



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

**APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS 5'S
Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA
GRANJA PORCÍCOLA DE LA REGIÓN DEL
MAYO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTA

Salvador Anaya Renero

NAVOJOA, SONORA

NOVIEMBRE DEL 2008

DEDICATORIAS

A DIOS por bendecir cada paso que doy y dejarme despertar cada día con la fuerza necesaria para salir adelante y por darme todas las armas claves para terminar mi carrera como Ing. Industrial y de Sistemas.

A MIS PADRES por darme todo el cariño, comprensión y ayudarme a levantarme en los momentos difíciles de mi carrera enseñándome como salir adelante y ser una persona cada día mejor.

A MIS HERMANAS por aconsejarme cuando fue necesario y estar a mi lado cada vez que las necesitaba y brindarme todo su amor para salir adelante.

A MIS ABUELOS PATERNOS Y MATERNOS por cada vez que necesitaba un consejo y por su compañía cuando mas la necesitaba.

A MIS AMIGOS por darme siempre una amistad y estar conmigo en todas mis decisiones, apoyando cada paso que daba.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por bendecir todo lo que hice para llegar ser el hombre que soy.

A MIS PADRES por darme la vida y las armas necesarias para luchar en este mundo y levantarme de cada tropiezo y prepararme para ser un hombre de bien.

A MIS HERMANAS por estar conmigo en todos los tiempos difíciles como en los momentos felices de mi vida dándome su cariño y compañía.

A MIS MAESTROS por todo el conocimiento que me brindaron para poder terminar con mi carrera y darme todo lo necesario para ser un buen estudiante y siempre estar en la pelea.

A MIS AMIGOS por darme los consejos necesarios para la realización de mis proyectos y por estar cuando en los momentos difíciles de mi vida.

RESUMEN

Esta tesis trata de la implementación de dos metodologías muy importantes para la ingeniería que son las 5`s y la seguridad industrial aplicadas a una granja porcicola de la región del mayo. Mediante investigaciones realizadas con encuestas y los datos históricos con los que cuenta esta granja se comenzó a hacer este estudio de donde se necesitaban con urgencia aplicar estas metodologías, llegando como resultado que era urgente que se realizaran en las áreas de laboratorios, engorda, maternidad, almacenes y oficinas.

Las 5'S son:

1. Seiri - desechar lo que no se necesita:

Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

2. Seiton - un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar:

Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5S's se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados.

3. Seiso - limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden:

Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un mal funcionamiento de un equipo por una fuga de fluidos.

4. Seiketsu - preservar altos niveles de organización, orden y limpieza:

El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres eses, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación, son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos.

5. Shitsuke - crear hábitos basados en las 4 eses anteriores:

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El Shitsuke es el canal entre las 5S's y el mejoramiento continuo.

La seguridad industrial enfocada a extintores tiene mucha influencia en esta granjas, por que se manejan tanques de gas, energía eléctrica y mucho agua al momento de hacer la limpieza y como todos sabemos que si no tenemos cuidado con el agua y la electricidad podemos causar incendios y si hay alguna fuga de gas explosiones es por eso que nosotros recomendamos los extintores en áreas específicas de la granja.

ÍNDICE

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	v
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Justificación.....	2
1.4 Objetivo General.....	3
1.5 Limitaciones.....	3
II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Seguridad Industrial.....	4
2.2 Los Accidentes.....	4
2.3 Origen de las 5S's.....	5
2.3.1 Definición de las 5S's.....	6
2.4 ¿Qué Beneficios Genera la Aplicación de las 5S's?.....	13
2.4.1 Objetivos de las 5S's.....	14
2.5 Cómo Implementar las 5S's.....	14
2.5.1 Cómo Implementar Seiri – Clasificar.....	14
2.5.2 Cómo Implementar el Seiton – Orden.....	15
2.5.3 Cómo Implementar Seiso – Limpieza.....	19
2.5.4 Cómo Implementar Seiketsu - Limpieza Estandarizada.....	22
2.5.5 Cómo Implementar Shitsuke – Disciplina.....	24
2.6 Cómo Implementar un Programa de 5S's.....	26
2.6.1 Procedimientos para la Aplicación.....	26
2.6.2 Análisis de la Situación Actual (los hechos).....	27

2.7 Definición de Residuos Peligrosos.....	28
2.7.1 Residuos definidos como Peligrosos.....	30
2.7.2 Características de los Residuos Peligrosos.....	30
2.7.3 Toxicidad al ambiente.....	32
2.7.4 Ciclo de Vida de los Residuos Peligrosos.....	32
2.7.5 Esquema de los Residuos Peligrosos.	34
2.7.6 Generadores de Residuos Peligrosos.....	35
2.7.7 Descripción de Almacén de Residuos Peligrosos.....	36
2.7.7.1 Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	38
2.7.8 Clasificación de Residuos Peligrosos.....	38
2.8 Envasado y Etiquetado de Residuos Peligrosos.....	41
2.9 Objetivos de las Principales Normas de la STPS referentes a Residuos Peligrosos.....	43
2.9.1 Descripción de las Normas de la STPS relacionadas a Residuos Peligrosos.....	44
2.9.2 Beneficios de aplicar las normas referentes a residuos peligrosos.....	45
2.10 Seguridad contra Incendios.....	45
2.10.1 Prevención y Protección contra Incendios.....	46
2.10.2 Protección de los Centros de Trabajo.....	47
2.10.3 Salidas de Emergencia en Centros de Trabajo.....	49
2.11 Equipo contra Incendios.....	50
2.11.1 Clasificación basada en los tipos de Agentes Extintores para combatir tipos específicos de fuego.....	52
2.11.2 Tipos de Extintores Portátiles.....	52
2.12 Objetivos de las principales Normas de la STPS referentes Prevención y Combate contra Incendios.....	54
2.12.1 Descripción de las Normas de la STPS relacionadas en Seguridad contra Incendios.....	55
2.12.2 Beneficios de aplicar las normas referentes a seguridad contra incendios.....	55

III. MÉTODO Y MATERIALES

3.1 Sujeto.....	56
3.2 Materiales :.....	56
3.3 Método	57

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.....	58
4.2 Discusión.....	64

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	65
5.2 Recomendaciones.....	65

BIBLIOGRAFÍA.....	67
--------------------------	-----------

ANEXOS.....	68
--------------------	-----------

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.

El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que esta incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen.

Surgió a partir de la segunda guerra mundial, sugerida por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros como parte de un movimiento de mejora de la calidad y sus objetivos principales eran eliminar obstáculos que impidan una producción eficiente, lo que trajo también con ella una mejor sustentiva de la higiene y seguridad durante los procesos productivos.

A lo largo de los años toda empresa busca la eficiencia en sus sistemas y por ello ser competitivo ante otras empresas, es por eso que estas metodologías le dan esa ventaja competitiva, cada empresa aplica dichas metodologías a su manera, pero todas quieren alcanzar el mismo resultado, tener ventaja en el mercado, mayor clientes y con ello llegar a incrementar sus ingresos.

Es por eso se utilizan las metodologías de 5'S y seguridad industrial y así aplicarlas en sus sistemas.

Por medio de estas metodologías al aplicarlas a estas empresas obtendrán una mejor calidad ya sea en su producto o servicio, esto tendría un gran efecto en el mercado ya que con un buen servicio o producto el negocio tiene gran auge y

obtiene mejores utilidades, al aplicarlas también se obtendría un mejor resultado de los trabajadores ya que con esto tendrán una mejor disciplina al realizar su trabajo.

¿Que efecto tiene el aplicar las metodologías?

1.2 Planteamiento del Problema.

Una empresa porcícola dedicada a la crianza de cerdos en la región del mayo, en esquemas de seguridad, limpieza y orden no tienen un buen control, ya que no cuentan con el equipo adecuado, no están capacitados para utilizar algunos de los equipos ya que no hay capacitaciones continuas, y no existe un manual de operaciones o diagramas que sean de ayuda para el trabajador ¿qué se debe de hacer para tener una mejor eficiencia en la aplicación de las técnicas de seguridad industrial y 5'S?

1.3 Justificación.

Al realizar estas metodologías esta empresa porcícola podrá contar con una mayor seguridad en cuanto a su personal que es lo mas importante y su producto, también obtendrán una mayor limpieza para que su producto sea de muy buena calidad, es necesario hacer esto para ser una empresa competitiva en el mercado y darse a conocer por su eficiencia.

Mediante la aplicación de esta metodología se va a mejorar toda la seguridad e higiene en la empresa siguiendo los rigurosos métodos a planificar siempre tomando en cuenta las 5'S, así asegurar una mejor calidad en los procesos y el producto.

La aplicación es de las 5`S es gran importancia puesto que es una metodología que se ajusta a las exigencias de los mercados que cada día son mas difíciles, después de la aplicación se asegura la calidad total de la granja y así mantener estable la economía de toda la empresa.

1.4 Objetivo General.

Implementar la metodología de las 5'S y seguridad industria para tener el material ordenado, limpio, y los trabajadores preparados para el funcionamiento de sus actividades y la seguridad en sus funciones.

Objetivos específicos.

- Hacer un estudio de las áreas que se necesita aplicar las 5'S para mejorar los procesos.
- Alcanzar una higiene en todos sus procesos para que el producto tenga una mejor calidad.
- Aplicar cada una de las fases de la metodología 5'S para tener todo clasificado, en orden, limpio, estandarizado y se realice todo con disciplina.
- Dar cursos para que los empleados sepan de las 5`S y las herramientas de seguridad para que realicen sus funciones eficazmente.
- Hacer un estudio de donde debe de haber extintores y el estado de los extintores que hay, para tener mayor seguridad y estar preparados por si hay algún incendio.
- Brindar el equipo adecuado a los trabajadores, para que sus actividades sean más fáciles de hacer y que tenga una mejor seguridad.

