



**Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

**“IMPLEMENTACIÓN DE LAS 9’S EN UN
LABORATORIO DE ALIMENTOS”**

“TESINA”

Que para obtener el Título de:

Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

Presenta:

ESMERALDA MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

Director y asesor de Tesina:

**M.A MARIA MARGARITA VICTORIA ROMANO
RODRIGUEZ**

Febrero 2025

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
4	JUSTIFICACIÓN	7
5	OBJETIVOS	8
5.1	Objetivo general	8
5.2	Objetivos particulares.....	8
6	MARCO TEÓRICO	8
6.1	Origen de la metodología de las 9S	8
6.2	Importancia de la implementación de las 9S.....	11
	Gestión de calidad:	12
	Calidad:.....	13
	Seguridad e higiene en el trabajo:	14
	Riesgo:.....	16
	Gestión de riesgo:.....	16
	Accidentes de trabajo:.....	17
	Prevención:	18
	Equipo de protección personal:.....	19
	Pensamiento basado en riesgos:.....	20
	Análisis de alimentos:	21
7	MARCO METODOLÓGICO	23
7.1	Misión.....	27
7.2	Visión	27
7.3	Política de calidad.....	27

7.4	Metas del laboratorio de análisis de alimentos	27
7.5	Implementación de las 9S en acción.....	28
8	CONCLUSIONES	32
9	REFERENCIAS.....	34
10	ANEXOS.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1. <i>Fotos antes de la implementación de las 9S</i>	288
Figuras 2. <i>Fotos después de la implementación de las 9S</i>	30

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento de limpieza	399
Anexo 2. Registro de limpieza del laboratorio	411
Anexo 3. Registro del uso del refrigerador	422
Anexo 4. Registro de calendario de actividades.....	433
Anexo 5. Procedimiento de distribución de material y reactivos.....	444
Anexo 6. Tríptico guía de EPP y seguridad en el laboratorio	466

1 INTRODUCCIÓN

En toda organización debe existir un orden establecido, con el fin de contar con un ambiente laboral donde sea posible trabajar de forma satisfactoria y así cumplir con los deberes y obligaciones de la organización, como son las metas y objetivos planteados. En ese orden de ideas, la inclusión de la metodología de las 9S permite mejorar la calidad en todos los aspectos de una institución para tener altos niveles de calidad y seguridad.

Para la implementación de las 9S, se llevó a cabo un ordenamiento que incluyó labores de limpieza de los laboratorios, estandarización de procedimientos de selección y clasificación de materiales e insumos para determinar el punto de seguridad que se debe mantener e implementar en los laboratorios. Los resultados obtenidos de la implementación de esta metodología en el laboratorio de análisis de alimentos se alcanzaron de forma oportuna, debido a que es un instrumento que solo requiere la disponibilidad de las personas para establecer mejoras en su calidad y seguridad, con el objeto de que los procesos sean eficientes.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el laboratorio de alimentos de una institución educativa determinada se presentan diversos problemas de trabajo, los cuales reflejan una falta de administración tanto de orden como de limpieza. En esa medida, se evidenció áreas que carecen de un orden mínimo; por ejemplo, el almacén donde se encuentran los materiales y las oficinas donde se realizan los trabajos administrativos presentan problemas de este tipo. Asimismo, existe un mal uso de reactivos y muestras, lo que genera malos olores en el laboratorio. Finalmente, se observó que los hábitos del personal, en materia de seguridad y disciplina, no son los mejores.

Al respecto, Rabanales (2014) señaló que “el trabajar en un sitio sucio y desordenado, además de ser desagradable, atenta con la salud física y mental de los trabajadores” (p. 38), lo que puede conllevar a la realización de un mal trabajo al laborar en condiciones inseguras.

Es importante señalar que los laboratorios se consideran ambientes peligrosos de trabajo, puesto que existe la probabilidad de sufrir daños por sustancias químicas y/o agentes físicos. Por tal motivo, se deben establecer medidas y protocolos de seguridad rigurosos y competentes.

Asimismo, Viresa (2020) afirmó que con frecuencia los laboratorios se asumen como entornos altamente especializados y riesgosos donde existe la probabilidad de sufrir lesiones e incluso la muerte. En ese sentido, el trabajo en esta área implica múltiples riesgos para la salud, como la exposición a sustancias químicas y/o a agentes físicos. Además, la conducta humana no adecuada en estos espacios y la falta de organización laboral son factores de riesgo, desconociendo así los conocimientos y las prácticas pertinentes que se requieren en este campo.

Como solución, la metodología de las 9S es una técnica para la gestión del trabajo cuyo objetivo consiste en alcanzar una mayor productividad mediante el establecimiento de un mejor ambiente laboral. En consecuencia, se trata de una filosofía basada en el trabajo organizado y sistematizado que pretende alcanzar un nivel de máxima calidad con un impacto sostenible a largo plazo.

3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Como favorecería la implementación de la metodología de las 9S en la calidad y seguridad de un laboratorio de alimentos?

4 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, es importante que toda organización, empresa e institución defina los procesos operativos y administrativos; para ello, se debe garantizar la correcta ejecución de todo proceso y/o sistema. De conformidad con lo expuesto, la metodología de las 9S se considera un programa de mejora continua que permite el mejoramiento de las condiciones de trabajo, las instalaciones y el orden operativo y administrativo. Del mismo modo, este recurso posibilita edificar una imagen favorable del trato de los empleados durante el servicio, lo que concuerda con Herrera (2008), quien expuso que “la implementación de la metodología 9S permitirá

generar un ambiente de trabajo que, además de ser confortable identificación, previene y controla problemas de seguridad, lo que conlleva a proteger la salud e integridad física y emocional del personal” (p. 13).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Implementar la metodología japonesa de las 9S en un laboratorio de alimentos para mejorar las condiciones de seguridad y desarrollar las actividades en un área limpia y ordenada.

5.2 Objetivos particulares

- Proporcionar un curso de inducción sobre las 9S a los responsables del laboratorio de alimentos para su seguimiento de forma continua.
- Eliminar los tiempos muertos cambiando los hábitos por parte de los operadores del laboratorio.
- Determinar propuestas de mejora por parte de todos los integrantes del laboratorio, así como medir la eficacia de estas.
- Incentivar la cultura y conocimiento de la calidad, seguridad e higiene a través de las 9S.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 Origen de la metodología de las 9S

En 1960 surgió una metodología japonesa denominada filosofía de las 5S, planteada por Shigeo Shingo y consta de cinco principios denominados: *seiri* ('clasificación y orden'), *seiton* ('organización'), *seiso* ('limpieza'), *seiketsu* ('control') y *shitsuke* ('disciplina').

Al poco tiempo de su difusión, esta metodología se actualizó en las empresas japonesas con el fin de incorporar cuatro principios más, de tal modo que se alentaran los buenos hábitos como una forma de costumbre. Los recientes

principios se denominan del siguiente modo: *shikari* (constancia), *shitsukoku* (compromiso), *seishoo* (coordinación) y *seido* (estandarización) (Cantú, 2011).

En ese sentido, “las 9S fueron sugeridas por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, como principio de un pensamiento de mejora de calidad, sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidieran una producción eficiente” (Ríos, 2015, p.). Cabe señalar que las 9S buscan generar un ambiente de trabajo ya sea a nivel organizativo o personal; en ese sentido, toda vez que se aplican correctamente estos conceptos se brinda la oportunidad de ser muy efectivos con las acciones, lo que mejora los procesos y resultados que se obtienen (Jerson Alexander, 2022).

