



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ARAGÓN**

**INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5´S EN UNA PLANTA PURIFICADORA  
DE AGUA”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO  
MECÁNICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A N:**

**NOÉ ANTONIO OSORNO CERVANTES**

**ALEJANDRO LOPEZ LENA BARRIOS**

**ASESOR: ING. JOSÉ LUIS GARCÍA ESPINOSA**



**FES Aragón**

**FEBRERO 2013**

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

### ***A DIOS:***

Por darme la fortaleza y sabiduría para concluir una etapa importante de mi vida gracias por darme vida y salud también por darme la confianza de lograr mis objetivos y por permitir que mi familia y los seres que quiero estén a mi lado.

### ***A MI ABUELITA CONCEPCIÓN:***

Aunque ya no esté a mi lado se que desde arriba me mandó su cariño y amor para poder salir adelante y culminar con esta etapa de mi vida gracias abuelita por haber estado siempre conmigo nunca la olvidaré, desde el fondo de mi corazón también a usted le dedico este triunfo de mi vida que dios la cuide abuelita le mando un beso y un abrazo. Hasta siempre.

### ***A MI FAMILIA:***

Por el apoyo que me han dado a lo largo de mi vida y la confianza que tuvieron en mi para terminar una carrera profesional gracias a ello estoy logrando una meta mas en mi vida gracias por el cariño y el amor que me han dado, también quiero agradecer por su apoyo incondicional, tanto económica como emocionalmente durante toda mi carrera, en particular la paciencia y la comprensión mostrada por mi madre, padre y hermanos durante el trascurso de mi vida se que no ha sido fácil, pero todos juntos en familia siempre salimos adelante y se qué estarán ahí para mí en cualquier momento cuando tenga mi próxima aventura de la vida. Gracias por todo.

### ***A MIS TÍOS:***

Gracias a mi tío Abel García Parra y a mi tía Matham Cervantes Zúñiga y a sus familias por el apoyo que me brindaron a lo largo de mi carrera y de mi vida gracias por estar tan cerca y brindarme su cariño y apoyo incondicional.

### ***A MIS HERMANOS:***

Gracias Jesús y Jorge por ser parte de esto gracias por enseñarme muchas cosas a lo largo de mi vida y ahora que ustedes empiezan otra etapa de sus vidas les deseo lo mejor a los dos, cualquier cosa que necesiten ahí estará su hermano mayor para estar a su lado en los momentos más difíciles y recuerden que siempre los voy querer.

### ***A MI PADRE:***

Gracias papá por todo tu apoyo eres mi ejemplo a seguir y me gustaría llegar a ser el hombre que eres ahora. Gracias por todo, este triunfo también es tuyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI MAMA**

Que gracias a su esfuerzo y confianza que depositó en mi, he podido superarme y culminar una etapa importante en mi vida, gracias a los consejos a su amor y su ejemplo, me ayudaron a seguir adelante en los momentos más difíciles de la vida, y gracias a eso hoy puedo ver convertido mi sueño hecho realidad y puedo decir que este triunfo es de los dos.

### **A MI PAPA**

Que a pesar de no estar presente desde pequeño llegó en una etapa importante en mi vida y gracias a su apoyo, consejos y por el cariño brindando puedo estar feliz y saber que puedo contar con él.

### **A MI ABUELITA LICHA**

Gracias a su cariño paciencia y enseñanzas hoy soy una persona feliz, ah estado conmigo desde que era niño y es una alegría que ahora vea culminar mi educación y convertirme en profesionalista.

### **A MIS TIOS Y PRIMOS**

Les agradezco el cariño consejos y el apoyo recibido, los pequeños y grandes mementos que he tenido, llevo en mi un poco de cada uno de ustedes.

Muchas gracias por todo.

# IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S EN UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA</b> .....	7
1.1 Antecedentes históricos.....	7
1.2 El agua potable.....	9
1.3 Proceso de purificación del agua .....	11
<b>CAPÍTULO II. LA CALIDAD</b> .....	13
2.1 Origen de la calidad.....	13
2.2 Historia de filosofía de la calidad .....	16
2.3 Evolución histórica del concepto de calidad.....	17
2.4 Historia y origen del fenómeno.....	18
2.5 Diseño y planificación de la calidad .....	20
2.6 La calidad del producto .....	22
2.7 La calidad del servicio.....	25
<b>CAPÍTULO III LAS 5'S</b> .....	28
3.1 Historia de las 5'S .....	28
3.2 Shigeo Shingo .....	29
3.3 Poka-yoke .....	31
3.4 sistema de producción Toyota y el justo a tiempo .....	31
3.5 ¿Qué significan las 5'S? .....	32
3.6 Clasificación y descripción de la 5'S .....	32
3.6.1 Seiri (Clasificación).....	32
3.6.2 Seiton (Organización) .....	36
3.6.1 Seiso (Limpieza).....	40
3.6.1 Seiketsu (Estandarización).....	42
3.6.1 Shitsuke (Disciplina) .....	43

<b>CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE LAS 5´S A LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA “VIDAGUA”</b> .....	<b>47</b>
4.1 Planta purificadora de agua “vidagua” .....	47
4.2 Clasificación (Seiri) .....	50
4.2.1 Bodega.....	50
4.2.2 Almacén.....	53
4.2.3 Área de trabajo .....	55
4.3 Organización (Seiton) .....	58
4.3.1 Bodega.....	58
4.3.2 Almacén.....	67
4.3.3 Área de trabajo .....	69
4.4 Limpieza (Seiso).....	72
4.4.1 Bodega.....	72
4.4.2 Almacén.....	77
4.4.3 Área de trabajo .....	81
4.5 Estandarización (Seiketsu) .....	86
4.6 Disciplina (Shitsuke) .....	87
CONCLUSIONES.....	88
ANEXOS.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	90

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, para que un negocio o empresa tenga un mayor alcance, tenga satisfechos a sus clientes, obtenga nuevos y retenga a los que ya tiene es necesario ofrecer productos de calidad ya que es la clave principal para el éxito, es fundamental que el personal de la empresa sean de calidad y comprometidas con su trabajo, es por eso que la metodología de las 5'S nos enseña desde lo básico para emprender una cultura de calidad y una mejora en el desempeño productivo.

Las 5'S nos ayudarán a tener dentro de la purificadora una mejor organización en el área de trabajo, así como mayor orden en la bodega, tener control en el almacén de los materiales que se ocupan diario, semanal o mensualmente, así como eliminar los factores de suciedad y tener un programa de limpieza, se creará una disciplina y un plan que ayude a darle continuidad y así poder alcanzar los objetivos planteados.

En el presente trabajo se muestran las bases teóricas y se describen las actividades que deben efectuarse para la implementación de las 5'S, lo que se pretende son resultados a corto y mediano plazo tanto en los aspectos físicos de la purificadora, como conductuales de su personal y así encaminarse a la mejora continua.

Se busca mejorar condiciones de trabajo, la seguridad dentro de las instalaciones, tener motivado al personal, tener una mayor eficiencia y en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la empresa ya que existe un amplio número de competidores dentro de la ciudad y se busca posicionarse como la mejor.

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA

#### 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Una de las mayores preocupaciones en la historia de la humanidad ha sido el procurarse agua lo más pura y limpia posible. El tratamiento del agua originalmente se centraba en mejorar las cualidades estéticas de ésta. La historia del agua potable es muy remota. En Siria y Babilonia se construyeron conducciones de albañilería y acueductos para acercar el agua desde sus fuentes a lugares próximos a las viviendas.

Los antiguos pueblos orientales usaban arena y barro poroso para filtrar el agua, también en Europa los romanos construyeron una red de acueductos y estanques, podían traer agua desde distancias próximas a los 90 km., instalaron filtros para obtener agua de mayor calidad, llegaban a separar el agua de buena calidad que usaban para beber y cocinar del agua de peor calidad, obtenida de otras fuentes, que utilizaban para riego y limpiezas, hecho que hoy día en la mayor parte de las ciudades aún no se separa y la misma agua que se emplea para beber se emplea para usos tales como la limpieza de inodoros. Hay registrados métodos para mejorar el sabor y el olor del agua 4.000 años antes de Cristo.

Escritos griegos recomendaban métodos de tratamiento tales como filtración a través de carbón, exposición a los rayos solares y ebullición. En el antiguo Egipto dejaban reposar el agua en vasijas de barro durante varios meses para dejar precipitar las partículas e impurezas, y mediante un sifón extraían el agua de la parte superior (decantación), en otras ocasiones incorporaban ciertas sustancias minerales y vegetales para facilitar la precipitación de partículas y clarificar el agua (coagulación). En los comienzos del 1500 antes de Cristo, se tienen referencias de que los egipcios usaban ya un producto, que hoy se emplea para el mismo fin, el alumbre para lograr precipitar las partículas suspendidas en el agua.