1.5 Limitaciones del Estudio.

Se limitará a trabajar sólo bajo el enfoque de la normatividad de la STPS para obtener mejores resultados en la empresa bajo estudio sobre seguridad industrial, y el método 5'S para obtener mejor resultado en los procesos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Seguridad Industrial.

La aplicación de las herramientas estadísticas en la empresa ayudan a minimizar costos y consecuentemente riesgos a sus trabajadores, en la realización de este trabajo la aplicación de las 5S's en una área determinada colabora con lo antes dicho ya que es importante tener ordenado, clasificado y limpia una estación de trabajo, esto a su vez colaborando en la reducción de los riesgos de trabajo.

Por esta razón es importante que los trabajadores cuenten con el conocimiento básico de que es la seguridad industrial y en que consiste dentro de una empresa, ya que es de suma importancia y ayuda para los trabajadores.

2.2 Los Accidentes.

En general, puede decirse que en la mayoría de los países industrializados han mejorado la salud y la seguridad en el lugar de trabajo en los últimos 20 a 30 años; en cuanto a la situación de los países en desarrollo, es relativamente incierta, en gran medida por las carencias y los fallos de la detección y el reconocimiento de los accidentes y enfermedades; de los registros y de los mecanismos de transmisión de informes.

Se calcula que al año se producen en el mundo 120 millones de accidentes laborales y que 200,000 de ellos ocasionan la muerte. (Como en muchos países no existen registros fidedignos ni mecanismos de transmisión de informes, cabe suponer que las cifras son en realidad mucho más elevadas).

El número de accidentes mortales de los países en desarrollo es muy superior al de los países industrializados, diferencia que se debe fundamentalmente a la existencia de mejores programas de salud y seguridad, a la mejora de los servicios de primeros auxilios y médicos de los países industrializados y a la participación activa de los trabajadores en la adopción de decisiones sobre los problemas de salud y seguridad.

Algunas de las industrias que tienen en el mundo, el riesgo más elevado de accidentes son: la minería, la agricultura y la construcción, no obstante esto no excluye a la industria manufacturera por lo tanto es necesario dar a conocer a los trabajadores los beneficios de prevenir accidentes.

2.3 Origen de las 5'S.

Al otro lado del océano son más conocidos los esfuerzos de los japoneses para operar con círculos de calidad, los cuales se organizan para dar a los trabajadores herramientas analíticas, información administrativa y la autoridad necesaria para hacer mejoras en la forma en que las cosas son hechas. En las mejores compañías, estos círculos de calidad son el camino para que se vaya desde los niveles más bajos hasta los mejores estados de resultados, en programas de control de calidad total. Además está el Kaizen, el Justo a Tiempo y muchas otras técnicas para involucrar a todos en la fabricación de mejores productos.

Pero hasta los Círculos de Control de Calidad, que parecen básicos, no son el primer paso. El primer escalón debe ser el movimiento de las 5'S con énfasis en un lugar de trabajo limpio y bien organizado, sin este esfuerzo es imposible identificar donde están los problemas.

Sin el movimiento de las 5'S, ninguna de las otras campañas e innovaciones que se hayan implementado para tener mejores condiciones de trabajo y productos superiores, será válida.

Las 5'S provienen de términos japoneses creada por Toyota, que nos ayuda a ordenar, limpiar, hacer más fácil y agradable el trabajo, y ayuda a que esto se mantenga, creando una cultura disciplinada en todos los empleados. Todo lo antes dicho lo ponemos diariamente en práctica en nuestras vidas cotidianas y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5S's, aunque no nos demos cuenta.

2.3.1 Definición de las 5'S.

Las 5'S son:

- 1 **Seiri:** clasificar
- 2 **Seiton:** orden
- 3 **Seiso:** limpieza
- 4 **Seiketsu:** estandarización
- 5 **Shitsuke:** disciplina

La poca aplicación de estos conceptos, principalmente en empresas manufactureras y de producción en general, en las que pocas veces se recibe al cliente final en sus instalaciones, es generalizada, lo cual no deja de ser preocupante, no solo en términos del desempeño empresarial sino humano, ya que resulta degradante, para cualquier trabajador, desempeñar su labor bajo condiciones inseguras. Este hecho hace pensar que bajo estos entornos será difícil alcanzar niveles de productividad y eficiencia elevados, lo que pone de presente la necesidad de aplicar consistentemente las 5S's en nuestra rutina diaria, ya sea como trabajadores o como estudiantes, siempre será mejor desarrollar nuestras actividades en ambientes seguros y motivantes.

El objetivo central de las 5S's es lograr el funcionamiento más adecuado y eficiente de las personas en los centros de trabajo.

1. Seiri - desechar lo que no se necesita:

Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

Dentro de esta organización se deben cambiar materiales y consecuentemente identificarlos para así tener un mejor control y consecuentemente almacenar elementos de manera clasificada y se deben eliminar las obsolescencias. No hay que pensar en que este o aquel elemento podría ser útil en otro trabajo o si se presenta una situación muy especial, los expertos recomiendan que ante estas dudas haya que desechar dichos elementos.

El Seiri consiste en:

1. Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
2. Clasificar lo necesario para el trabajo rutinario.
3. Mantener lo necesario.
4. Separar los elementos de acuerdo a su utilización.
5. Eliminar información innecesaria.
6. Eliminar elementos que afecten el funcionamiento de los equipos.

Beneficios del Seiri.

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que éstos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.

- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de existencias de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos.
- Eliminar pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y gases, contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

2. Seiton - un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar:

Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5'S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.

- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Beneficios del Seiton para el trabajador.

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

3. Seiso - limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden: Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un mal funcionamiento de un equipo por una fuga de fluidos. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de acceso genera mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados.

Para aplicar Seiso se debe.

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

Beneficios del Seiso.

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global del equipo.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

4. Seiketsu - preservar altos niveles de organización, orden y limpieza:

El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres eses, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta

etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos.

Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras eses.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

Beneficios del Seiketsu:

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares

- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

5. Shitsuke - crear hábitos basados en las 4 eses anteriores:

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El Shitsuke es el canal entre las 5S's y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y mejor calidad de vida laboral.

Un área de trabajo desorganizada y sucia genera pérdidas de eficiencia y disminuye la motivación.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Beneficios de aplicar Shitsuke.

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.

- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

2.4 ¿Qué Beneficios Genera la Aplicación de las 5S's?

La implementación de una estrategia de 5S's es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategia de las 5S's son:

- Disminución de riesgos de cometer errores.
- Hacer más rápido el trabajo, reduciendo operaciones sin valor.
- Facilita el trabajo.
- Menos accidentes.
- Menor nivel de existencias de inventario.
- Menos movimientos y traslados de materiales.
- Más espacio.
- Menos costos y gastos innecesarios.
- Mejor imagen ante los clientes.
- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos.
- Mayor calidad.
- Tiempos de respuesta más cortos.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Genera cultura organizacional.

- Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total.

Una empresa que aplica las 5'S:

- Produce con menos defectos,
- Cumple mejor los plazos,
- Es más segura,
- Es más productiva,
- Realiza mejor las labores de mantenimiento,
- Es más motivante para el trabajador,
- Aumenta sus niveles de crecimiento.

Las 5S's son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno aplicarlas y empezar a ver sus beneficios, también ayuda a eliminar ineficiencias, evita errores y ayuda a que todo funcione sin problemas.

2.4.1 Objetivos de las 5'S.

- Orgullo del lugar en que se trabaja.
- Comunicación más fluida entre la dirección y los trabajadores.
- Estimulo a la cooperación y al trabajo en equipo.
- Mayor motivación en los trabajadores.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
- Mejor identificación de los problemas.
- Más sugerencias e iniciativas de mejorar. (Carlos López.1999)

2.5 Cómo Implementar las 5'S.

2.5.1 Cómo Implementar Seiri – Clasificar:

El propósito del Seiri o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficinas cotidianas.

La implantación del Seiri permite crear un entorno de trabajo en el que se eviten problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía.

El no aplicar el Seiri se pueden presentar algunos de los siguientes problemas:

- La planta de producción y las estaciones de trabajo son inseguras, se presentan mas accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo.
- El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar los elementos innecesarios crean el efecto” jaula de canario“ el cual impide la comunicación entre compañeros de trabajo.
- En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con los productos o materiales innecesarios, impide la salida rápida del personal.
- Es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios. El costo financiero también se ve afectado por este motivo.
- Es más difícil de mantener bajo control de existencias que se produce por productos defectuosos. El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente las acciones innecesarias.
- El cumplimiento de los tiempos de entrega se pueden ver afectados debido a las pérdidas de tiempo al ser necesario mayor manipulación de los materiales y productos.

2.5.2 Cómo Implementar el Seiton – Orden:

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

Controles visuales.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación y válvulas.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta.
- Franjas de operación de manómetros (estándares).
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Mapa 5'S .Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5'S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

Marcación de la ubicación. Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

1. Indicadores de ubicación.
2. Indicadores de cantidad.
3. Letreros y tarjetas.
4. Nombre de las áreas de trabajo.
5. Localización de existencias.
6. Lugar de almacenaje de equipos.
7. Procedimientos estándares.

8. Disposición de las máquinas.
9. Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

Marcación con colores.

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- Dirección de pasillo.
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

Guardas transparentes.

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación del Seiton y paso dos de mantenimiento autónomo, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad.

Codificación de Colores.

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican. Por ejemplo, la grasea de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de aceite en un punto del equipo marcado con color azul.

Identificar los contornos.

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cual es el elemento que hace falta.

2.5.3 Cómo Implementar Seiso – limpieza.

El Seiso se debe de implantar siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Paso 1: Campaña o jornada de limpieza.

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5's. En esta jornadas se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, estantes, almacenes.

Esta clase de limpieza no se puede considerar como un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben de estar los equipos de trabajo permanentemente. Las acciones del Seiso deben de ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial, como evento de motivación al ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S's, esta jornada o campaña de limpieza crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores del Seiso.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza

que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Paso 5. Implantación de la limpieza.