Es así como actualmente las 9S son una herramienta que se puede utilizar en cualquier ámbito ya sea productivo o social, dado que posibilita una visión particular sobre la utilidad de estos principios y eliminar hasta donde sea posible los desperdicios (o mudas, como lo llaman los japoneses) para la optimización continua de un servicio o producto. Para lograr esto, es necesario establecer un buen trabajo en equipo; del mismo modo, los trabajadores y los directivos deben estar dispuestos a cooperar para llevar a cabo una operatividad efectiva y una buena calidad en el servicio y producto.

De acuerdo con Hirano (1995), la clasificación de las 9S se plantea del siguiente modo:

- *Seiri*: se basa en ordenar las cosas por categoría, realizar un análisis de inventario y separar aquello que no hace falta, clasificar los equipos y utensilios de lo necesario de lo innecesario, con el objetivo de tener estrictamente lo necesario en el lugar de trabajo.
- *Seiton*: consta de asignar un lugar definitivo a los objetos en el espacio de trabajo, para ahorrar espacio y tiempo, dado que al asignar una ubicación y disponer de los objetos de forma inteligente considerando la clasificación, se asegura el alcance de la herramienta que se necesita en el lugar que corresponde.

- *Seiso*: el buen estado de las instalaciones y el equipo de trabajo es esencial para un ambiente de trabajo eficiente. Por ello, cada individuo es responsable de conservar la limpieza en su espacio y herramientas de trabajo.
- *Seiketsu*: se trata de concientizar que las tres primeras “S” son parte de un esfuerzo conjunto de orden, organización y limpieza para establecer un espacio de trabajo eficiente. Esto permitirá señalar y repetir los procedimientos anteriores para formar un hábito y reducir los posibles problemas que se puedan presentar.
- *Shitsuke*: consiste en apegarse a los métodos y procedimientos establecidos a través de la metodología de las 9S, con el fin de mejorar continuamente. El individuo debe ser una persona con control de sus actos que da seguimiento al cambio de hábitos propuesto.
- *Shikari*: promueve la implementación diaria de los hábitos planteados con una voluntad inquebrantable y continua. Teniendo en cuenta que la constancia se entiende como la capacidad que tienen las personas de mantener firmemente una meta, esto, ante los demás, incentiva a que otras personas se porten de igual manera, lo que lleva al personal al logro de las metas y se busque la eficiencia y eficacia (Lema y Proaño, 2020, p. 17)
- *Shitsukoku*: es la firme decisión de cumplir con los objetivos planteados con empeño y entusiasmo.

El objetivo de este principio es el de perseverar para lograr un fin, por lo que se pretende iniciar a los trabajadores en el objetivo de cumplir con las obligaciones, pero mediante el entusiasmo, lo que se considera uno de los pilares en la formación de estos.

- *Seishoo*: es una manera de trabajar que asegura que todos los empleados deben trabajar con un ritmo y dirigiéndose a un mismo objetivo. Por su parte, Cantú (2011) expuso que, con este principio, se pretende evidenciar la capacidad de realizar un trabajo con una metodología y en función de las demás personas que integran el equipo de trabajo. A su vez, se busca que exista una buena comunicación y armonía entre las personas.

- *Seido*: es la implementación de normas, procedimientos, reglamentos o instrucciones para regular la conducta de los empleados y evitar la dispersión de los esfuerzos individuales por una cultura de trabajo óptima y eficiente.

El estudio de estas herramientas, en función de la formación profesional en la universidad, permitirán que el futuro profesional sea más competitivo y preparado para continuar con su camino al éxito.

6.2 Importancia de la implementación de las 9S

La metodología de las 9S facilita mantener las condiciones adecuadas en un lugar de trabajo, debido a que contribuye a optimizar la organización, la limpieza, la seguridad, establece un buen clima laboral, estimula la eficiencia y, en consecuencia, incentiva la motivación de los trabajadores, la calidad, la productividad y la competitividad.

A menudo, no se le conoce a la metodología de las 9S la importancia que merece, teniendo en cuenta que el concepto de organizar, limpiar y ordenar se asocia al ámbito doméstico y raramente a un entorno más formal, productivo y académico. No obstante, una fábrica, oficina, salón de clases y laboratorio demandan un espacio higiénico, ordenado y seguro para que las personas encuentren un entorno productivo donde ejecutar sus labores.

Sobre esto, Herrera (2008) planteó que las 9S tienen una relación directa con la prevención de accidentes, al disminuir los riesgos derivados por la basura, la mugre, el desorden, entre otros. Asimismo, esta metodología establece un vínculo importante con la calidad de los servicios ofrecidos, debido a que tiene un impacto positivo en el ambiente laboral, en los tiempos de espera y en la satisfacción de los usuarios.

El tiempo de producción y labor en los laboratorios demanda una cantidad considerable de horas. Por consiguiente, los actores que trabajan en estos espacios están expuestos a vapores que provienen de reactivos y equipos utilizados. A través de la implementación de la metodología de las 9S, es posible determinar los problemas de calidad y seguridad que existen, lo que posibilita emplear medidas

correctivas, con ayuda de normas que pueden guiar la implementación de lineamientos sanitarios, como la norma NOM-030-STPS-2009, “Servicios de seguridad y salud en el trabajo funciones y actividades de la secretaria del trabajo y prevención social”, la cual tiene como objetivo establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

Gestión de calidad: se considera este concepto como el conjunto de operaciones enfocadas en administrar y controlar todo proceso derivado de una actividad de una empresa, de tal manera que se garantice la satisfacción del cliente. En esa medida, este concepto busca evitar posibles errores en el proceso de producción, en el que se obtiene un producto y servicio (Toro, 2024).

Ahora bien, para una buena gestión de calidad se puede implementar la Norma ISO 9001:2015, “Sistema de Gestión de Calidad (SGC)”, la cual aplica los siete principios, fundamentados en la Norma ISO 9000:2015, Fundamentos y vocabulario”, con el propósito de guiar a las organizaciones hacia una gestión óptima de procesos. A continuación, se presentan los principios concernientes a esta norma:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Compromiso de las personas
- Enfoque a procesos
- Mejora
- Toma de decisiones basada en la evidencia
- Gestión de las relaciones

Emplear una correcta gestión de la calidad supone algunos beneficios, como la optimización en los procesos, la garantía de calidad total, el incremento de productividad, la mejora continua, la satisfacción del cliente, la seguridad en las actividades mediante el principio de pensamiento basado en riesgos, entre otras (Unifikas, 2023).

Calidad: de acuerdo con Bound (1994), la calidad se ha transformado y evolucionado en cuatro etapas o eras: inspección en el siglo XIX, control estadístico del proceso en la década de los 30, aseguramiento de la calidad en los 50 y la era de la administración estratégica por calidad total en los 90. Es importante indicar que estas cuatro etapas se caracterizaban por la detección y solución de problemas en función del producto y el proceso. Sin embargo, se clasifica una quinta era, vinculada con el siglo XXI y denominada innovación y tecnología; en esta etapa, la noción de competitividad busca responder a los cambios en el mercado lo más rápido posible, mediante la tecnología necesaria para obtener un servicio y producto, buscando que este insumo sea aceptable para el consumidor (Universidad del Valle de México, 2015).

