPACT DRY	Medios de cultivo			X	120	X		X		
PETRIFILMS	Medios de cultivo			X	300	X		X		
CAJAS PLÁSTICAS ESTÉRILES	Utensilios			X	300	X		X		
ORGANIZADOR PARA MATERIAL ESTÉRIL	Equipo			X	1	X		X		
CABINA DE SEGURIDAD	Equipo			X	1	X		X		
PIPETEADOR	Equipo			X	1	X		X		

CAJA DE TAPABOCAS				X	1	X		X		
CAJA DE GUANTES DE NITRILO				X	1	X		X		
ELERMAYER	VIDRIO			X	2		X		X	
TARRO CON TIOSULFATO	Químico			X	1		X			X
TARRO DE ACEITE DE CITROMELA	Químico			X	1		X			X
TARRO CON AZUL DE METILENO	Químico			X	1		X			X
TARROS DE CULTIVO MERK	Químico			X	8	X		X		
CAJAS DE MEMBRANA DE NITROCELULOSA	Químico			X	2	X		X		
DISPENSADOR DE AGUA	Utensilios			X	1		X			X
CAJA DE PORTA OBJETOS	Utensilios			X	1		X			X



KIT PARA TINCIÓN DE GRAM	Químicos			X	1		X		X	
CAJA CON DISPERSORES	Utensilios			X	16		X			X
ELECTRODO DE PH METRO	Utensilios			X	1		X		X	
SOLUCCION DE BUFFER	Químico			X	1		X			X
MECHERO DE BUNSEN	Utensilios			X	2	X		X		
ASA MICOLÓGICAS	Utensilios			X	6		X		X	
PINZAS	Utensilios			X	1	X		X		
PRUEBAS RAPIDAS DE E. COLI	Medios de Cultivo			X	7	X		X		
HISOPOS	Utensilios			X	300	X			X	
TERMÓMETRO	Equipo		X		2	X			X	

PIPETAS PLÁSTICAS	Utensilios			X	1		X		X	
BOMBILLO DE LUZ UV	Utensilios			X	2	X				X
MORTERO	Utensilios			X	2		X		X	
ROLLO DE PAPEL ALUMINIO	Material			X	2	X			X	
GRADILLA METALICA	Utensilios			X	1	X		X		

**ANEXO 10:** Procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección para el laboratorio de Microbiología de la empresa comestibles ALDOR S.A.S

Elaborado por : Martha Ayaridt Portilla Flórez

## MESONES

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE	
<b>LIMPIEZA</b>					
1	Retirar los elementos que se encuentran sobre el mesón.	NA	10 min	Analista del Laboratorio	
2	Preparar la solución del detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de agua adicionar 20 ml de detergente	Detergente DET-7-11			
3	Humedecer la esponjilla con la solución preparada y aplicar sobre la superficie ejerciendo acción mecánica.				
4	Enjuagar con agua potable y repetir la operación dos veces como mínimo para retirar los residuos del detergente.	Agua potable	5 min		
<b>DESINFECCIÓN</b>					
5	Aplicar 10 ml alcohol sobre la superficie limpia con un wypally dejar secar	Alcohol al 70%	5 min		
6	Realizar registro	NA	NA		

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza de los mesones del laboratorio.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla, wypall, Detergente DET-7-11, Alcohol

**FRECUENCIA:** Diario

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, tapabocas, guantes.

**PISOS**

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA EN SECO PISOS</b>				
1	Con una mopa recoger los residuos presentes en el piso.	N/A	N/A.	Persona encargada del aseo
<b>LIMPIEZA HÚMEDA PISOS</b>				
2	Preparar 1 litro de la solución de detergente DET-7-II, en la cual se adiciona a 20 ml de detergente.	Detergente DET-7-II	N/A	
3	Aplicar 200 ml la solución anteriormente preparada a cada una de las áreas, ejerciendo acción mecánica con la mopa. Hasta remover el total de la suciedad.			
4	Realizar dos enjuagues hasta retirar la solución del detergente.	Agua potable	15 min	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza y desinfección de los pisos en cada una de las áreas.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Mopas, Agua potable, Caneca, Cepillo, Wypall, Atomizador, Detergente DET-7-II,

**FRECUENCIA:** Diario y cada vez que se requiera.

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Guantes de caucho, Tapabocas.