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es recomendable abrir con frecuencia y observar el estado interior, por motivos de seguridad.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Se debe insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Esta técnica TPM será muy útil, ya que es un sistema que se utiliza para eliminar pérdidas, reducir paradas, garantizar la calidad y disminuir costos. La LUP es una herramienta para transmitir conocimientos y habilidades sobre algún equipo. Con esta herramienta se podrá mantener actualizado al personal sobre cualquier cambio o mejora, aumentando el compromiso del operario con el equipo.

2.5.4 Cómo Implementar Seiketsu - Limpieza Estandarizada.

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras eses. Esta cuarta está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en condiciones para realizar las actividades necesarias.

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Para mantener las condiciones de las tres primeras eses, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres eses a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación.

Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Esta norma se ubicará en el tablón de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina. Esta clase de normas y lecciones de un punto deben estar ubicadas en el tablón de gestión y este muy cerca del equipo.

2.5.5 Cómo Implementar Shitsuke – Disciplina.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

a. Visión compartida. La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

b. Formación. Las 5'S no trata de ordenar en un documento por mandato. Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5'S. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y

caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente. En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

c. El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar.

d. Tiempo para aplicar las 5'S. El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5'S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores crean que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. El necesita tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

e. El papel de la dirección. Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

1. Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5'S y mantenimiento autónomo.
2. Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
3. Asignar el tiempo para la práctica de las 5S's y mantenimiento autónomo.
4. Suministrar los recursos para la implantación de las 5S's.
5. Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
6. Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
7. Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
8. Aplicar las 5S's en su trabajo.
9. Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
10. Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5'S.

f. El papel de trabajadores.

- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S's.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S's.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S's.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S's.

2.6 Cómo Implementar un Programa de 5'S.

Es específico para las actividades desarrolladas en programas de 5S's, que entre mas trabaja con ellas, mas problemas se descubren y que lo mas difícil es hacer los ajustes requeridos y mantener el status. Para que esto último suceda es muy importante para el líder estar al frente, sin embargo; es desalentador el hecho de mirar alrededor y encontrar que nadie lo sigue, o que las cosas están bien únicamente cuando el líder las observa y que un poco después se caen de nuevo, y esto da la apariencia de que el líder esta constantemente corrigiendo a "apagar fuegos" cuando un verdadero trabajo consiste en encontrar los medios para prevenirlo.

Al promocionar actividades de 5S's, es importante hacerlo una a una y en forma muy completa, hasta la pequeña actividad debe hacerse completamente, más aun si esta tendrá un impacto significativo.

2.6.1 Procedimientos Para la Aplicación.

Aplicar la metodología de las 5'S implica un proceso que consta de varias actividades:

Concienciación en cada empleado.

En el desarrollo de esta actividad se comunica el deseo de efectuar un cambio para lograr la calidad del ambiente y del trabajo mediante la limpieza y el orden.

El objetivo es lograr despertar conciencia sobre la necesidad del cambio para que la gente se sienta comprometida con él. Cada empleado debe aceptar de manera consciente su participación en este proceso.

Por ello, es conveniente analizar las ventajas y posibles obstáculos conjuntamente con la gente, presentar argumentos y ejemplos en por que la necesidad del cambio, escuchar y aceptar sugerencias, y establecer consenso acerca de lo que va a hacer.

En este punto, se sugiere lo siguiente:

- El superior o encargado de los grupos debe ser quien dirija el proceso.
- Realizar discusiones con la participación de todos los empleados sobre el tema de porque es necesario mantener en buen estado el sitio de trabajo.
- Se debe hacer énfasis en el hecho de que el taller u oficina es una extensión de la casa o un segundo hogar, ya que en este sitio pasamos una gran parte de nuestro tiempo
- Se debe insistir en que la buena calidad se produce solamente en sitios de trabajo en los que haya un buen ambiente: sitios limpio, ordenados, seguros. En este punto conviene mencionar ejemplo y casos que demuestren esta afirmación.
- Lograr, a través de la observación física, el convencimiento acerca de la necesidad de mejorar el ambiente de los sitios de trabajo.
- Insistir como el orden y la limpieza están estrechamente ligados con la seguridad.

2.6.2 Análisis de la Situación Actual (los hechos).

Una vez seleccionadas las áreas prioritarias y definido un plan de acción, es necesario profundizar en los problemas existentes en cada una de ellas, para precisar como y por que están sucediendo los hechos.

Para esto es recomendable realizar un procedimiento como el siguiente:

- Observar.
- Filmar o tomar fotografías de la misma áreas, las siguientes semanas, para realizar una observación detenida de los hechos.
- Comprender esta información, así como las fotografías o filmaciones, y analizar todo ello para identificar la causa fundamental de los problemas.

Actuar siempre con base en hechos y datos evita suposiciones erróneas acerca de los problemas y de sus causas, y permite atacar la raíz misma de estas, asegurando, de esta manera, soluciones de carácter preventivo en vez de la aplicación de medidas transitorias.

Para facilitar la identificación de las causas principales se sugiere:

- Generar una “Lluvia de ideas” sobre las posibles causas de cada problema.
- Utilizar instrumentos como los diagramas de causa- efecto de relaciones para establecer con mayor precisión si una supuesta causa de un problema es realmente el origen fundamental de éste.
- Considerar todos los factores, para que ningún elemento clave, por irrelevante que parezca, quede fuera de análisis.

Una vez descubiertas las causas de la raíz de los problemas, se puede comenzar a plantear alternativas de solución. (Eduardo Denegri, 2001).

2.7 Definición de Residuos Peligrosos.

Para efecto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entiende por residuos peligrosos a todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (características CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

La higiene industrial es la especialidad profesional que se encarga de preservar la salud de los trabajadores y cuida de los residuos capaces de provocar efectos agudos y crónicos en las personas expuestas e incluso en sus generaciones posteriores. (Grimaldi, 1989).

A la par que se han identificado riesgos, estas últimas décadas nos han dejado valiosas enseñanzas en cuanto al desarrollo de medidas de ingeniería, de seguridad e higiene, así como de vigilancia médica tanto a nivel ambiental como biológico que nos permiten reforzar nuestras acciones en el primer nivel de prevención cuya meta es actuar en el primer período de la historia natural de la enfermedad, y que no es otro que el período prepatógeno. Al respecto, las evidencias científicas nos han demostrado que las acciones tomadas en este primer nivel, tienen mayor impacto y menor costo en los esfuerzos realizados para proteger la salud humana. Es de tal importancia la consideración anterior, que incluso en los países más desarrollados observamos un retorno a las medidas preventivas de primer nivel, las cuales han demostrado una gran efectividad incluso ante los efectos de un gran número de sustancias químicas que aún no están totalmente caracterizadas en lo relacionado a su toxicocinética y su toxicodinamia.

Por lo anterior, los residuos peligrosos se generan prácticamente en todas las actividades humanas, inclusive en el hogar. Aunque, en el caso de los residuos químicos peligrosos, son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios que generan los mayores volúmenes, mientras que los residuos biológico-infecciosos, se generan en mayor cantidad fuera de los establecimientos médicos o

laboratorios, por el gran número de desechos contaminados que producen los individuos infectados o enfermos en sus hogares o en donde abandonen materiales que hayan entrado en contacto con su sangre.

Es por las razones antes expuestas, que todos tenemos que conocer acerca de la peligrosidad y riesgo en el manejo de los residuos peligrosos de toda índole, así como saber qué medidas de protección se pueden adoptar para prevenir o reducir dicho riesgo, dado lo cual se están generando y difundiendo guías y manuales de buenas prácticas de manejo de tales residuos o normas oficiales mexicanas al respecto.

2.7.1 Residuos Definidos como Peligrosos.

- Residuos de fuentes específicas: esta incluye basuras de industrias, tales como refinería de petróleo y tratamientos de maderas. ejemplos de este tipo son los barros, sedimentos y aguas de desecho de procesos de tratamiento o de producción en estas industrias (Treviño, 1999).
- Residuos genéricos: esta lista identifica basuras provenientes de procesos comunes de manufactura e industrias en general, el grupo incluye solventes usados en operaciones para desengrasar en cualquier industria (Treviño, 1999).
- Productos químicos de naturaleza comercial: esta lista incluye productos químicos específicos de índole comercial, tales como ácidos bases, solventes orgánicos volátiles, creosota y algunos pesticidas (Treviño, 1999).

2.7.2 Características de los Residuos Peligrosos. CARACTERÍSTICAS (CRETIB):

- Corrosividad.
- Reactividad.

- Explosividad.
- Toxicidad.
- Inflamabilidad.
- Biológico infecciosas.

Corrosividad es la capacidad de un producto químico de atacar y producir daños irreversibles a algunas sustancias con las que entra en contacto, como polímeros, metales e incluso tejido vivo. Para fines regulatorios se le define como una sustancia que tiene un nivel de pH menor de 2 o mayor de 12.5, y si a 55°C corroe el acero a 6.35 mm/año siendo capaz de disolver o romper otras sustancias, particularmente metales, también causan quemaduras en la piel.

Reactivo es un componente con incompatibilidad química y contiene las siguientes características a 25°C y 1 atm:

- Polimeriza o combina violentamente sin detonación.
- Con agua a 5:1, 5:3, 5:5 reacciona violentamente.
- Posee cianuros o sulfuros y a un pH de 2.0 y 12.5 genera 50 mg HCN/kg ó 500 mg H₂S/kg.
- Puede producir radicales libres.

Explosivo es un material que puede hacer explosión liberando grandes cantidades de energía bajo la forma de gases, calor, presión o radiación con características.

- Si su K de explosividad \geq a la del dinitrobenceno.
- Si a 25°C y 1.03 kg/cm² reacciona o detona explosivamente.

La toxicidad resulta de una interacción entre la sustancia química y el organismo, por lo que ésta variará según la especie animal, el tiempo de exposición, la edad, el sexo, la vía de administración y la concentración y presentan las siguientes características.