**Figura 1.1.1 Sedimentación y decantación- 1450 Antes de Cristo**

El primer sistema de suministro de agua potable a toda una ciudad, fue llevado a cabo por John Gibb, en 1804, quien logró abastecer de agua filtrada a la ciudad de Glasgow, Escocia.

En 1806, se pone en funcionamiento en París, una gran planta de tratamiento de agua, en esta planta se dejaba sedimentar el agua durante 12 horas y a continuación se procedía a su filtración, mediante filtros de arena y carbón, y en 1827, James Simplón construye en Inglaterra, un filtro de arena para tratar el agua potable.

Ya en el siglo XX de nuestra época, se estableció la filtración como un efectivo medio para eliminar partículas del agua, aunque el grado de claridad conseguido no era medible en esta época. Al comienzo del siglo XX, en Europa, se estableció de forma más regular la filtración lenta sobre arena. Durante la segunda mitad del siglo XX, los científicos alcanzaron grandes conocimientos sobre las fuentes y efectos de los contaminantes del agua potable (en 1855 se probó que el cólera era una enfermedad de transmisión hídrica al relacionarse con un brote surgido en Londres a consecuencia de la contaminación de un pozo público por aguas residuales). En 1880, Pasteur explicó cómo organismos microscópicos podían transmitir enfermedades a través del agua.

En el siglo XX se descubrió que la turbiedad del agua no era solo un problema estético; las partículas en las fuentes del agua tales como la materia fecal, podría servir de refugio a los patógenos.

Así como la filtración se mostró como un método de tratamiento efectivo para reducir la turbiedad, desinfectantes como el cloro jugaron un gran papel en la reducción del número de brotes epidémicos en los comienzos del siglo XX. En 1908 se empleó el cloro por primera vez como un desinfectante primario del agua potable de New Jersey. Otro desinfectante como el ozono, también empezó a emplearse por estas fechas en Europa.

A continuación aparecieron otras sustancias químicas procedentes de vertidos, generalmente industriales, contaminando las aguas objeto de abastecimiento público (mayoritariamente aguas superficiales) y causando un gran impacto negativo y obligando a la implantación de técnicas de tratamiento del agua cada vez más efectivas y complejas (coagulación, floculación, adsorción con carbón activo, etc.) y a veces no han sido lo efectivas que se esperaban para eliminar algunos de los nuevos y emergentes contaminantes.

En 1972, un estudio encontró 36 sustancias químicas en el agua tratada en Luisiana (U.S) que fue tomada del río Misisipi. Como consecuencia de estas nuevas y mayores contaminaciones, hubo necesidad de aplicar nuevas legislaciones y requerimientos técnicos para salvaguardar la salud de los consumidores. Posteriores avances en la desinfección, han puesto a punto nuevas técnicas y sustancias en el proceso de desinfección del agua, como son principalmente el empleo de ozono, dióxido de cloro, cloraminas y radiación ultravioleta.

La filtración y la desinfección con cloro del agua potable, han sido responsables de gran parte del 50% de aumento de la expectativa de vida en los países desarrollados durante el siglo XX. Este hecho motivó a la revista Life, a citar recientemente, a la filtración y la cloración del agua potable, como probablemente el más significativo avance en salud pública del milenio. Antes de la llegada de la cloración para el tratamiento de agua potable, aproximadamente 25 de cada 100.000 personas morían anualmente en los Estados Unidos a causa de la fiebre tifoidea.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable sin tratar, o con un tratamiento inadecuado, siguen siendo la mayor amenaza para la salud pública, especialmente en los países en desarrollo, donde casi la mitad de la población consume agua contaminada. En estos países, enfermedades como el cólera, la tifoidea y la disentería crónica son endémicas y matan a niños y a adultos. En 1990 más de tres millones de niños menores de cinco años murieron por enfermedades diarreicas. Los más recientes avances en el tratamiento del agua han sido las mejoras alcanzadas en el desarrollo de membranas para osmosis inversa y otras técnicas como la ozonización y otras relativas a la eliminación de los cada vez mayor número y cantidad de contaminantes encontrados en el agua potable.