**AREA DE LAVADO**

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Retirar los elementos que se encuentran sobre la esclusa	NA		
2	Preparar 300 ml la solución del Detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de solución adicionar 20 ml de detergente	Detergente DET-7- II	10 min	Analista del laboratorio
3	Humedecer la esponjilla con la solución preparada y aplicar sobre la superficie ejerciendo acción mecánica.			
4	Enjuagar dos veces con agua potable y repetir la operación hasta eliminar totalmente los residuos del detergente	Agua potable	10 min	
<b>DESINFECCIÓN</b>		NA		
5	Aplicar 5 ml alcohol sobre la superficie limpia con un wypall y dejar secar	Alcohol al 70%	5 min	
6	Realizar registro	NA	NA	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza y desinfección del área de lavado.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla, detergente DET-7-II.

**FRECUENCIA:** Diaria

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, guantes de caucho, tapabocas.

AUTOCLAVES				
Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Desconecte, despresurice, deje enfriar y retire todos los elementos del interior de la autoclave.	NA	2 min	Analista del Laboratorio
2	Preparar 200 ml la solución del Detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de solución adicionar 20 ml de detergente	Detergente DET-7-II	10 min	
3	Retire las bandejas y rejillas del interior de la autoclave, lávelas con la solución del detergente.			
4	Con un wypall, lave el interior de la autoclave con la solución del detergente y enjuague con agua potable dos veces.	Agua potable	Hasta eliminar detergente	
5	Llene el reservorio con agua destilada y ejecute el ciclo corto de esterilización sin secado.	Agua Destilada	45 min	
6	Deje enfriar y secar la autoclave.	NA	20 min	
<b>DESINFECCIÓN</b>				
7	Aplicar 5 ml de alcohol sobre la superficie limpia con un spray dejar secar	Alcohol al 70%	5 min	
8	Realizar registro	NA	NA	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza y desinfección de la autoclave.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla, detergente DET-7-II, wypall

**FRECUENCIA:** Cada vez que se utilice

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, guantes de caucho, tapabocas.

**PUERTAS, VENTANAS, LÁMPARAS Y TUBERÍAS EXTERNAS**

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Preparar la solución 500 ml del Detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de solución adicionar 20 ml de detergente	Detergente DET-7-II	10 min	Persona encargada del aseo
2	Humedecer la esponjilla con la solución preparada y aplicar sobre la superficie ejerciendo acción mecánica.			
3	Enjuagar con agua potable dos veces y repetir la operación hasta eliminar totalmente los residuos del detergente con un wypall	Agua potable	20 min	
4	Realizar registro	NA	NA	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza de las áreas locativas como puertas, ventanas, lámparas y tuberías externas.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla abrasiva, wypall, Detergente ULC

**FRECUENCIA:** Semanal o cada vez que se requiera

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, tapabocas, guantes.

## INCUBADORA

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Desconectar la incubadora. Soltar el enchufe de la red.	N/A	1 min	
2	Retirar todos los accesorios.		1 min	Analista del Laboratorio
3	Preparar 200 ml la solución del Detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de solución adicionar 20 ml de detergente	Detergente DET-7-II	6 min	
4	Ejercer acción mecánica sobre las superficies con ayuda de una esponjilla abrasiva			
5	Enjuagar inmediatamente dos veces con agua potable hasta retirar completamente la solución anterior.	Agua potable	10 min	
<b>DESINFECCIÓN</b>				
6	Aplicar alcohol en un spray sobre la superficie limpia y dejar secar	Alcohol al 70%	3 min	
7	Realizar registro	NA	NA	