Inflamable:

- Si en solución tiene más de 24% de alcohol en volumen.
- Si es líquido con punto de inflamación mayor a 60°C.
- Si provoca fuego por fricción, humedad o cambios químicos.
- Si es un gas comprimido inflamable u oxidante.

Biológico – infeccioso:

- Si tiene bacterias, virus o materia orgánica que provocan infección.
- Si tiene toxinas producidas por materia orgánica o virus.

2.7.3 Toxicidad al Ambiente.

Un residuo puede ser considerado como peligroso al ambiente cuando:

- Se someten a pruebas de extracción para toxicidad conforme a la norma oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, el lixiviado de una muestra representativa que contenga cualquiera de los constituyentes listado en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.

NOTA: La NOM-053-SEMARNAT-1993 hace referencia al procedimiento al procedimiento de lixiviación para características de toxicidad que en inglés se conoce como TCLP toxicity characteristic leaching procedure (nomenclatura de la EPA), y el método de análisis respectivo se encuentra en la publicación EPA Test methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods accesible a través de sitio Web de la EPA, www.epa.gov.2005.

2.7.4 Ciclo de Vida de los Residuos Peligrosos.

Se puede definir como un inventario sistemático y una estimación exhaustiva de los efectos ambientales de dos o más actividades alternativas que implican un producto

especifico en un espacio especifico y el tiempo que comprenden todos los pasos y los coproducidos en su ciclo de vida (Petersen, 1993).

Los residuos peligrosos como lo indica la figura 1, se generan en la fase final del ciclo de vida de los materiales peligrosos, cuando quienes los poseen los desechan porque ya no tienen interés en seguirlos aprovechando. Es decir, se generan al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos; al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos (industriales, comerciales o de servicios) o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en esos procesos.



Figura 1. Ciclo de vida de los materiales peligrosos.

www.petrorefino.com/preg.htm

Por lo anterior, los residuos peligrosos se generan prácticamente en todas las actividades humanas, inclusive en el hogar. Aunque, en el caso de los residuos químicos peligrosos, son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios que generan los mayores volúmenes, mientras que los residuos biológico-infecciosos, se generan en mayor cantidad fuera de los establecimientos médicos o laboratorios, por el gran número de desechos contaminados que producen los individuos infectados o enfermos en sus hogares o en donde abandonen materiales

que hayan entrado en contacto con su sangre (o esputo en el caso de individuos tuberculosos).

Es por las razones antes expuestas, se tiene que acerca de la peligrosidad y riesgo en el manejo de los residuos peligrosos de toda índole, así como saber qué medidas de protección se pueden adoptar para prevenir o reducir dicho riesgo, dado lo cual se están generando y difundiendo guías y manuales de buenas prácticas de manejo de tales residuos o normas oficiales mexicanas al respecto.

2.7.5 Esquema de los Residuos Peligrosos.

La correcta administración de todos los residuos que se generan cualquiera que sea su origen, tiene que ser visualizada e implementada en un futuro para disminuir los riesgos por disposición de los mismos. En la actualidad el esquema ambientalmente aceptado por la disposición de residuos peligrosos es la siguiente:

- Minimización de residuos peligrosos por medio del aprovechamiento integral de la materia prima.
- Reciclamiento y/o reutilización de residuos.
- Incineración.
- Disposición final en confinamiento seguro.

En primer lugar, se debe buscar la manera de no generar residuos peligrosos o bien de minimizarlos, en el sentido de que la materia prima utilizada del mayor rendimiento posible del producto deseado buscando la manera de no utilizar como materia prima sustancias peligrosas.

En segundo lugar, se debe buscar la manera de reciclar o reutilizar los residuos que se generen de tal forma que se vea estos como materia prima y no como desechos.

En tercer lugar se debe tratar los residuos cuya reutilización no es posible, a fin de nulificar su potencial nocivo sobre el medio ambiente a través de la aplicación de métodos químicos, físicos biológicos o combinados de todos ellos.

En cuarto y último lugar, se deben contemplar un confinamiento para aquellos residuos cuya solución no fue satisfactoria en alguno de los tres pasos anteriores. Este confinamiento debe garantizar el estado natural del medio circundante (aire, agua y suelo) imposibilitado la aparición de fugas o accidentes que deriven en derrames fuera de control.

2.7.6 Generadores de Residuos Peligrosos.

Para efectos del Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (actualmente en revisión para su reforma), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se entiende como generador a la persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- Grandes generadores: son los que generan una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total al año.
- Pequeños generadores: son los que generan una cantidad igual o mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total al año.
- Micro generadores: son los que generan una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año.

Obligaciones de los generadores de residuos peligrosos

En el Artículo 8º de (LGEEPA), se establece que el generador de residuos peligrosos deberá:

- I. Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría.
- II. Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos.
- III. Dar a los residuos peligrosos el manejo previsto en el Reglamento y en las normas correspondientes.
- IV. Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas respectivas (NOM-054-SEMARNAT-93, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos).
- V. Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y las normas respectivas.
- VI. Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas respectivas (NOM-052-SEMARNAT-93).
- VII. Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y normas correspondientes.
- VIII. Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este reglamento, así como las normas correspondientes.
- IX. Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y normas respectivas.
- X. Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y normas aplicables.

- XI. Remitir a la Secretaría un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante el periodo en el formato correspondiente.

2.7.7 Descripción de Almacén de Residuos Peligrosos.

El almacén de residuos peligrosos debe equiparse con cimientos de concreto provistos de un recubrimiento impermeable y resistente contra los materiales a almacenar. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos deben techarse y proveerse de una protección contra las lluvias (incluyendo protecciones laterales).

Las zonas de almacenamiento en las que se guardan líquidos, deben estar provistas de tanques y canales de recolección de líquidos en caso de derrames, además deben contar con materiales de absorción como el aserrín para absorber derrames.

El aire emitido por las áreas de almacenamiento y trabajo cerradas debe ser captado y purificado en la medida de lo posible. A través de medidas adecuadas debe asegurarse que no se generen emisiones no permitidas.

En almacenes destinados a residuos peligrosos, se deberán instalar regaderas de emergencia y equipos de lavado de ojos. No deberá permitirse el acceso al almacén a personas no autorizadas y deberá asegurarse el control del acceso, el almacén debe estar separado del resto de las áreas; donde se reduzcan los riesgos por emisiones, fugas, incendio, inundación, etc. tener muros de contención y fosas de retención (1/5 parte de la capacidad del almacén), tener trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas; tener pasillos amplios, contar con sistema de extinción contra incendios y tener señalamientos y letreros de seguridad y especificaciones.

Los almacenes cerrados deben:

- No tener conexiones con el drenaje.
- Paredes de materiales no inflamables.
- Tener ventilación natural o forzada (seis cambios de aire por hora).
- Estar cubiertas de la intemperie y con iluminación a prueba de explosión.

Las áreas abiertas deben:

- No estar por debajo de zonas inundables.
- Tener pisos lisos y de material impermeable.
- Tener pararrayos.
- Tener detectores de gases con alarma.

2.7.7.1 Almacenamiento de Residuos Peligrosos. La secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos que prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de 6 meses a partir de su generación, lo cual deberá ser acentuado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

El área de almacenamiento temporal estar destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles: cuando sea necesario el tratamiento previo no allá disponible o cuando no sea posible e forma inmediata su confinamiento. Para el almacenamiento de residuos peligrosos el generador deberá envasarlos de acuerdo a su estado físico con sus características de peligrosidad y tomando en cuenta a incompatibilidad con otros residuos en su caso (SEMARNAT 2003).

El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate. Cuando el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de

trabajo se realice a través de un sistema de tuberías o recipientes portátiles, estos deben estar cerrados para evitar que su contenido se derrame o fugue.

2.7.8 Clasificación de Residuos Peligrosos.

Para el establecimiento de los grupos de clasificación de los residuos es necesario conocer las actividades que se realizan en la empresa se consideran todas las actividades de producción, administración, servicios externos, limpieza y mantenimiento. Identificando las materias primas empleadas en cada actividad, siguiendo su transformación y mezcla con otros productos.

Se extrae una relación de residuos generados en todas las actividades y una estimación de cantidades. Estos datos se comparan con el inventario de residuos acumulados en el centro productor, en caso de que existan.

A partir de estos datos y teniendo en cuenta las propiedades fisicoquímicas de los residuos, las posibles reacciones de incompatibilidad en caso de mezcla y el tratamiento final de los mismos, se establecen unos grupos de clasificación.

Los residuos generados en los laboratorios que se han citado en la introducción, se exponen los siguientes grupos de clasificación de residuos peligrosos.

- Grupo I: Disolventes halogenados. Se entiende por tales, los productos líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Se trata de productos muy tóxicos e irritantes y, en algún caso, cancerígenos. Se incluyen en este grupo también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido en halógenos de la mezcla sea superior al 2%. Ejemplos: Cloruro de metileno, bromoformo, etc.

- Grupo II: Disolventes no halogenados. Se clasifican aquí los líquidos orgánicos inflamables que contengan menos de un 2% en halógenos. Son productos inflamables y tóxicos y, entre ellos, se pueden citar los alcoholes, aldehídos, amidas,

cetonas, ésteres, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos. Es importante, dentro de este grupo, evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles ya que la aparición de fases diferentes dificulta el tratamiento posterior.