Se denomina agua prepotable al agua antes de ser sometida a los correspondientes tratamientos potabilizadores, agua potable al agua apta para el consumo humano, una vez que ha pasado por el correspondiente tratamiento potabilizador. El agua que es un compuesto natural, para ser consumida requiere hoy día una serie de operaciones que nos aseguren su vuelta a una calidad aceptable desde el punto de vista sanitario. No llega de forma casual y simple al domicilio de los usuarios.

## **1.2 EL AGUA POTABLE**

Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud.

Por eso, antes de que el agua llegue a nuestras casas, es necesario que sea tratada en una planta potabilizadora. En estos lugares se limpia el agua y se trata hasta que está en condiciones adecuadas para el consumo humano.

Desde las plantas potabilizadoras, el agua es enviada hacia nuestras casas a través de una red de tuberías que llamamos red de abastecimiento o red de distribución de agua.

### **1. ¿CUÁNTA AGUA POTABLE HAY EN LA TIERRA?**

Se calcula que en la Tierra hay unos 1.400 millones de km. cúbicos de agua.

Solamente el 3% de esa agua es agua dulce, es decir 42 millones de Km. cúbicos.

De toda el agua dulce, el 80% está formando los polos y zonas heladas de la Tierra; el 19% es agua subterránea y el 0,7% está formando parte de la atmósfera.

El agua dulce disponible en ríos y lagos es el 0,3% del total. Es una cantidad escasa para toda la humanidad, por lo que es necesario conservarla y evitar su contaminación, si queremos que la vida continúe sobre este maravilloso planeta.

La purificación del agua consiste en eliminar las impurezas suspendidas y disueltas en el agua y a la vez eliminando los sabores y olores desagradables, bajando en gran cantidad la condensación de metales pesados que se encuentren en el agua potable de nuestra zona.

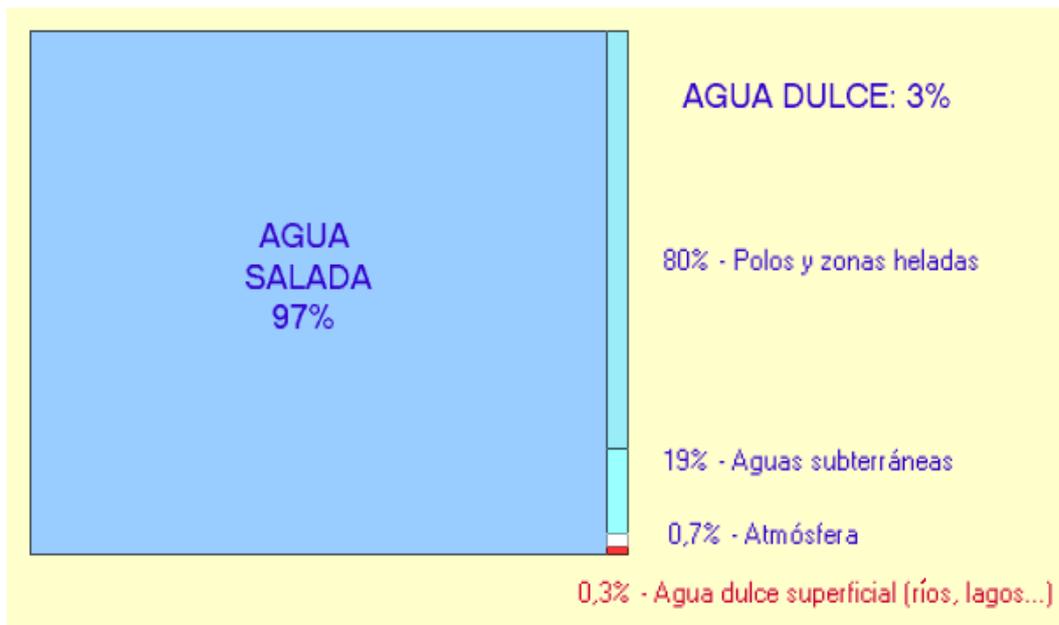


Figura 1.2.1 Porcentajes del agua

## 2. ¿QUÉ TRATAMIENTOS RECIBE EL AGUA EN LA PLANTA POTABILIZADORA?

Para que el agua que captamos en embalses, pozos, lagos, etc., sea adecuada para el consumo humano, es necesario tratarla convenientemente para hacerla potable. Este proceso se denomina potabilización y se realiza en las plantas potabilizadoras. Existen diferentes métodos y tecnologías de potabilización, aunque todos ellos constan, más o menos, de las siguientes etapas:

**PRECLORACIÓN Y FLOCULACIÓN.** Después de un filtrado inicial para retirar los fragmentos sólidos de gran tamaño, se añade cloro (para eliminar los microorganismos del agua) y otros productos químicos para favorecer que las partículas sólidas precipiten formando copos (flóculos).

**DECANTACIÓN.** En esta fase se eliminan los flóculos y otras partículas presentes en el agua.

**FILTRACIÓN.** Se hace pasar el agua por sucesivos filtros para eliminar la arena y otras partículas que aún pudieran quedar, eliminando a la vez la turbidez del agua.

**CLORACIÓN Y ENVÍO A LA RED.** Para eliminar los microorganismos más resistentes y para la desinfección de las tuberías de la red de distribución.

Se denomina agua potable al agua “bebible”, es decir, que puede ser ingerida por personas y animales sin peligro de enfermarse, el término se aplica al agua que ha sido tratada para consumo humano según unos estándares de calidad determinados por las autoridades locales e internacionales.

En zonas con intensivo uso agrícola es cada vez más difícil encontrar pozos, donde el agua se ajusta a las exigencias de las normativas.

Así mismo, como otras sustancias, el agua potable también contiene pequeñas bacterias, pero por ser comunes no son dañinas para la salud, en este caso el cloro se propaga en el agua e impide el desarrollo de las bacterias, éste es el motivo por el que el agua potable también contiene cantidades mínimas de cloro.

¿De dónde viene el agua potable?

Puede ser bombeada de la tierra a través de los pozos, en estos casos el agua debe ser depurada, para que pueda ser bebida sin contaminantes, otra parte del agua se bombea de la tierra (debajo de las dunas de arena, esta agua se purifica de manera natural).

El agua potable, también puede venir de agua superficial, como ríos y lagos, pero el proceso de purificación que debe sufrir es más largo, por tanto, más costoso.

### **1.3 PROCESO DE PURIFICACION DEL AGUA**

El agua purificada se obtiene mediante varios procesos de purificación, contrario a lo que se puede pensar, ya que antes el agua solo se "filtraba" y estaba lista para tomar, hoy en día no solo se debe filtrar, pues la filtración es solo eliminar partículas suspendidas en el agua como tierra, estos contaminantes son los más inofensivos, por lo que, actualmente se deben eliminar mucho más contaminantes del agua.

#### **PURIFICACIÓN DE AGUA POR MEDIO DE SEDIMENTACIÓN**

La sedimentación consiste en dejar el agua de un contenedor en reposo, para que los sólidos que posee se separen y se dirijan al fondo. La mayor parte de las técnicas de sedimentación se fundamentan en la acción de la gravedad.

La sedimentación puede ser simple o secundaria. La sedimentación simple se emplea para eliminar los sólidos más pesados sin necesidad de otro tratamiento especial; mientras mayor sea el tiempo de reposo mayor será el asentamiento y, consecuentemente, la turbidez será menor, haciendo el agua más transparente.

El reposo natural prolongado también ayuda a mejorar la calidad del agua, pues provee oportunidad de la acción directa del aire y los rayos solares, lo cual mejora el sabor y elimina algunas sustancias nocivas del agua.

La sedimentación secundaria ocurre cuando se aplica un coagulante para producir el asiento de la materia sólida contenida en el agua.

#### **PURIFICACIÓN DEL AGUA POR FILTRACIÓN**

La filtración es el proceso de separar un sólido del líquido en el que está suspendido al hacerlos pasar a través de un medio poroso (filtro) que retiene al sólido y por el cual el líquido puede pasar fácilmente.

Se emplea para obtener mayor clarificación, generalmente se aplica después de la sedimentación para eliminar las sustancias que no salieron del agua durante su decantación.