**CABINA DE BIOSEGURIDAD CLASE I**

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Preparar 100 ml la solución del detergente DET-7-II de la siguiente forma: por cada litro de solución adicionar 20 ml del detergente.	Detergente DET-7-II	6 min	Analista del laboratorio
2	Apagar los ventiladores.			
3	Humedecer el wypall con la solución preparada y aplicar sobre la superficie.			
4	Enjuagar dos veces con agua potable y repetir la operación hasta eliminar totalmente los residuos.	Agua potable	10 min	
<b>DESINFECCIÓN</b>		NA		
5	Aplicar spray de alcohol sobre la superficie limpia al 70 % y dejar secar	Alcohol al 70%	3 min	
6	Realizar registro	NA	NA	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza de la cabina de bioseguridad.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla abrasiva, wypall, Detergente DET-7-II.

**FRECUENCIA:** Semanal o cada vez que se requiera

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, cofia, tapabocas, guantes.

## BALANZAS

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Apagar y des energizar el equipo.	Detergente DET-7-II	8 min	Analista del laboratorio
2	Retirar el plato, el soporte del forro (solo si el equipo lo posee) y retirar con una toalla Wypall humedecida en agua potable los residuos de producto presentes en el plato, soporte del foro y display.			
3	Limpiar la plataforma de adentro hacia fuera con una toalla wypall húmeda.			
4	Secar con toalla wypall hasta eliminar la humedad.	Agua potable	4 min	
<b>DESINFECCIÓN</b>		NA		
5	Aplicar alcohol con spray sobre la superficie limpia al 70 % y dejar secar	Alcohol al 70%	3 min	
6	Realizar registro	NA	NA	

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta limpieza de la Balanza

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Esponjilla abrasiva, wypall, Detergente DET-7-II.

**FRECUENCIA:** Semanal o cada vez que se requiera

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Gafas, cofia, tapabocas, guantes.

## NEBULIZACIÓN DE AMBIENTES

Nº	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PRODUCTO / CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE DURACIÓN	RESPONSABLE
1	Alistar los utensilios necesarios para realizar la nebulización.	N/A	N/A	Operario encargado
2	Preparar el desinfectante al 6% con base en el cronograma de rotación de desinfectantes.	Desinfectante WHISPER al 1%, OXONIA al 0.5%	10min	
3	Verificar la limpieza de la bomba nebulizadora o atomizador y cargar el equipo con la solución anteriormente preparada.	6%	10min	
4	Realizar entre dos y tres aspersiones en el área, dirigiendo la boca de la nebulizadora hacia arriba, realizando un movimiento en forma de “eses”, garantizando que el desinfectante cubra toda el área a nebulizar. Dejar actuar el desinfectante durante 10 minutos.			
5	Diligenciar registro			

**OBJETIVO:** Asegurar la correcta nebulización de los ambientes para mantener la inocuidad en las áreas.

**EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS:** Agua potable, Nebulizadora manual, Atomizador, Desinfectante OXONIA Y WHISPER

**FRECUENCIA:** una vez al mes o cuando se requiera

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** Overol, guantes de caucho, tapabocas, gafas de seguridad, botas de seguridad

**ANEXO11:** Plantilla para seguimiento de limpieza y desinfección del laboratorio de Microbiología



COMESTIBLES ALDOR S.A.S

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

MES \_\_\_\_\_

**VERIFICACIÓN L&D LABORATORIO MICROBIOLOGÍA**

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	1					2					3					4					Responsable
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Limpieza de incubadoras	1 vez al Dia																					
Limpieza de horno	Semanal																					
autoclaves	2 veces a la Semana																					
Limpieza de mesones y superficies	1 vez al Dia																					
laminar	1 vez al Dia																					
Control biológico de autoclaves	Mensual																					
Nevera	Semanal																					

**VERIFICADO POR :**

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	1					2					3					4					Responsable
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Limpieza de pisos	2 Veces/semana																					
Limpieza de paredes, ventanas, tubería externa, puertas de lab y cuarto de siembra	Quincenal / 2 veces por semana																					
y lámparas	Mensual																					

**VERIFICADO POR :**

**OBSERVACIONES:**