De acuerdo con Camisón et al. (2006), se enlistan a continuación algunas definiciones de calidad que se han utilizado:

- “Calidad es ajustarse a las especificaciones o conformidad de unos requisitos”, Phil Crosby.
- “Calidad es el grado perceptible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del cliente”, Edward Deming.
- “Calidad como todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente, son consideradas calidad”, Armand Feigenbaum.
- “Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”, ISO 9000:2015.
- “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”, Real Academia Española (2006).
- “Calidad es la adecuación al uso del cliente”, Joseph Juran.
- “Calidad es la menor perdida posible para la sociedad”, Genichi Taguchi.

- “la calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva lo que el cliente quiere y dimensión objetiva lo que se ofrece”, Walter Shewhart.
- “Diseñar, manufacturar y mantener productos económicos, útiles y siempre satisfactorios al consumidor”, Kaoru Ishikawa (p. 150).

Por lo general, el concepto de calidad se utiliza para fijar estándares; asimismo, se emplea en la calidad de diseño, para tener un mejor desempeño, y en la satisfacción de las expectativas y requerimiento del cliente.

Seguridad e Higiene en el Trabajo: la definición de este concepto ha ido evolucionando con el tiempo debido a las condiciones y circunstancias del trabajo que han ido cambiando en términos tecnológicos, económicos, políticos, sociales, entre otros.

Al respecto, Díaz (2007) mencionó que durante mucho tiempo el principal objetivo de este principio era la protección de los trabajadores en la reparación del daño causado. Después, la medicina del trabajo buscó garantizar la protección del trabajador; en este punto, se originó el concepto de seguridad, con el objeto de evitar o reducir accidentes y enfermedades. Este concepto se han ido perfeccionando con los años.

Se podría señalar que la higiene del trabajo, como disciplina técnica, y la medicina de trabajo, como disciplina médica, marcaron en cierto sentido el comienzo de toda una temática que con el tiempo habría de pasar por múltiples significados. Hoy en día, esto se define como el conjunto de medidas, técnicas, procedimientos y recursos para robustecer la participación, el conocimiento, la evaluación y el control de todos los factores o elementos que permiten prevenir y reducir accidentes y enfermedades del trabajo.

Por otro lado, la Ley General de la Seguridad Social española, cuyo convenio entre España y México se firmó en Madrid el 25 de abril de 1994 (Mendizábal, 2018), establece que la Higiene y Seguridad del Trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias que tengan por objeto lo siguiente:

- a) Eliminar o reducir los riesgos de los distintos centros de trabajo.
- b) Estimular y desarrollar en las personas comprendidas en el campo de aplicación de la Ley una aptitud positiva y constructiva respecto a la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales que puedan derivarse de su actividad profesional.
- c) Lograr, individual y colectivamente, un óptimo estado sanitario

En ese sentido, la Seguridad e Higiene del Trabajo se concibe como las técnicas no médicas de actuación sobre los riesgos específicos derivados del trabajo, cuyo objetivo se centra en la prevención de los accidentes laborales y las enfermedades profesionales, sin que ello busque insinuar que en su aplicación no precise el aporte de otras técnicas de protección de la salud que, como la Medicina del Trabajo, la Psicología, la Ergonomía, las Técnicas Educativas, la Política Social u otras, permitan abordar el estudio de determinadas situaciones de riesgo (Díaz, 2007).

En relación con los laboratorios de análisis de alimentos, en los cuales se emplean sustancias químicas, debe de haber condiciones seguras para el manejo de estas sustancias. Por tal razón, en México existe una norma obligatoria para el manejo de sustancias peligrosas, la cual resguarda tanto a trabajadores como empleadores en el ámbito de seguridad e higiene.

Esta norma es la NOM-005-STPS-1998, “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”, la cual tiene como objetivo establecer condiciones adecuadas para el manejo de sustancias peligrosas, con el objeto de proteger la salud de los trabajadores y así evitar daños en el centro de trabajo.

Asimismo, se encuentra la NOM-003-SCT/2008, “Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”. Aunque no aplica directamente a un laboratorio, sirve como guía para saber cómo etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos que, en este caso, serían los residuos orgánicos e inorgánicos que se encuentran en cada uno de los laboratorios.

Riesgo: la Ley Federal del Trabajo, en el artículo 473, define el riesgo de trabajo como los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo de labores. Aunado a esto, en el artículo 474, señala que “accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste” (Comité Nacional Mixto de Protección al Salario, 2018).

En resumen, el riesgo laboral se refiere a toda circunstancia capaz de causar un peligro en relación con el desarrollo de una actividad laboral. Por lo tanto, se trata de todo aquello que puede producir un accidente o siniestro con resultado de heridas o daños físicos y/o psicológicos. De tal modo, el efecto siempre será negativo sobre la persona que lo sufre. Los factores de riesgo en los diversos tipos de trabajo son diferentes y los daños causados son de diferente gravedad.

Gestión de riesgo: para la ISO 31000, “Administración / gestión de riesgos, riesgo es todo efecto de incertidumbre sobre los objetivos”, esta norma internacional es de mucha ayuda para las organizaciones, debido a que ofrece una guía de alineamientos para administrar los riesgos que una organización puede enfrentar. Por lo tanto, esto puede aplicarse a cualquier actividad, organización, contexto y tipo de riesgo; igualmente, no es específica de una industria o un sector en concreto.

Adicionalmente, la NOM-030-STPS-2009, “Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-funciones y actividades”, considera el riesgo como la correlación de la peligrosidad de un agente, condición física y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para la salud o vida. En otras palabras, el riesgo es igual al peligro derivado de la exposición del trabajador.

Dicha norma menciona que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) podrá emitir guías con recomendaciones para instrumentar planes de emergencia en los centros de trabajo, con motivo de contingencias que pongan en riesgo a los trabajadores y las instalaciones de los centros laborales. En esa medida, se busca que el trabajador pueda identificar las medidas de prevención y control.

Otra norma que aplica para evitar riesgos a los trabajadores en un centro de trabajo es la NOM-001-STPS-2008, "Edificación, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad", dado que esta establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas de en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento. Cabe señalar que esta norma, en colaboración con otras, tiene la finalidad de identificar las tuberías que contengan fluidos de riesgo, como podría ser gas LP en un laboratorio.

En ese sentido, la NOM-026-STPS-1998, "Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías", establece los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene, así como la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Del mismo modo, la NOM-018-STPS-2015, "Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo", posibilita identificar las sustancias químicas peligrosas y mezclas, al determinar los requisitos pertinentes para disponer en los centros de trabajo el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños en caso de emergencia.

Accidentes de trabajo: se define el accidente como la concreción o materialización de un riesgo en un suceso imprevisto que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo. En consecuencia, esto puede suponer un daño para las personas o la propiedad (Díaz, 2007).

Por otro lado, el artículo 474, de la Ley Federal del Trabajo, define como accidente de trabajo toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Asimismo, quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el empleado directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de este a aquel (Ley Federal del Trabajo Título Noveno - Riesgos de Trabajo, 2023).