**PURIFICACIÓN DEL AGUA POR MEDIO DE DESINFECCIÓN**

Se refiere a la destrucción de los microorganismos patógenos del agua, ya que su desarrollo es perjudicial para la salud. Se puede realizar por medio de ebullición que consiste en hervir el agua durante 1 minuto y para mejorarle el sabor se pasa de un envase a otro varias veces, proceso conocido como aireación, después se deja reposar por varias horas y se le agrega una pizca de sal por cada litro de agua. Cuando no se puede hervir el agua se puede hacer por medio de un tratamiento químico comúnmente con cloro o yodo.

**PURIFICACIÓN DEL AGUA POR CLORACIÓN**

Es el procedimiento para desinfectar el agua utilizando el cloro o alguno de sus derivados, como el hipoclorito de sodio o de calcio. En las plantas de tratamiento de agua de gran capacidad el cloro se aplica después de la filtración, para obtener una desinfección adecuada, el cloro deberá estar en contacto con el agua por lo menos durante 20 minutos; transcurrido ese tiempo podrá considerarse el agua como sanitariamente segura. Para desinfectar el agua para consumo humano generalmente se utiliza hipoclorito de sodio al 5.1%. Se agrega una gota por cada litro a desinfectar.

**PURIFICACIÓN DEL AGUA POR OZONO**

Es el desinfectante más potente que se conoce, el único que responde realmente ante los casos difíciles (presencia de amibas etc.) no comunica ni sabor ni olor al agua; la inversión inicial de una instalación para tratamiento por ozono es superior a la de cloración, pero posee la ventaja que no deja ningún residuo.

**PURIFICACIÓN DEL AGUA POR RAYOS ULTRAVIOLETA**

La desinfección por ultravioleta usa la luz como fuente encerrada en un estuche protector montado de manera que, cuando pasa el flujo de agua a través del estuche, los rayos ultravioleta son emitidos y absorbidos dentro del compartimiento. Cuando la energía ultravioleta es absorbida por el mecanismo reproductor de las bacterias y virus, el material genético (ADN) es modificado, de manera que no puede reproducirse, los microorganismos se consideran muertos, y el riesgo de contraer una enfermedad es eliminado.

Los rayos ultravioleta se encuentran en la luz del sol y emiten una energía fuerte y electromagnética. Están en la escala de ondas cortas, invisibles, como una longitud de onda de 100 a 400 nm (1 nanometro =  $1 \times 10^{-9}m$ ).

## CAPITULO II

### LA CALIDAD

#### 2.1 ORIGEN DE LA CALIDAD

La Calidad Total tuvo su origen en los “Círculos de Calidad” (Ishikawa, 1961), los cuales se basaban en la creación voluntaria de grupos de trabajo para ayudar a resolver los problemas que iban surgiendo en el desempeño normal del trabajo. Sin embargo, como nació en Japón, nuestra visión occidental no le dio demasiada importancia. Fue cuando la industria automovilística japonesa (que utilizaba esta filosofía) comenzó a invadir los EEUU, provocando que muchas empresas americanas estuvieran al borde de la quiebra, que se comenzó a tomar en serio.

La Calidad Total es el estudio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a Producción. Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado. Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua y que incluye las dos fases anteriores. Los principios fundamentales de este sistema de gestión son los siguientes:

- Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
- Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin).
- Total compromiso de la Dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo.
- Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una Gestión de Calidad Total.
- Involucración del proveedor en el sistema de Calidad Total de la empresa, dado el fundamental papel de éste en la consecución de la Calidad en la empresa.
- Identificación y Gestión de los Procesos Clave de la organización, superando las barreras departamentales y estructurales que esconden dichos procesos.
- Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos sobre gestión basada en la intuición. Dominio del manejo de la información.

La filosofía de la Calidad Total proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y la involucración de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo.

Podemos definir esta filosofía del siguiente modo: Gestión (el cuerpo directivo está totalmente comprometido) de la Calidad (los requerimientos del cliente son comprendidos y asumidos exactamente) Total (todo miembro de la organización está involucrado, incluso el cliente y el proveedor, cuando esto sea posible).

La filosofía de la calidad total se ha extendido por todo el mundo, aunque en España lo está haciendo a un ritmo mucho menor. Sin embargo, la TQM, cuando está correctamente implantada, ha demostrado tener muchas ventajas, algunas de las cuales son:

- Reduce la Tasa de Errores
- Reduce Retrocesos y Errores.
- Reduce Fallos Post Venta y los Gastos de Garantía.
- Reduce la Insatisfacción del Cliente.
- Acorta el Tiempo de introducción de Nuevos Productos.
- Aumenta el Rendimiento y la Capacidad.
- Mejora los Plazos de Entrega.