▪ Grupo III: Disoluciones acuosas. Este grupo corresponde a las soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos. Se trata de un grupo muy amplio y por eso es necesario establecer divisiones y subdivisiones, tal como se indica a continuación. Estas subdivisiones son necesarias ya sea para evitar reacciones de incompatibilidad, ya sea por requerimiento de su tratamiento posterior:

Soluciones acuosas inorgánicas:

- Soluciones acuosas básicas: Hidróxido sódico, hidróxido potásico.
 - Soluciones acuosas de metales pesados: Níquel, plata, cadmio, selenio, fijadores.
 - Soluciones acuosas de cromo VI.
 - Otras soluciones acuosas inorgánicas: Reveladores, sulfatos, fosfatos, cloruros.
 - Soluciones acuosas orgánicas o de alta DQO:
 - Soluciones acuosas de colorantes.
 - Soluciones de fijadores orgánicos: Formol, fenol, glutaraldehído.
 - Mezclas agua/disolvente: Eluyentes de cromatografía, metanol/agua.
- Grupo IV: Ácidos. Corresponden a este grupo los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas (más del 10% en volumen). Debe tenerse en cuenta que su mezcla, en función de la composición y la concentración, puede producir alguna reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de temperatura. Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo envase, debe realizarse una prueba con pequeñas cantidades y, si no se observa reacción alguna, llevar a cabo la mezcla. En caso contrario, los ácidos se recogerán por separado.
- Grupo V: Aceites. Este grupo corresponde a los aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento y, en su caso, de baños calefactores.

▪ Grupo VI: Sólidos. Se clasifican en este grupo los productos químicos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica y el material desechable contaminado con productos químicos. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido (grupo VII). Se establecen los siguientes subgrupos de clasificación dentro del grupo de Sólidos:

- Sólidos orgánicos: A este grupo pertenecen los productos químicos de naturaleza orgánica o contaminada con productos químicos orgánicos como, por ejemplo, carbón activo o gel de sílice impregnados con disolventes orgánicos.
- Sólidos inorgánicos: A este grupo pertenecen los productos químicos de naturaleza inorgánica. Por ejemplo, sales de metales pesados.
- Material desechable contaminado: A este grupo pertenece el material contaminado con productos químicos. En este grupo se pueden establecer subgrupos de clasificación, por la naturaleza del material y la naturaleza del contaminante y teniendo en cuenta los requisitos marcados por el gestor autorizado.

▪ Grupo VII: Especiales. A este grupo pertenecen los productos químicos, sólidos o líquidos, que, por su elevada peligrosidad, no deben ser incluidos en ninguno de los otros grupos, así como los reactivos puros obsoletos o caducados. Estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos. Ejemplos:

- Comburentes (peróxidos).
- Compuestos pirofóricos (magnesio metálico en polvo).
- Compuestos muy reactivos [ácidos fumantes, cloruros de ácido (cloruro de acetilo), metales alcalinos (sodio, potasio), hidruros (borohidruro sódico, hidruro de litio), compuestos con halógenos activos (bromuro de benzilo), compuestos polimerizables (isocianatos, epóxidos), compuestos peroxidables (éteres), restos de reacción, productos no etiquetados.
- Compuestos muy tóxicos (tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, etc.).
- Compuestos no identificados.

Mención especial merecen las sustancias clasificadas como cancerígenos que se recogen separadamente, ya que el trabajo con este tipo de sustancias es diferente a la recogida, almacenamiento y eliminación de estos residuos, en particular mediante la utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y legible, y colocar señales de peligro claramente visibles.

2.8 Envasado y Etiquetado de Residuos Peligrosos.

Envasado de Residuos Peligrosos:

Para el envasado de los residuos peligrosos se seguirán las siguientes directrices:

- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de su contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los contenedores suministrados y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- El envasado de los Residuos Peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Etiquetado de Residuos Peligrosos:

Para el etiquetado de los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos se seguirán las siguientes directrices:

- Los envases para la recogida de Residuos Peligrosos estarán correctamente identificados mediante la etiqueta que contendrá necesariamente la siguiente información el código de Identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación como es, dirección y teléfono del titular de los residuos, fecha de envasado, la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, con

pictogramas indicativos dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja. (nocivo, tóxico, inflamable, corrosivo, etc.).

Los residuos que tengan la calificación de infecciosos irán acompañados del símbolo internacional de Biorriesgo, si además se trata de un residuo citotóxico llevará el correspondiente pictograma.

- Las etiquetas estarán firmemente fijadas sobre los envases, debiendo ser anuladas, si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.
- El tamaño de la etiqueta no será en ningún caso inferior a 10 X 10 cm.

2.9 Objetivos de las Principales Normas de la STPS referentes a Residuos Peligrosos.

- ✓ Objetivo de la NOM-005-STPS-1998:

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

- ✓ Objetivo de la NOM-006-STPS-1993:

Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria.

- ✓ Objetivo de la NOM-008-STPS-1993:

El objetivo de esta norma es establecer las bases para prevenir y controlar los riesgos de explosión en los lugares de trabajo, lo cual implica:

- Que los trabajadores reciban capacitación en el adecuado manejo y uso de explosivos.

Asegurar que los locales e instalaciones eléctricas satisfagan los requerimientos para prevenir explosiones.

- ✓ Objetivo de la NOM-009-STPS-1993:

El objetivo de esta Norma es prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los lugares de trabajo en los que se manejan o almacenen este tipo de sustancias, del cumplimiento de los requisitos de almacenamiento, transporte y de trabajo en espacios confinados.

- ✓ Objetivo de la NOM-010-STPS-1994:

El objetivo de esta norma es establecer medidas para prevenir y proteger a los trabajadores de los riesgos del manejo de sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de acción sean capaces de contaminar al ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores; así como sus niveles máximos permisibles de acuerdo con el tipo de exposición.

2.9.1 Descripción de las Normas de la STPS relacionadas a Residuos Peligrosos.

Tabla 1. Normas para el manejo higiénico y seguro de sustancias tóxicas y peligrosas emitidas por la STPS. Diario oficial de la federación (1999).

Norma	Título	Fecha de Publicación
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.	02/02/99
NOM-006-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.	03/12/93
NOM-008-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.	03/12/93
NOM-009-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo.	13/06/94
NOM-010-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.	08/07/94

2.9.2 Beneficios de aplicar las normas referentes a residuos peligrosos.

Los trabajadores laboraran en lugares y condiciones óptimas para que alcancen índices altos de productividad además de evitarles accidentes que afecten su integridad física evitando las sanciones por el incumplimiento a las disposiciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas. Será sancionado por esta Secretaría, conforme a lo establecido en el Reglamento para los Residuos Peligrosos y los demás ordenamientos legales que resulten aplicables.

2.10 Seguridad contra Incendios.

Se define como seguridad contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas.
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

La salvación de vidas humanas suele ser el único fin de la normativa de los diversos estados y los otros los imponen las compañías de seguros rebajando las pólizas cuanto más apropiados sean los medios:

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

Medios pasivos: Para conseguir una fácil y rápida evacuación de los ocupantes del edificio, las diversas normativas determinan el ancho de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación, las distancias máximas a recorrer hasta llegar a un lugar seguro, así como disposiciones constructivas (apertura de las puertas en el sentido de la evacuación, escaleras con pasamanos). También se establecen recorridos de evacuación protegidos (pasillos y escaleras), de modo que no solamente tienen

paredes, suelo y techo resistentes a la acción del fuego, sino que están decorados con materiales incombustibles.

Para retardar el avance del fuego se divide el edificio en sectores de incendio de determinados tamaños, sectores limitados por paredes, techo y suelo de una cierta resistencia al fuego. En la evacuación, pasar de un sector a otro, es llegar a un lugar más seguro.

Medios activos se dividen en varios tipos:

- Detección.

Mediante detectores automáticos (de humos, de llamas o de calor, según las materias contenidas en el local) o manuales (timbres que cualquiera puede pulsar si ve un conato de incendio).

- Alarma y Señalización:

Se da aviso a los ocupantes mediante timbres o megafonía y se señalan con letreros en color verde (a veces luminosos) las vías de evacuación.

- Extinción.

Mediante agentes extintores (agua, polvo, espuma, nieve carbónica), contenidos en extintores o conducidos por tuberías que los llevan hasta unos dispositivos (bocas de incendio, hidrantes, rociadores) que pueden funcionar manual o automáticamente.

2.10.1 Prevención y Protección contra Incendios.

La prevención, y control contra incendios se considera a veces como aspectos separados y distintos de las actividades de rutina, para la prevención de accidentes, desarrolladas en la industria. Quizá pudiera justificarse este enfoque si se piensa que las pérdidas causadas por los incendios solo afectan a la propiedad; pero la verdad es que son una fuente de graves daños a las personas. La cifra anual de lesiones y

mueritos por los incendios es elevada. En vista de ellos la prevención y control contra incendios debe ser parte de todo el programa de sugerida en la industria.

La constante amenaza del fuego a hecho necesario el establecimiento y conservación de departamentos bien organizados de bomberos en casi todas las comunidades. También ha dado lugar al crecimiento de numerosas organizaciones consagradas a la prevención y combates de incendios. La existencia de un departamento local de bomberos en las cercanías de una industria no releva a esta de la responsabilidad que le atañe en la prevención de incendios dentro de su local así como contar con equipo extintor del fuego, y la organización y adiestramiento de los trabajadores para que puedan combatir y controlar los incendios en sus primeras fases.

Virtualmente todos estos riesgos pueden eliminarse o controlarse, puede afirmarse como factible que las perdidas son evitables mediante el empleo de métodos ingenieriles adecuados y una reglamentación que permita el pronto descubrimiento y extinción de todo conato de incendio que pueda seguir a pesar de las providencias que se tengan tomadas para evitarlos. (Racano, 1970).

2.10.2 Protección de los Centros de Trabajo.

Procesos, operación y actividades; y materias primas, productos o subproductos que implican alto riesgo de incendios para los trabajadores.

- Actividades de alto riesgo: los procesos operaciones y actitudes que implican alto riesgo de incendio para los trabajadores, son aquellos en los que se fabriquen, almacenen o manejen cualquier materia prima, producto o subproducto comprendidos en la clasificación siguiente:

- 1) Líquidos o gases con punto de inflamación igual o menor a 37.8 °C (método de copa cerrada).
- 2) Sólidos altamente combustibles.