Igualmente, los accidentes se constituyen como uno de los riesgos de trabajo a los que está expuesto el personal; también, se entiende por riesgo laboral cualquier enfermedad derivada del ejercicio o con motivo del trabajo.

Por su parte, Dormoi (2024) señaló que tanto la ley laboral como la Ley del Seguro Social establecen las situaciones en las que no aplica la definición de accidente de trabajo. A continuación, se exponen los escenarios donde esto se hace pertinente:

- Cuando el trabajador se encuentra en estado de embriaguez.
- Cuando el colaborador está bajo la acción de algún psicotrópico, narcótico o droga enervante. Se exceptúa de esta norma aquellos casos en donde exista prescripción suscrita por médico titulado.
- Cuando se genere intencionalmente la incapacidad o lesión.
- En el caso de que la incapacidad o siniestro sea el resultado de alguna riña o intento de suicidio.
- Cuando el accidente de trabajo es resultado de un delito intencional del que fuere responsable el trabajador asegurado.

En ninguno de estos casos el patrón estará obligado a ofrecer una indemnización o a pagar por la incapacidad ocasionada.

Prevención: la prevención se cataloga como el conjunto de acciones y/o actividades orientadas a la conservación de la integridad, seguridad y salud de las personas; de manera paralela, busca proteger los bienes para evitar que se produzca un siniestro. Las organizaciones, instituciones y empleadores deben promover el desarrollo de una cultura de la prevención, la cual comprende los valores, reglas y principios que fomenten ambientes de trabajo seguros y saludables, lo que minimiza los riesgos y peligros en el mayor grado posible.

“En México, durante 2016, se registraron 516 mil 734 accidentes de trabajo y en 12 mil 622 personas enfermedades a causa de las labores que realizaban y mil 408 fallecieron desempeñando sus labores o a consecuencia de ellas” (Secretaría del Trabajo y Prevención Social, 2017, p. 1).

Los accidentes laborales pueden generarse por condiciones peligrosas y/o actos inseguros. En ese sentido, para evitar accidentes en las empresas o centros de trabajo, se deben aplicar técnicas, procedimientos y las mejores prácticas de prevención, las cuales se presentan a continuación:

- Realizar las actividades de acuerdo con los métodos y procedimientos establecidos.
- Usar la maquinaria, el equipo y las herramientas manuales, eléctricas, neumáticas o portátiles, con los dispositivos de seguridad instalados.
- Colocar de manera correcta los materiales o productos que se procesan en el centro de trabajo.
- Mantener orden y limpieza en todas las instalaciones, áreas, equipo, maquinaria y herramienta, entre otras.
- Utilizar el equipo de protección personal que proporciona la empresa. (IMSS, s.f., párr. 5)

Equipo de protección personal: el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2019) menciona que el equipo de protección personal (EPP) son todos los equipos, piezas o dispositivos que eviten que una persona esté en contacto directo en ambientes riesgosos o peligrosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades.

De tal modo, el EPP personal es un tipo de ropa o equipo diseñado para reducir la exposición de los empleados a peligros químicos, biológicos y físicos. Por lo tanto, una evaluación de peligros puede ayudar a identificar qué elementos de protección personal especializado se requerirán. Las Normas Oficiales que establecen los criterios para el uso del EPP son las siguientes: NOM-017-STPS-2008, “Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo”, la cual establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores el EPP correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud; la NOM-113-STPS-2009, “Seguridad-equipos de protección personal-calzado de protección-clasificación, especificaciones y métodos de prueba”, la cual

determina los requisitos mínimos que deberá cumplir el calzado ocupacional; de esta manera, se establece la clasificación, las especificaciones y los métodos de prueba que deberá cumplir el calzado de protección que se fabrique, comercialice, distribuya e importe en el territorio nacional y estén reguladas por la STPS.

Sobre esto, la STPS recomienda que, para el empleo del EPP, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El EPP debe ser personal
- Las tallas deben ser pertinentes con el tamaño del usuario
- Siempre usar el EPP en caso de riesgo
- Los elementos deben mantenerse en buenas condiciones

A pesar de establecer un lugar de trabajo seguro, pueden prevalecer algunos peligros. Por ejemplo, el peligro de sufrir afecciones en:

- Los pulmones, por ejemplo, por respirar aire contaminado con agentes químicos
- La cabeza y los pies por la caída de objetos
- Los ojos por la presencia de partículas aéreas o por salpicaduras de líquidos corrosivos
- La piel por contacto con materiales corrosivos
- El cuerpo por exposición a temperaturas de calor o frío extremos

En estos casos, es necesario utilizar EPP para reducir los riesgos. Adicionalmente, estos recursos deben mantenerse adecuadamente y almacenarse cuando no se estén utilizando. Si es reutilizable, el EPP debe limpiarse y mantenerse en buenas condiciones (Equipos de Protección Personal, 2024).

Pensamiento basado en riesgos: el principio o enfoque basado en riesgos plantea la necesidad de analizar diferentes puntos del sistema de gestión teniendo en cuenta, por un lado, sus riesgos inherentes y, por otro lado, las oportunidades que puedan conllevar (Unifikas, 2022).

Adicionalmente, el pensamiento basado en riesgos en la Norma ISO 9001:2015 permite que una organización determine los factores que pueden causar que los

resultados previstos de sus procesos o SGD se vean alterados, para así implementar controles preventivos.

Aunque la ISO 9001:2015 no cuenta con un capítulo explícito sobre acciones preventivas, este concepto se expresa mediante el uso del pensamiento basado en riesgos. Por su parte, la Norma ISO 9000:2015 define riesgo como “efecto de la incertidumbre”, de una desviación de lo esperado ya sea positivo o negativo. Cabe señalar que la incertidumbre es un estado de deficiencia de información, por lo que la norma menciona que, con frecuencia, el concepto de riesgo se expresa en la combinación de las consecuencias de un evento y la probabilidad de que ocurra.

Por otro lado, la incertidumbre es el hecho de que no se sabe cómo predecir el comportamiento de un proceso. En ese sentido, el riesgo es la suma de tal incertidumbre, cuyo impacto se evidencia en el resultado de este proceso.

A la hora de planificar el SGD, se deben considerar los diferentes elementos, esto es, los riesgos y las oportunidades. El requisito de la norma indica que es necesario planificar el SGD, por lo que la empresa tiene que determinar el pensamiento basado en riesgos y las oportunidades que se deben utilizar para efectuar lo siguiente:

- Asegurarse de que el SGD consiga los resultados previstos.
- Aumentar los efectos deseables.
- Eliminar los efectos indeseados.
- Conseguir la mejora continua (Toro, 2017).

Análisis de alimentos: en el sector alimentario, el análisis de alimentos constituye una herramienta muy importante en el control de calidad de los productos, así como también en la determinación del valor nutricional de los alimentos y en estudios de conservación y análisis toxicológicos, entre otras (Innotec, 2024).

En esa medida, los análisis de alimentos son todo proceso necesario para evitar infecciones e intoxicaciones alimentarias al consumidor, con el objeto de prevenir intolerancias y control nutricional de la composición alimentaria de los productos. Sobre esto, existen distintos tipos de análisis que se pueden realizar en los

alimentos; para llevarlos a cabo, resulta necesario la toma de muestras de forma correcta, la investigación de superficies y manipuladores, así como el estudio de la materia prima y el producto terminado.