Sin embargo, y en contra de lo que mucha gente piensa, el concepto de calidad es mucho más que una técnica, es una total filosofía donde los indicadores “duros” de “cantidad”: cuantitativos (ingresos, costos etc.) son subordinados a los “blandos” de “calidad”: cualitativos (satisfacción interna del empleado y externa del cliente, imagen, etc.). Además, supone un fuerte reto a la visión de la Dirección como “mando” y a la de Organización como “jerarquía”, en beneficio de una gestión más de tipo participativo.

Un buen ejemplo sería entender el beneficio empresarial no como la diferencia entre ingresos y gastos, sino como la evaluación de la satisfacción global subjetiva de los clientes, usuarios y personal de la empresa. Evidentemente, y a largo plazo, es este último factor el más significativo, y es también la que nos está condicionando la probabilidad de que los resultados cuantitativos (contables) se mantengan o no.

A continuación veremos distintas acepciones que ha tenido el concepto de Calidad a través del tiempo. Para empezar, siempre ha habido dos orientaciones “culturales” acerca de lo que significa la calidad (Menguzzato & Renau, 1991, 345–346): la americana, concebida como una tarea de “especialistas”, más ligada al control estadístico de procesos y al producto final (criterio: “cero defectos”), y la japonesa, concebida como el grado de participación de la totalidad del personal (especialmente los operativos), más global y ligada a la satisfacción del cliente, constituyendo esta satisfacción el objetivo fundamental de la empresa.

El concepto de Calidad ha evolucionado en el tiempo. Vamos a distinguir 4 etapas: la Técnica, la Humana, la Estratégica y la de Calidad Total (TQM). Además, estas etapas no sólo reflejan la evolución del concepto entre los estudiosos e interesados en el tema, sino que indica también las etapas a seguir en su implantación en la práctica.

a.- Enfoque Técnico de la Calidad. Inicialmente es una Calidad centrada en la supervisión del producto acabado, después pasa a la Calidad centrada en el proceso, en la que el interés se desplaza al “durante” del transcurso productivo. Desde aquí, esta evolución continúa hasta llegar al denominado Control Total de Calidad (TQC), donde el objeto de interés es la empresa como sistema, comprendiendo, de este modo, la totalidad de los departamentos.

b.- Enfoque Humano de la Calidad: como ruptura con el enfoque técnico, esta etapa comienza en la década de los 70 y es la consecuencia de los descubrimientos que realizan investigadores occidentales en empresas japonesas.

Fundamentalmente reorientada hacia la importancia de los Recursos Humanos y la Innovación, este cambio: “... tiene sus pilares en proyectos de cambio de pensar de los empleados, innovaciones organizativas... Círculos de Calidad,... dirigidas a incrementar la participación y la resolución de problemas, e inversión en formación y educación de los empleados” (Camisón, 1994). Como señala Camisón, entre los años 70 y 80 se van fundiendo los enfoques técnico y humano de la Calidad, desembocando en una calidad orientada a la prevención más que a detectar y corregir los errores.

c.- Enfoque Estratégico de la Calidad: el centro de interés de estas 2 últimas etapas será el Control de Costos y la Calidad de Servicio (orientada al consumidor). Digamos que esta tercera etapa lo que hace es orientarse al mercado, al exterior de la empresa, utilizando el conocido método DAFO buscando:

1.- En cuanto al mercado, las Oportunidades y Amenazas que éste supone.

2.- En cuanto a la empresa, las Fuerzas y Debilidades que nuestra empresa tiene para hacer frente a los retos planteados por ese mercado.

Esta etapa suele concebir la Calidad como una herramienta para la consecución de la Estrategia de la empresa que sale como consecuencia del análisis descrito anteriormente. Hay muchas definiciones de lo que es la Estrategia.



**Figura 2.1.1**

Nuestro mundo actual es competitivo al máximo, nuevas tecnologías nos sorprenden día a día y cada vez con más rapidez. Los clientes o usuario son cada vez más exigentes y las instituciones al igual que las empresas y pymes precisan dar rápidamente respuestas para:

Adaptarse constantemente a los cambios.  
Ofrecer los mejores servicios o productos.