- 3) Pirofóricos.
- 4) Explosivos.

- Peligrosidad de las materias: las materias primas, productos o subproductos que aceleren la velocidad de reacción química que generen calor o aquellas otras que al combinarse impliquen riesgo de incendio o de explosión, se consideran también de alto riesgo.

- Identificación de materias peligrosas: las materias primas productos o subproductos que impliquen alto riesgo de incendio, deben mantenerse identificadas con letreros y señalados con avisos de seguridad de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana. NOM-S-15 o su correspondiente en vigor.

- Protección de las materias: las áreas, locales o edificios donde se fabriquen, almacenen o manejen cualquier materia prima, producto o subproducto que implique alto riesgo de incendio, deben estar aislados de conformidad con dispuesto en este instructivo.

- Requisitos de los locales o de edificios de trabajo; las áreas locales o edificios destinados a la fabricación, almacenamiento o manejo de materias primas, producto o subproductos que impliquen alto riesgo de incendio, deben cumplir con lo siguiente:

- 1) Ser de materiales resistentes al fuego.
- 2) Con la ventilación que técnicamente se requiere para evitar el riesgo de explosión
- 3) Aislados de cualquier fuente de calor que técnicamente evite el riesgo de incendio o explosión.
- 4) Con instalación y equipos eléctricos de conformidad con lo que establece la Norma Técnica de Instalaciones Eléctricas.
- 5) Los equipos capaces de generar electricidad estática, deben estar eléctricamente conectados a tierra.
- 6) En la entrada e interior de los locales colocar avisos en lugares visibles que indiquen los riesgos específicos: así como con advertencia de “NO FUMAR” ni emplear ningún tipo de elementos inflamables de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-S-15 o correspondiente en vigor.

- Manejo de sólidos combustibles: en las áreas, locales o edificios donde se manejen o almacenen sólidos altamente combustibles, que generan polvos o fibras en suspensión en el aire, deben instalarse, en sus fuentes de origen un sistema de recolección por succión de dichos materiales.
- Materiales inflamables al aire: los materiales pirofóricos, deben almacenarse en recipientes que contengan sustancias inhibidoras en cada caso, en cantidad suficiente para que los cubra totalmente, aislándolos de todo contacto con el aire u otras sustancias con las que pueda reaccionar.
- Obligación del patrón: en las áreas, o edificios donde se manejen materias primas, que impliquen un alto riesgo de incendio, el patrón debe establecer por escrito los procedimientos para prevenir el riesgo de incendio y proporcionarlo a los trabajadores.

2.10.3 Salidas de Emergencia en Centros de Trabajo.

En todos los centros de trabajo, todas las áreas, locales o edificios, debe contar con salidas normales y de emergencia para permitir el desalojo rápido de los trabajadores, de conformidad con lo que se establece en este instructivo.

- Salidas normales y de emergencia: las áreas, locales y edificios deben contar con salidas de emergencia en caso de que el tiempo para desalojar a los trabajadores por las salidas normales sea superior a tres minutos o cuando solo exista una salida normal.
- Lugares de salidas: las salidas normales y de emergencia de las áreas de trabajo de locales y edificios estarán dispuestas de tal forma, que para ir del sitio de trabajo a la salida mas próxima, la distancia a cubrir no debe exceder de 15 metros en donde existe alto riesgo y 30 metros en los demás casos.
- Dimensión de las salidas: las dimensiones de las salidas normales y de emergencias que en su caso, deben ser tal que permitan desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos.

▪ Salidas con señales: las salidas de emergencia deben identificarse mediante letreros y señales visibles que indiquen la dirección y la ubicación de las mismas. Los letreros y señales deben ser visibles en forma permanente aun en caso de fallas de energía eléctrica.

Características y especificaciones de pasadizos, corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia.

Los pasadizos corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia deben considerarse parte o elemento de las salidas de emergencia.

▪ Requisitos de los elementos de salida: los corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia, deben:

- 1) Ser resistentes al fuego.
- 2) Estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores.
- 3) Dar acceso a espacios libres de riesgo de incendio.
- 4) Identificarse con letreros y señales visibles que indique la dirección y ubicación de los mismos.
- 5) Tener iluminación permanente aun en falla de energía eléctrica.

▪ Requisitos de las puertas de salida: las puertas de salida de emergencia debe:

- 1) Abrir en el sentido de la salida hacia fuera.
- 2) Poder abrirse fácilmente por cualquier trabajador para lo cual debe estar libres de picaportes echados durante las labores.
- 3) Comunicar a un descanso, en el caso de dar acceso a una escalera.

2.11 Equipo contra Incendios.

Los centros de trabajo deben de estar previstos de equipo para la extinción de incendios en relación al grado de riesgo y la clase de fuego que entrañen, las

materias primas, productos o subproductos que se almacenen o manejen en ellos; y de conformidad con lo que se establece este instructivo.

- Clasificación de equipos: para la determinación de equipos de extinción de incendios, los centros de trabajo se clasifican en tres grados de riesgo:

- 1) Bajo.

- 2) Medio.

- 3) Alto.

- 1) Riesgo bajo: en donde existen productos con punto de inflamación mayor de 93 °C método de copa cerrada.

- 2) Riesgo medio: en donde se fabriquen, manejen o almacenen materias primas, con un punto de inflamación menor que 93°C método de copa cerrada.

- 3) Riesgo alto: en donde se fabriquen, almacenen materias primas, productos o subproductos.

- Clasificación de fuegos: para la determinación del equipo de extinción de incendios en los centros de trabajo, los fuegos se clasifican en relación a las materias, combustibles involucradas, en cuatro clases, de conformidad con lo que se establece la Norma Oficial Mexicana NOM-S-5-1972.

- Equipos manuales fijos: los equipos para la extinción de incendios en los centros de trabajo, fijos manuales, son los que están instalados e forma se sistemas que proporcionan agua, bióxido de carbono u otras sustancias específicas y que requieren de ser operados manualmente.

- Selección de equipos: en los centros de trabajo por cada área, local o edificio, el patrón debe determinar los grados de riesgo y las clases de fuego para seleccionar los equipos de extinción de incendios (Ramírez, 2002).

2.11.1 Clasificación Basada en los Tipos de Agentes Extintores para Combatir Tipos Específicos de Fuego.

- Incendios clase A. en esta categoría se incluyen los incendios que tienen lugar en materiales combustibles como madera, papel, trapos, etc. Esta clase de incendio se puede extinguir fácilmente con agua o soluciones que contengan gran cantidad de agua. El proceso de extinción depende primordialmente del efecto refrescante y de extintor del agua.
- Incendios clase B. aquí se incluye los incendios en que se necesita un efecto de cobertura que excluya el oxígeno para extinguirlo. Esta clase de fuego no será apagada con agua. Más bien a menudo será esta la que extienda la hoguera, en lugar de acabar con ella. los incendios que figuran en esta categoría son los debidos a premoleos o aceites y a líquidos inflamables como gasolinas y grasas.
- Incendios clase C. estos son los lugares que tiene lugar en equipo eléctrico o maquinaria próxima a circuitos eléctricos. En este caso debe tenerse cuidado de utilizar un agente extintor no conductor de la electricidad. A fin de que no corran peligro lo encargados de prevenir el fuego. Ejemplos de esta clase de incendio son los que se originan en transformadores, tableros de interruptores, motores y generadores (Roland, 1970).

2.11.2 Tipos de Extintores Portátiles.

- Sosa-acida: el extintor sosa-acida contiene una carga de bicarbonato de sodio disuelta en agua. En un receptáculo de metal tiene una pequeña botella de ácido sulfúrico, la cual esta tapada con un tapón no apretado que se pretende al invertir la posición del extintor con lo que el ácido contenido en la botella se vierte en la

solución de bicarbonato. Entonces el ácido se combina químicamente y en forma rápida con el bicarbonato, produciendo bióxido de carbono produciendo bióxido de carbono que en breves instantes crea la presión necesaria para que el extintor pueda expulsar su contenido.

La norma exige que los extintores de 9.443 kilogramos. Estén emplazados de tal modo quien quiera usarlos no tenga que desplazarse mas de 15 metros para llegar al aparato. Debe haber cuando menos un extintor para una superficie de 2,325 metros cuadrados.

- Espuma: el cascaron cuerpo del extintor contiene una solución acuosa de bicarbonato de sodio a la cual se le ha agregado un estabilizador de espuma. En el receptáculo central que consiste en un tubo largo de metal hay una solución de sulfato de aluminio. El extintor funciona invirtiéndolo hacia abajo de la misma forma que el de sosa acida, el dióxido de carbono expulsa el contenido en forma de una espesa y tenaz espuma compuesta de burbujas de bióxido de carbono.

La espuma constituye la mejor forma de incendios de petróleo o líquidos inflamables, una vez formada la cubierta dura por algún tiempo evitado así que se reanude el fuego. No sirve para alcohol, ésteres y adelgazantes de lacas por que originan una reacción química con ellas.

- Líquido vaporizante: esta clase de extintores se cargan con líquidos no conductores especialmente tratados los cuales pueden ser tetracloruro de carbono y clorobromometano que contiene un agitador hasta punto de congelación y anticorrosivo. Cuando el líquido se esparce contra las llamas produce una cubierta o cama de gas inerte, pesado, que excluye el oxígeno.

- Bióxido de carbono: estos extintores consisten esencialmente en un cilindro de bióxido de carbono mantenido en estado líquido mediante a presión que a 22 grados centígrados es alrededor de 60kgs por centímetro cuadrado. Un sifón, una válvula y una manguera con una boquilla de descarga, son parte del cilindro. La válvula se encuentra en la parte superior ya que la posición correcta es vertical. La capacidad

que se calcula por el peso del bióxido de carbono que pueda contener a partir de 860 gramos.