En la industria alimenticia todas las muestras tomadas para análisis se envían al laboratorio para realizar un análisis exhaustivo, el cual puede ser microbiológico, con el objetivo de detectar microorganismos y bacterias fisicoquímicas para analizar la composición alimentaria. De esta manera, es posible conocer las características que tiene el alimento para decidir si está en los parámetros límites de aceptada o rechazada; en el caso de aceptarse, y dependiendo de arrojado en los análisis, se destinará a proceso. Este tipo de análisis de control se efectúa tomando diferentes muestras del alimento ya sea listo para comer, o que sea materia prima que entrará a proceso (Laboratorio Alazor, 2023).

Al respecto, Laboratorio Alazor (2023) mencionó que existen diferentes tipos de análisis de alimentos según la finalidad para la que se hagan. Por otro lado, los tipos de análisis alimentarios se dividen en lo siguiente:

- Análisis organoléptico o sensorial: es una valoración cualitativa de calidad que analiza, mediante los sentidos, la apariencia, textura, colores, olores y sabores.
- Análisis fisicoquímico: en este caso, se trata de un análisis cuantitativo, y se analiza, por ejemplo, el pH, la actividad del agua, la humedad, la acidez, los azúcares, entre otros.
- Análisis microbiológicos: en el análisis microbiológico se verifica si hay o no microorganismos que dañen la salud del consumidor.
- Estudio nutricional: este estudio consiste en establecer los valores nutricionales que aportan un alimento. En ese sentido, es indispensable analizar los valores nutricionales, dado que se necesita para el etiquetado de los alimentos.
- Análisis de la vida útil: se busca comprobar a partir de qué fecha se puede comercializar, así como para determinar cuándo caducará el alimento.

En este punto, es pertinente mencionar que los alimentos inseguros pueden tener graves consecuencias para la salud. Por tal razón, es crucial que las organizaciones en la cadena de suministro de alimentos tomen medidas para garantizar que sus procesos y productos sean seguros. En ese sentido, hay normas que ayudan a la seguridad alimentaria, como la NOM-251-SSA1-2009, “Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”, la cual establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso.

Asimismo, se encuentra la ISO 22000:2018, relativa al Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos, la cual ayuda a mejorar el desempeño en la inocuidad de los alimentos y establece qué pautas debe cumplir una organización para demostrar que puede controlar los peligros que pueden afectar la viabilidad de sus productos para el consumo.

En ese orden de ideas, la norma incorpora y complementa los principales elementos de control para los sistemas de gestión de la calidad. Asimismo, se ocupa también de la implementación del análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), como enfoque preventivo de crucial importancia en la seguridad alimentaria (CTS Alimentaria, 2022).

Es así como el objeto de estudio de este trabajo implica todos y cada uno de los puntos señalados. Sin embargo, se debe implicar a cada uno de los usuarios en el uso y manejo de EPP, así como en el conocimiento de las prácticas que utilizarán dentro del laboratorio que, para este caso en particular, alude al laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad e Ing. Quim. Dicho esto, a continuación, se propone la aplicación de cada uno de los puntos vistos en este capítulo.

7 MARCO METODOLÓGICO

La aplicación de las 9S en un laboratorio de análisis de alimentos se llevará a cabo de tal forma que la propuesta de implantación se pueda efectuar satisfactoriamente, con el fin de alcanzar una mejora continua.

En primera instancia, se hablará con el responsable del laboratorio para tener acceso tanto a las instalaciones como a todos los recursos para implementar las 9S. La implementación se llevará a cabo en el siguiente orden:

- *Seiri* (seleccionar): la selección es muy importante, dado que en esta se separa lo que sirve y funciona de lo que no es útil, con el objeto de desechar objetos que son innecesarias, y lograr tener más espacio para ordenar.

En el caso del laboratorio de análisis de alimentos, se analizan las prácticas que se imparten en los cursos y se reorganizaran los lugares de los materiales y equipos; asimismo, se ordenarán desde los más esenciales a los menos esenciales, y con esto desechar aquellos que no se utilizan, que estén en mal estado o no funcionen.

- *Seiton* (ordenar): el orden es necesario en cualquier lugar, dado que al ejecutar esta acción es posible saber dónde se encuentran ciertos elementos y cómo identificarlas, lo que ayuda en el momento de buscar. Al saber dónde se encuentran las cosas, se ahorra tiempo, lo que da lugar a la productividad y la disciplina.

Por consiguiente, en el laboratorio de análisis de alimentos se ordenarán los materiales en los estantes y se identificarán de una manera que sea más fácil localizarlos. Esto se realizará en conjunción con la realización de un inventario electrónico para identificar mejor el material, con el objetivo de tener una búsqueda directa que ahorre tiempo para preparar el material necesario que se utilizará en prácticas de las asignaturas. De igual manera, se colocarán botes donde se clasifiquen los desechos generados dentro del laboratorio.

- *Seiso* (limpieza): como se ha mencionado, la limpieza es muy importante, debido a que esta permite que las áreas de trabajo estén en condiciones óptimas: un área limpia promueve que un trabajador labore de forma adecuada y cómoda, evitando accidentes que se pueden prevenir con una limpieza correcta.

Por ello, se colocará un *kit* de limpieza en cada uno de los laboratorios, como forma preventiva en caso de un incidente. Sin embargo, se solicitará a cada

docente de cada asignatura que los equipos de alumnos que entren a trabajar estén obligados a traer su *kit* de limpieza; en caso contrario, el docente deberá considerar la sanción correspondiente. Estos instrumentos previenen accidentes a futuro. También se implementará un procedimiento de limpieza dentro del laboratorio (ver Anexo 1).

- *Seiketsu* (control): el control es muy importante, debido a que permite tener un marco de referencia para conseguir una buena eficiencia tanto del lugar como del personal. Este procedimiento ayuda a la toma de decisiones y al cumplimiento de objetivos o metas planteados.

Para tener un mejor control en el laboratorio, se colocarán hojas de registro para la limpieza en cada laboratorio, en el cual se registrarán las observaciones realizadas antes y después de la limpieza, registros del uso del refrigerador donde se identificará el nombre del alumno, del docente y la asignatura. Asimismo, cada muestra que se encuentre en el refrigerador se deberá etiquetar correctamente, teniendo en cuenta que en este hay muestras sin identificar, las cuales, después de un cierto tiempo, ponen en riesgo las muestras de otros equipos de trabajo. La limpieza de los laboratorios lo harán los colaboradores del laboratorio dos veces por semana; de igual forma, esto dependerá de su uso. En el almacén principal se juntarán los objetos semejantes y se identificarán para tener control de donde se encuentran (ver anexos 2 y 3), relacionados con la limpieza después de trabajar y uso del refrigerador.

- *Shitsuke* (disciplina): para que el laboratorio tenga disciplina y mantenga un buen orden se establecerán acciones que ayuden a generar la disciplina. Por lo tanto, se diseñarán metas y generarán rutinas para que las personas encargadas y responsables del laboratorio, poco a poco, vayan acostumbrando a los usuarios a tener un laboratorio ordenado y limpio.
- *Shikari* (constancia): la constancia va de la mano con la disciplina; si se logra una se consigue la otra. La constancia de esto se obtiene paulatinamente con las tareas cotidianas, lo que conduce hacia la consecución de metas u objetivos establecidos. Por esta razón, se establecerá un recordatorio de las

tareas que se deberán realizar para alcanzar las metas u objetivos establecidos; estas se mostrarán en un tablero de forma visible para que los responsables y colaboradores establezcan una disciplina en el laboratorio.

- *Shitsukoku* (compromiso): el compromiso por parte de las personas es muy importante, debido a que no es una obligación, sino una responsabilidad voluntaria, lo cual es muy importante, dado que las personas toman conciencia sobre la importancia de cumplir con algo ya preestablecido. Por lo tanto, se planificarán juntas de retroalimentación una vez al mes, de ser necesario antes de lo previsto para motivar a los colaboradores. También, se establecerá una misión, visión y política, especialmente para el laboratorio de análisis de alimentos. Esto se realizará para que los colaboradores tengan siempre presente el compromiso que tienen en un laboratorio de análisis de alimentos.
- *Seishoo* (coordinación): tener una buena coordinación supone tener una buena comunicación, dado que garantiza un buen funcionamiento. En ese sentido, al tener una buena organización, cada persona que colabora sabe cuál es su función y conoce cómo sus acciones se relacionan con las acciones de los demás. En ese sentido, se generará un calendario de actividades, así como para las reuniones ya planificadas para la retroalimentación, donde se realizará el intercambio de información (ver Anexo 4).
- *Seido* (estandarización): al estandarizar los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio, se garantiza que las actividades se ejecuten de la misma manera, lo que salvaguarda el mismo nivel de calidad y seguridad. Para ello, se contará con procedimientos estandarizados de limpieza para los laboratorios, procedimientos de distribución en entrega de material y reactivos en cada asignatura, así como un tríptico como guía del EPP y seguridad en el laboratorio para evitar accidentes (ver anexo 5 y 6).

Dentro de la funcionalidad de un laboratorio se recomienda la presentación de los términos para sus usuarios, como los lineamientos que todos deben respetar, es así

como a continuación se presentan los puntos que, para este laboratorio, son de principal importancia, así como para aquellos que busquen replicarlo.

7.1 Misión

Ser un laboratorio de alimentos que fortalece la formación integral de estudiantes de licenciatura y posgrado, siendo un laboratorio equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones de carácter científico o técnico, con excelencia y calidad.

7.2 Visión

Ser el mejor laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad de Ingeniería Química en materia de calidad, competitividad, excelencia y seguridad. De esta manera, se satisfacen las necesidades de los estudiantes, docentes e investigadores, contribuyendo al fortalecimiento educativo para facilitar el aprendizaje y conocimiento.

7.3 Política de Calidad

Al ser un laboratorio de análisis de alimentos, se tiene un compromiso riguroso con las buenas prácticas de laboratorio, lo que está en consonancia con la misión establecida y la mejora continua de la eficacia, con el objeto de satisfacer las necesidades y expectativas de docentes, estudiantes e investigadores. De esta forma, se garantiza el crecimiento, el desarrollo, el bienestar y la seguridad de todos los encargados y usuarios del Laboratorio de Análisis de Alimentos.

7.4 Metas del laboratorio de análisis de alimentos

- Mantener un laboratorio limpio y ordenado y seguro para sus usuarios.
- Mantener y preparar el material necesario en cada práctica en tiempo y forma.
- Ofrecer orientación sobre la normatividad vigente en el laboratorio y EEP.
- Orientar sobre el uso de los equipos de laboratorio.

- Utilizar el pensamiento basado en riesgos en cada acción que se cometa para evitar actos inseguros y accidentes.

7.5 Implementación de las 9S en acción

Las siguientes imágenes muestran el antes de la implementación de las 9S. Sobre esto, es importante notar que los espacios no son eficientemente ocupados, por lo que el desorden impera. Por tal motivo, se llevó a cabo la propuesta de este proyecto.

Figuras 1. Fotos antes de la implementación de las 9S

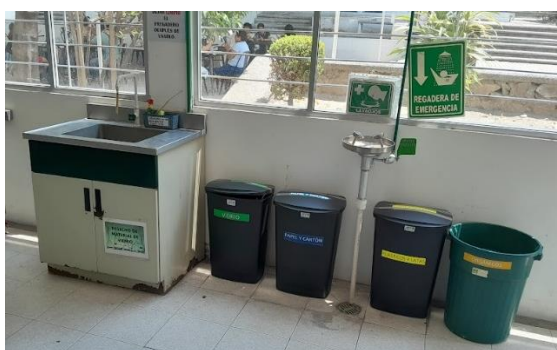






Figuras 2. Fotos después de la implementación de las 9S







8 CONCLUSIONES

La mala organización, distribución y falta de limpieza dentro del laboratorio de análisis de alimentos originó, en ocasiones, un mal funcionamiento del espacio. En consecuencia, no se contaba con una planeación en las actividades que se realizaban en el laboratorio. Asimismo, hubo una deficiencia en la limpieza y mala organización en relación con la distribución del material en el almacén y durante las prácticas en el laboratorio. Por tal razón, se recurrió a la metodología de las 9S para motivar la eficiencia desde todos los aspectos que conciernen a este campo. Es importante mencionar que la implementación de las 9S se basó, en primer lugar, en la seguridad de los usuarios, la disminución de los tiempos muertos, la eliminación de los elementos innecesarios, en la mejor organización y limpieza, así como en la estandarización de los procesos.

La implementación de esta metodología tendrá un impacto significativo, debido a que es una herramienta que posibilita mejoras en un corto tiempo. Asimismo, aporta a la mejora continua, teniendo así un laboratorio de calidad y seguridad. Entre los beneficios de la aplicación de este recurso en el Laboratorio de Análisis de Alimentos se encuentran los siguientes:

- Una mejor organización y limpieza en los laboratorios.
- Mejora en la comunicación entre las personas que colaboran en el este.

- Conocimiento de la normatividad y EEP para evitar accidentes.
- Buena eficiencia y un ambiente laboral sano.
- Entre otros aspectos.

En suma, el conocimiento y la función sobre esta herramienta permitió conocer y aplicar un aprendizaje personal para la vida mediante el desempeño profesional a corto, mediano y largo plazo.

9 REFERENCIAS

- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas* (1.ª ed.). Pearson Educación, S. A.
- Cantú, H. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad* (4.ª ed.) [Academia]. McHraw-Hill.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2019, 11 junio). *¿Sabes qué es el Equipo de Protección Personal (EPP)?* <https://n9.cl/o0lw14>
- Comité Nacional Mixto de Protección al Salario. (2018, 4 septiembre). *Riesgos de trabajo / Derechos Laborales*. <https://www.gob.mx/conampros/articulos/riesgos-de-trabajo?idiom=es>
- CTS Alimentaria. (2022, 25 octubre). *¿Qué es la norma ISO 22000 en seguridad alimentaria y para qué sirve? Centro Tecnológico de Seguridad Alimentaria*. <https://ctsalimentaria.com/norma-iso-22000-en-seguridad-alimentaria/>
- Díaz, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene en el trabajo* (9.ª ed.). Editorial Tebar.
- Dormoi, A. (2024, 9 enero). *Accidente de trabajo: ¿Qué hacer según la Ley Federal del Trabajo?* Factorial. <https://factorial.mx/blog/accidente-laboral-ley-federal/>
- Equipo Editorial. (2020, 4 septiembre). *Metodología de las 9 S - Concepto, origen, principios y beneficios*. Concepto. <https://concepto.de/metodologia-de-las-9-s/>
- Equipos de Protección Personal. (2024, 29 enero). *International Labour Organization*. <https://n9.cl/k1lsa>
- Graichen, F. (2022, 8 noviembre). *El Enfoque Basado en Riesgos en ISO 9001. DQS*. <https://www.dqsglobal.com/es-mx/aprenda/blog/el-enfoque-basado-en-riesgos-en-iso-9001>