- Sustancias químicas secas: este tipo de extintor consta de una fuente de receptáculo que contiene una carga de sustancias químicas secas, un recipiente cargado de bióxido de carbono con nitrógeno a presión y un pulverizador de descarga provisto de una válvula de cierre. Su alcance va de dos metros en el tamaño más pequeño a 15 metros en el modelo con ruedas de 200 Kg.

2.12 Objetivos de las Principales Normas de la STPS Referentes a la Prevención y Combate contra Incendios.

- ✓ Objetivo de la NOM-002-STPS-2000:

El objetivo es establecer las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

- ✓ Objetivo de la NOM-102-STPS-1994:

El objetivo es establecer las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los recipientes destinados para extintores a base de bióxido de carbono, aplicándose también para los recipientes de aluminio que sean utilizados para conatos de incendio, en los centros de trabajo.

- ✓ Objetivo de la NOM-103-STPS-1994:

El objetivo es establecer las especificaciones mínimas de seguridad que deben cumplir los extintores contra incendio a base de agua con presión contenida, incluido el uso de aditivos espumantes y otros utilizados para aumentar su efectividad, para

fuego clase A y B que serán utilizados para combatir conatos de incendio, en los centros de trabajo.

✓ Objetivo de la NOM-102-STPS-1994:

El objetivo es establecer las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los recipientes destinados para extintores a base de bióxido de carbono, aplicándose también para los recipientes de aluminio que sean utilizados para conatos de incendio, en los centros de trabajo.

✓ Objetivo de la NOM-106-STPS-1994:

El objetivo es establecer las especificaciones que debe cumplir el producto denominado polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio, destinado para uso en extintores como agente extintor de fuegos B y C y sus métodos de prueba correspondientes, para ser utilizados en conatos de incendio de los centros de trabajo.

2.12.1 Descripción de las Normas de la STPS relacionadas en Seguridad contra Incendios.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, condiciones de seguridad – prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-102-STPS Seguridad - Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-.

NOM-105-STPS Seguridad - tecnología del fuego - terminología.

2.12.1 Beneficios de Aplicar las Normas Referentes a Seguridad contra Incendios.

Los trabajadores laborarán en lugares y condiciones seguras cuando estén expuestos a lugares de alto riesgo en cuanto a incendios se refiere para que

alcancen índices altos de productividad además de evitarles accidentes que afecten su integridad física evitando de igual manera sanciones por el incumplimiento a las disposiciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas. Será sancionado por esta Secretaría, conforme a lo establecido en el Reglamento para el combate y previsión de incendios y los demás ordenamientos legales que resulten aplicables.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Sujeto.

Para implantar la metodología de las 5's, se tomaron en cuenta varias áreas de la granja valle hermoso ubicada en la región el mayo, estas áreas son oficinas, engorda, maternidad, laboratorio y almacenes. Para la aplicación de la seguridad industrial se toma la granja en su totalidad para no dejar ningún sitio propenso a incendiarse.

Se detectan problemas que son indispensables resolver, para la mayor seguridad de los trabajadores así como de la granja. Estos problemas son del orden de los materiales y las herramientas que utilizan para extinguir posibles incendios, para así prevenirlos antes de que ocurran. Estos problemas para resolver son para bien de la empresa y así obtengan mayor eficiencia de los trabajadores. Aplicando las técnicas aprendidas durante el estudio de la carrera de ingeniería industrial y sistemas resolveremos este problema que afecta a la granja de manera muy significativa, así como en aspecto de utilidades como en el de accidentes.

3.2 Materiales.

Para esta investigación es necesario acudir a fuentes bibliográficas enfocadas a este método.

Al realizar esta metodología los materiales que se utilizaron fueron:

- Lápiz.

- Hojas.
- Cuaderno.
- Cámara.
- Computadora.
- Silla.
- Impresora.

Estos fueron los materiales necesarios para llevar a cabo estas metodologías de una manera fácil y eficaz.

3.3 Procedimiento.

Lo primero que se hizo fue un estudio de donde se empezaría a aplicar las 5s, en las áreas donde será más necesario.

Segundo, se comienzan a aplicar la herramienta 5's para las áreas que mas problemas se encontraron.

Tercero, se establecen los resultados obtenidos para llevar un mejor control del mejoramiento de los procesos

Tercero, se estudian todas las áreas de la empresa, haciendo recorridos, y se visualiza donde sería conveniente poner extintores, para prevenir los incendios.

Cuarto, se aplican la metodología de seguridad industrial y se establecen los resultados obtenidos de esta herramienta.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Resultados.

Después de un estudio que se realiza conforme los problemas históricos que se tienen en la granja y en que áreas son donde suceden más, aparte de la observación de varios días de trabajo, se hace una lista numerada de las áreas donde más problemas se presentan:

1. Laboratorios.
2. Maternidad.
3. Engorda.
4. Almacenes.
5. Oficina.

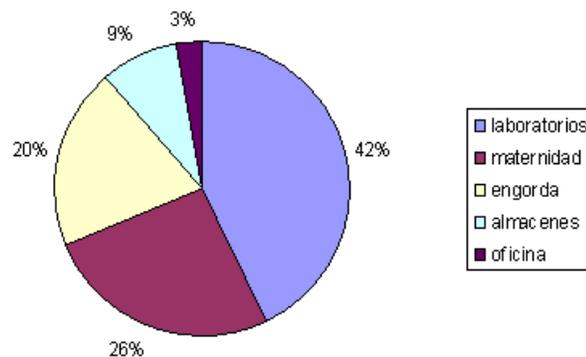


Tabla 1. Áreas afectadas.

Fue necesario para las áreas afectadas una mayor higiene para evitar enfermedades a los animales en este caso los cerdos y tener mayor disciplina y orden en dichas áreas ya que se requiere para que la granja obtenga una mejor calidad en cuanto a sus productos y una mejor estandarización en los procesos que llevan a cabo.

Seiton que es ordenar se observó que en las áreas de laboratorio, no tienen un orden específico de sus materiales y medicamentos, por eso se hizo una reubicación de sus materiales para obtener un orden específico y mayor eficiencia en el tiempo de trabajo. Seiso tuvo gran influencia en laboratorios por la limpieza estricta que se debe tener en cuanto a la extracción e inseminación del semen de los cerdos. Por

cuestiones de políticas de esta granja es imposible mostrar las imágenes de laboratorios.

En el área de almacén se aplicó Seiton, por la necesidad que había de llevar un orden específico para cada uno de los materiales que se necesitan. En las siguientes imágenes se muestra como estaba antes que se aplicara la metodología de las 5's.

Antes.



Figura 1. Área de guardado de material.

Después.



Figura 2. Área de guardado de material con mejoras.

En cuanto a Seiri que es clasificar, tiene una gran influencia en el proceso de maternidad por que se llevaría un control más específico del crecimiento del cerdo por su fecha de nacimiento, cual es la hembra que da las crías con mayor calidad en cuanto a su crecimiento y salud.



Figura 3. Observación calidad del cerdo

Al momento de realizar el destete se al cerdo se pesa, para después clasificar los cerdos con mayor peso que los de menor y así tener un mejor control del crecimiento y la salud de cada cerdo.

Seiketsu la estandarización es una de las 5's mas importante para realizar efectivamente el proceso de embarque puesto que en la granja se debe llevar un control específico de peso de cada uno de los cerdos y mantener juntos los que tienen el peso deseado para facilitar el embarque. Esta es muy importante para la engorda de los cerdos, por que cada cliente pide el peso con un margen de error de cada cerdo y si se estandarizan pueden agilizar los procesos de embarque (por políticas de la empresa no podemos mostrarle las imágenes de engorda).

Shitsuke ésta se aplica para cualquier empresa e industria puesto que sin ella se baja la producción, aparecen constantemente fallas en el sistema y por esto se deben de dar capacitación a los empleados de esta granja para que sepan como utilizar cada uno de los materiales y como prevenir algún incidente o accidente.

Evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.

Después se llevó a cabo en oficinas y laboratorios para obtener un mejor orden, limpieza y disciplina de las mismas.

Se realizaron cursos de capacitación para los empleados, para que aprendan a utilizar las 5s y hablares de cómo realizar las actividades. Siempre se debe tomar en cuenta la seguridad industrial para evitar accidentes en áreas que están propensas o corregir los accidentes pasados para que nunca vuelvan a suceder de nuevo y así mantener una seguridad total.

En cuanto a la metodología de seguridad industrial se hizo un estudio para observar en que parte era donde mas debería de haber extintor para una mejor seguridad de esta empresa así como de los trabajadores y del producto, para esto se encontró que hay zonas muy riesgosas que pueden provocar incendios ya sea por un corto circuito o por gas, ya que en esta empresa manejan tanques de gas estacionarios por lo tanto decidimos que en la parte mas importante de poner un extintor es en donde se encuentran los tanques de gas y después en los laboratorios por las sustancias que manejan y por último en las áreas de maternidad, engorda y destetes pues hay cableado fuera de su sitio y al momento de hacer la limpieza a los cerdos se mojan y esto puede causar cortos circuitos e incendios, como ya pasó un incendio años atrás en el área de engorda. Y si se encontraron varios extintores pero no con las condiciones adecuadas para que al momento de utilizarles tengan un buen desempeño esto por el malo manejo que se les da, los extintores solo se deben de mover de su lugar en caso de incendio o corto circuito.

Antes.



Figura 4. Área sin su debido control de seguridad.

Después.



Figura 5. Área controlada y mejorada.

El lugar adecuado para un extintor no es un porta cubetas, se debe pintar y darle servicio a este extintor por que esta muy deteriorado, esto por no tenerlo siempre en su lugar.

Antes.



Figura 6. Material desubicado.

Después.