- Herrera, M. C. (2008). *Propuesta de una metodología para la implementación del programa de calidad 9's en el laboratorio estatal de salud pública del estado de Aguascalientes* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
<http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/56/335963.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hirano, H. (1995). *5 pilares de la fábrica visual* (1.ª ed.). TGP Hoshin, S.L.
- IMSS. (s. f.). *Prevención de Accidentes en el Trabajo. Acercando el IMSS Al Ciudadano*. <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/prevencion-accidentestrabajo>
- Innotec. (2024, 14 febrero). *Laboratorio de Análisis de Alimentos*. <https://www.innotec-laboratorios.es/analisis-de-alimentos/>
- Jerson Alexander. (2022, 3 agosto). *9s's de la calidad - Una metodología oriental*. <https://jersonalexander.vercel.app/blog/9s-calidad>
- Laboratorio Alazor. (2023, 1 noviembre). *La importancia de analizar los alimentos*. <https://n9.cl/ds7v6>
- Lema, E. M., & Proaño, E. F. (2020). *Diseño de un manual para la correcta implementación de las 9's en las empresas de fabricación de postes de hormigón de la ciudad de la Tacunga* [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Cotopaxi.
<https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8292/1/PI-001840.pdf>
- Ley Federal del Trabajo Título noveno [Riesgos de trabajo], 27 de diciembre de 2023.
- Mandujano, A. B. (2012). *Aplicación de la metodología de las 9's para la reducción de riesgos laborales en el área de almacén de la empresa Grupo Nacional de Negocios S. A. de C. V. En Repositorio digital (No 07270401)*. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.

- Mendizábal, G. (2018). Convenio bilateral de seguridad social entre México y España. *Revista Internacional de la Protección Social*, 3(2), 2445-3269. <https://revistascientificas.us.es/index.php/erips/article/view/13118>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). Sistema de Gestión de Calidad-Requisitos (ISO 9001). Recuperado 2 de abril de 2024, de: http://www.congresoson.gob.mx:81/Content/ISO/documentos/ISO_9001_2015.pdf
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *Sistema de Gestión de Calidad-Fundamentos y Vocabulario (ISO 9000)*. https://dai.uas.edu.mx/pdfs/NORMA_ISO_9000-2015_FyV.pdf
- Rabanales, S.G. (2014). *Implementación de las 9s's como mejora continua en municipalidad de san martín Zapotitlán, departamento de Retalhuleu*. Universidad Rafael Landívar. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/01/01/Camey-Sugey.pdf>
- Ríos, L. M. (2015). *Propuesta de implementación de las 9's en un laboratorio de física y química de la universidad de sotavento de la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Sotavento A.C. <http://132.248.9.195/ptd2014/marzo/0711479/0711479.pdf>
- Secretaría del Trabajo y Prevención Social. (2017). *Seguridad y Salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos* (1.ª ed.). Subsecretaria de Prevención Social.
- Toro, R. (2017, 17 agosto). *Norma ISO 9001 2015: Pensamiento basado en riesgos. ISO 9001:2015*. <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2017/08/iso-9001-2015-pensamiento-basado-en-riesgos/>
- Toro, R. (2024, 13 febrero). *¿Qué es la gestión de la calidad y como nos ayuda? ISO 9001:2015*. <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>

Unifikas. (2022, 30 marzo). *El enfoque basado en riesgos: todo lo que necesitas saber.* <https://www.unifikas.com/es/noticias/el-enfoque-basado-en-riesgos-en-los-actuales-sistemas-de-gestion>

Universidad del Valle de México. (2015, marzo). *Evolución de la Calidad - etapas de la evolución de la calidad De acuerdo con Bounds.* <https://n9.cl/8jq1m>

Viresa (2020, 2 noviembre). *Riesgos en el laboratorio ¿Cuáles son y cómo prevenirlos?* https://viresa.com.mx/blog_riesgos_en_el_laboratorio

10 ANEXOS

Anexo 1. Procedimiento de limpieza

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	Clave: PO-LIM -001
		Página 39 de 2
		Nivel de revisión:0
Procedimiento de limpieza		

1. PROPÓSITO y ALCANCE

La siguiente instrucción describe el procedimiento de limpieza de un laboratorio de alimentos, para asegurar que las áreas y equipos se encuentren limpios y ordenados.

2. EQUIPO

Cantidad	Nombre
1	Jabón (detergente)
2	Escoba
2	Trapos
1	Esponja
1	Limpiador (fabuloso, pinol)
1	cubeta

3. ABREVIACIONES

RE (responsable de Laboratorio)

CO (colaboradores)

EPP (equipo de protección personal)

4. RESPONSABILIDADES

El RE es el encargado de verificar que la limpieza se haya hecho correctamente.

El CO es el encargado de realizar la limpieza.

5. INSTRUCCIÓN

El personal de limpieza debe limpiar los laboratorios dos veces por semana.

SEGURIDAD DEL OPERARIO

5.1 Asegurarse de que el laboratorio este vacío

5.2 Tener el EPP adecuado para evitar accidentes.

5.3 Colocar letreros de precaución para piso mojado en el área que se disponga a trabajar.

Elabora: Colaborador	Revisa: Responsable de laboratorio	Aprueba: Responsable de laboratorio
--------------------------------	--	---

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	Clave: PO-LIM -001
		Página 2 de 2
		Nivel de revisión:0
Procedimiento de limpieza		

<p>PREPARACIÓN DEL ÁREA</p> <p>5.4 Remover la suciedad con una escoba para superficies rugosas.</p>
<p>PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN</p> <p>5.5 Según el fabricante</p>
<p>LAVADO</p> <p>5.6 Aplicar el detergente sobre el área utilizado en prácticas (mesas y áreas de equipo).</p> <p>5.7 Lavar con la esponja de izquierda a derecha hasta haber desprendido la suciedad por completo.</p> <p>5.8 Permitir un tiempo de contacto de la espuma con el área durante cinco minutos y continuar con el siguiente punto.</p> <p>5.9 Arrastrar el exceso de jabón que pudiera haber quedado con un trapo.</p>
<p>ENJUAGUE</p> <p>5.10 Enjuagar las áreas utilizando limpiador y trapos para quitar el exceso de agua.</p>
<p>REGISTRO</p> <p>5.16 CO-LIM-001</p>

<p>Elabora:</p> <p>Colaborador</p>	<p>Revisa:</p> <p>Responsable de laboratorio</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Responsable de laboratorio</p>
---	---	--

Anexo 5. Procedimiento de distribución de material y reactivos

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	Clave: PO-MAT - 001
		Página 44 de 47
		Nivel de revisión:0
Procedimiento de Distribución de Material		

1. PROPÓSITO y ALCANCE

La siguiente instrucción describe el procedimiento de distribución de material y reactivos de cada práctica de las diferentes asignaturas que se imparten en el Laboratorio de Análisis de Alimentos. Con el objetivo de tener el material necesario listo en tiempo y forma que lo soliciten.