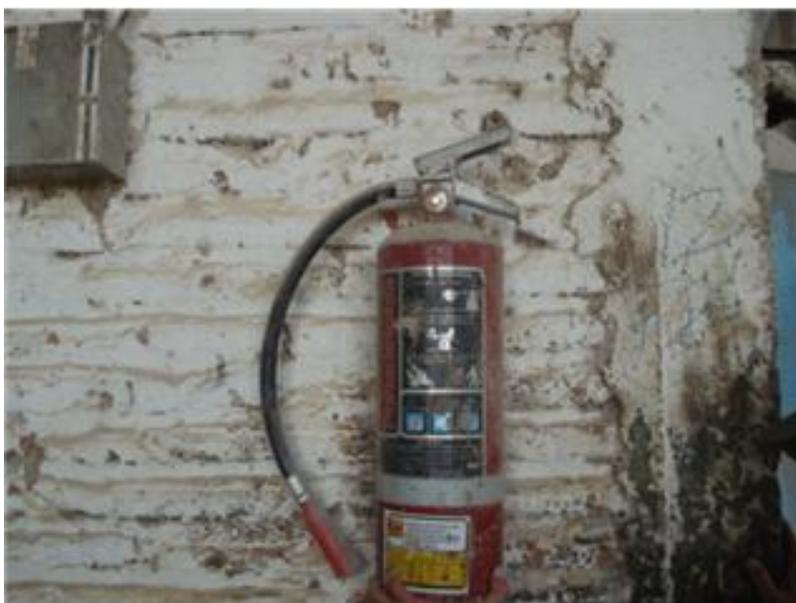


Figura 7. Material reubicado.

Los extintores deben estar a una altura considerada para facilitar el uso si hay algún corto o incendio, siempre se deben mantener limpios y debe de haber un señalamiento para tener siempre presente la ubicación del mismo.

Distribución de planta de la granja Vallehermoso. Los puntos negros indican los lugares donde debe de ir un extintor para que la seguridad de la granja prevalezca por más tiempo.

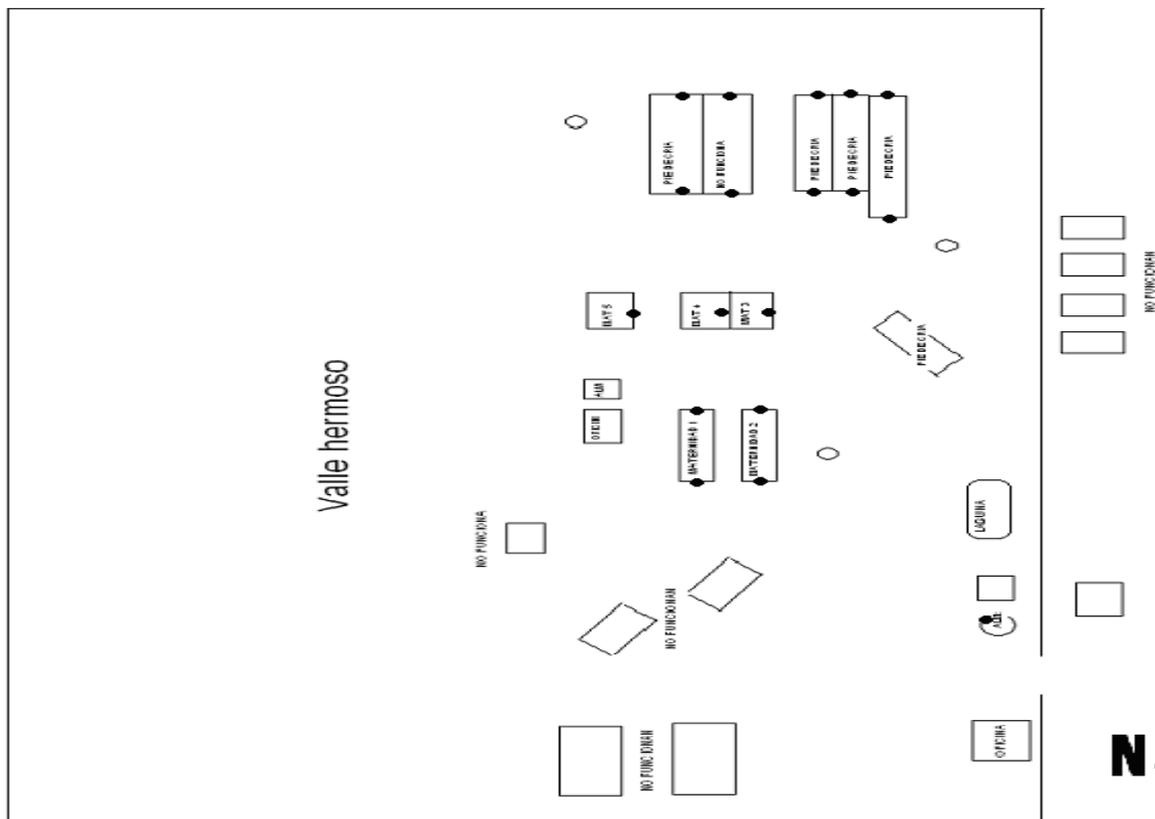


Figura 8. Distribución de la planta porcícola.

4.2 Discusión.

Los trabajadores que encuestamos están de acuerdo con las decisiones que tomamos, puesto que de ésta manera mejorará su trabajo de manera muy significativa.

Se llegó a la decisión de implantar y resolver estos problemas, para que la granja con el tiempo tenga una buena influencia en la calidad y seguridad, para poder prevalecer, seguir adelante conforme las exigencias de nuestros clientes y la calidad necesaria para el mercado.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Se llega a la conclusión que las 5's y seguridad industrial enfocada a los incendios por fallas es muy importante para esta granja puesto que, se requiere tener una seguridad y calidad para prevalecer en un futuro.

Esto es muy importante en la empresa, ya que se deben seguir medidas de seguridad para que no ocurran accidentes por que podrían causar una gran pérdida de éstas y por medio de estas metodologías esta empresa podrá seguir adelante teniendo una mejor seguridad e higiene y calidad ya que es muy necesario para el desempeño de sus procesos y para obtener día a día una mejora continua y una excelente calidad en sus productos, procesos y mantenerse al margen de sus competidores.

5.2 Recomendaciones.

Las 5s se deben aplicar cuanto antes en las diferentes áreas de la granja, puesto que es muy necesario para aumentar la producción significativamente.

Al momento de aplicar las 5s de manera satisfactoria podemos obtener una higiene excelente en todos los procesos que se realizan en la granja. Poniendo en orden, clasificando y teniendo una buena limpieza, disciplina todas las herramientas que se ocupan en los laboratorios, engorda, destetes. Haciendo una estandarización en los puercos para disminuir el tiempo y los posibles errores de embarque.

El tiempo que se ocupa para realizar una actividad disminuye considerablemente si se tiene todo en orden, limpieza, clasificadas las herramientas para cada actividad y posicionándolas en los lugares estratégicos para minimizar los esfuerzos realizados por los empleados y así los trabajadores sentirían mayor seguridad y se realizarían las operación con mas eficacia por que se contaría con las herramientas necesarias.

Recomendamos que cuanto antes se apliquen estas metodologías en las otras granjas que pertenecen a valle hermoso, para que tengan la calidad y la seguridad no solo en una, sino en todas las granjas y así poder competir respetablemente con otras granjas y tratar de ser las mejores granjas, con la mejor calidad y desempeño para tener un lugar respetable en nuestro mercado.

Los extintores tienen un lugar muy importante en la granja porcícola puesto se manejan grandes tanques de gas para hacer funcionar los motores, y la gran cantidad de energía eléctrica, por eso recomendamos que en cada tanque de gas haya un extintor y cada caja de control de electricidad, ya que éstas no están en óptimas condiciones y tienen cables de fuera, que pueden causar un corto eléctrico, y con los extintores necesarios se puede prevenir y extinguir un incendio.

BIBLIOGRAFÍA.

Asfahl, C. Ray. (2000). Seguridad Industrial y Salud 4ª. Ed. Prentice Hall, México.

Bustamante José, (sf) el fuego prevención y combate

(Ver:<http://www.monografias.com/trabajos5/prevfuegos/prevfuegos.shtml#capIV1>)

Crosby, P. 1999. La Calidad no cuesta. Editorial Continental, S.A. de C.V. México.

Denton Keith 1992 seguridad industria. Administración y Métodos. South, Illinois University, Carbondale.

.

Feigenbaum, A. 2001. Control total de la calidad. CECSA. Tercera Edición, México.

Gutiérrez, H. 1997 Calidad total y productividad. McGraw-Hill/ Interamericana, S.A de C.V. Editores. México.

López Carlos. (2001). Movimiento y Gestión de la Calidad.

(Ver: <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm>).

Masaaki Imai (1998)- Editorial McGraw- Hill "Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo (Gemba)".

Roland P. Blake. Seguridad industrial. Septiembre de 1990 12ª. Edicion7.

Ramírez Cavaza Cesar, (sf). Seguridad industrial un enfoque Integral, México, DF.

Rovira César (sf) OP Group Director Suc. Argentina.

(Ver: http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascincos/).

Robbins Hackett (1993)Manual de Seguridad y Primeros Auxilios.
Edit ALFAOMEGA S.A. de C.V. México DF.

Rodríguez Porras José Maria (2002). Excelencia se escribe con “s”.

(Ver: <http://www.ee-iese.com/85/85pdf/afondo4.pdf>).

Ramírez Malpica Roberto.1992. Manual de Seguridad Industrial. Edit. LIMUSA.

Vargas Rodríguez Héctor. (sf) OFICINA DE CONTROL INTERNO corporación autónoma regional de Santander

ANEXOS

ENCUESTA INICIAL 5S**1.- MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA:**

No.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		
3	Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas		
4	Están los materiales y htas accesibles para su uso		
5	Tienes artículos en el área que no son tuyos y no sabes de quien son		
6	Esta a la vista lo que requieres para trabajar		
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área		
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales		
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia		
11	Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas		

2.- RESPONDA BREVEMENTE (Utilice una línea por idea)

¿Que te disgusta de tu área de trabajo?

¿Que arreglarías de tu área si tuvieras la oportunidad?