2. ABREVIACIONES

RE (responsable de laboratorio)

CO (colaboradores)

EPP (equipo de protección personal)

3. RESPONSABILIDADES

RE es el encargado de que de verificar el inventario disponible del material requerido en el Laboratorio de Análisis de Alimentos.

CO es el encargado de realizar la entrega del material solicitado en los vales en buen estado, así como de recibirlo en las mismas condiciones que se entregó.

4. INSTRUCCIÓN

4.1 Los vales para la solicitud de material deberán entregarse un día antes, lo que concierne a la cantidad y capacidad de cada material.

4.2 El personal encargado deberá checar los vales cada vez que estos se entregan para revisar la disponibilidad del material.

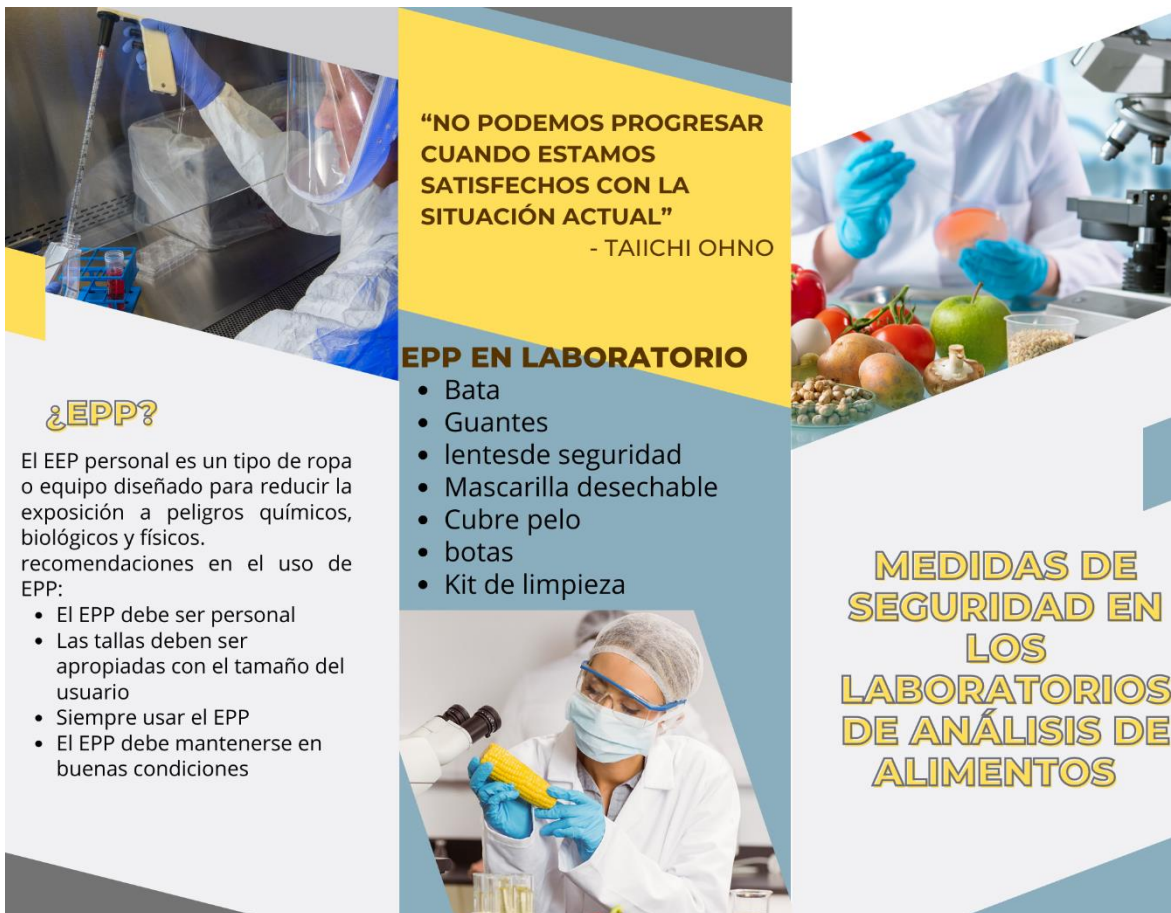
4.3 Los vales ya entregados y revisados se colocarán en el organizador, dependiendo el día que deberá surtirse.

4.4 El personal encargado deberá revisar los vales que estén en el organizador cada hora.

- 4.5 El material deberá estar listo 20 min antes de la hora indicada en el vale.
- 4.6 Los solicitantes de material tendrán 20 minutos después de la hora de solicitud para recoger el material.
- 4.7 los reactivos solicitados se entregarán dependiendo de su peligrosidad, reactivos que desprendan gases se entregarán en la campana de extracción; los reactivos corrosivos se entregarán siempre y cuando tengan el EEP adecuado.
- 4.8 Todo material, reactivo y equipo por utilizar se anotará en las bitácoras correspondientes.

Elabora: Colaborador	Revisa: Responsable de laboratorio	Aprueba: Responsable de laboratorio
--------------------------------	--	---

Anexo 6. Tríptico guía de EPP y seguridad en el laboratorio



“NO PODEMOS PROGRESAR CUANDO ESTAMOS SATISFECHOS CON LA SITUACIÓN ACTUAL”
- TAIICHI OHNO

EPP EN LABORATORIO

- Bata
- Guantes
- lentesde seguridad
- Mascarilla desechable
- Cubre pelo
- botas
- Kit de limpieza

¿EPP?

El EEP personal es un tipo de ropa o equipo diseñado para reducir la exposición a peligros químicos, biológicos y físicos.

recomendaciones en el uso de EPP:

- El EPP debe ser personal
- Las tallas deben ser apropiadas con el tamaño del usuario
- Siempre usar el EPP
- El EPP debe mantenerse en buenas condiciones

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS



La falta de orden, limpieza y mal uso del equipo de protección puede provocar accidentes dentro del laboratorio, al igual que actividades de ocio, algunos de estos son muy aparatosos:

- caídas
- golpes
- cortaduras
- quemaduras
- salpicaduras de reactivos corrosivos,
- incendios, entre otros.

PRECAUCIONES BASICAS

- Utilizar correctamente el equipo de protección.
- Identificar el material con el reactivo que se esté utilizado.
- Actuar con responsabilidad
- No realizar actividades sin autorización, seguir instrucción del encargado.
- Leer la actividad a realizar antes de entrar a laboratorio
- Limpiar antes y después de utilizar las instalaciones
- Depositar la basura en el recipiente destinado y clasificado.
- Utilizar los reactivos con cuidado, reactivos que desprendan gas utilizarlos en la campana de extracción

PREVENCIÓN

La prevención se cataloga como el conjunto de acciones y/o actividades orientadas a la conservación de la integridad, seguridad y salud de las personas, al mismo tiempo también se busca proteger los bienes para evitar que se produzca un siniestro.

Trabajar de forma segura es responsabilidad de todos los que colaboran en el laboratorio, desde los investigadores hasta técnicos de laboratorio. Es necesario la participación de todos para conseguir un buen nivel de seguridad y calidad.