- Todo esto para satisfacer al usuario.
- Se persigue la calidad total. Todos los trabajos son importantes, tener en cuenta el trabajo en equipo como clave importante.
- Para conseguir calidad total, hay que prevenir en lugar de corregir.

## 2.2 HISTORIA Y FILOSOFIA DE LA CALIDAD

Al principio de la historia del hombre, éste requirió de algunas herramientas para poder sobrevivir en el medio en el que se encontraba, así utilizó sus manos como una primera herramienta, lo que hizo que la fuerza física fuera determinante para su supervivencia. Lo más importante es tener las manos fuertes y desarrolladas, encontrando más tarde que los huesos de los animales fueran de mayor utilidad que sus propias manos; posteriormente descubrió que los troncos de algunos árboles eran incluso más efectivos que los huesos de los animales u hombres.

Con el tiempo los utensilios se fueron perfeccionando para satisfacer cada vez mejor las necesidades prevaletentes en su medio ambiente, este constante desarrollo le permitió al hombre comparar la utilidad de distintos satisfactores o productos. De lo anterior, se desprende que el hombre desde entonces ya manejaba implícitamente lo que la actualidad se define como calidad.

Durante la edad media, se popularizó la costumbre de poner marca a los productos, y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación asociada con la marca. Años más tarde, durante el siglo XIX, inicia el desarrollo del control de calidad, abarcando todo este siglo.

Es en la primera etapa de desarrollo de calidad en la que surge el operador de la misma, en este sistema, un trabajador o un pequeño grupo de trabajadores, tenían la responsabilidad de manufactura completa del producto y, por lo tanto, cada uno de ellos podía controlar totalmente la calidad de su trabajo.

Al principio de 1900, inicia la segunda etapa del rendimiento del capataz, quien se encargaba de supervisar las tareas que realizan los pequeños grupos de trabajadores y en quien recae la responsabilidad por la calidad del trabajo. Durante la primera guerra mundial, los sistemas de fabricación fueron más complicados, implicando el control de gran número de trabajadores por uno de los capataces de producción; como resultado, aparecieron los primeros inspectores de tiempo completo y se inicia así la tercera etapa, denominada control de calidad por inspección.

Las necesidades de la enorme producción en masa requeridas por la segunda guerra mundial originaron la cuarta etapa del control estadístico de calidad, ésta fue una fase de extensión de la inspección y el logro de una mayor eficiencia en las organizaciones de inspección. A los inspectores se les dio herramientas con implementos estadísticos, tales como muestreo y gráficas de control. Esto fue la contribución más significativa, sin embargo, este trabajo permaneció restringido a las áreas de producción y su crecimiento fue relativamente lento. Las recomendaciones resultantes de las técnicas estadísticas, con frecuencia no podían ser manejadas en las estructuras de toma de decisiones y no abarcaban problemas de calidad verdaderamente grandes como se les prestaban a la gerencia del negocio.

Esta necesidad llevó al quinto paso, el control total de la calidad. Solo cuando las empresas empezaron a establecer una estructura operativa y de toma de decisiones para la calidad del producto que fuera lo suficiente eficaz como para tomar acciones adecuadas en los descubrimientos del control de calidad, pudieron obtener resultados tangibles como mejor calidad y menores costos.

Este marco de calidad total hizo posible revisar las decisiones regularmente, en lugar de ocasionalmente, analizar resultados durante el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de abastecimientos y, finalmente, detener la producción cuando fuera necesario.

### 2.3 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE CALIDAD

A lo largo de la historia el término calidad ha sufrido numerosos cambios que conviene reflejar en cuanto su evolución histórica. Para ello, describiremos cada una de las etapas del concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir.

Etapa	Concepto	Finalidad
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del costo o esfuerzo necesario para ello.	Satisfacer al cliente. Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho. Crear un producto único.
Revolución Industrial	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad).	Satisfacer una gran demanda de bienes. Obtener beneficios.
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad)	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera	Minimizar costos mediante la Calidad.

		Satisfacer al cliente. Ser competitivo.
Postguerra (Resto del mundo)	Producir, cuanto más mejor	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra.
Control de Calidad	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
Aseguramiento de la Calidad	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	Satisfacer al cliente. Prevenir errores. Reducir costos. Ser competitivo.
Calidad Total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	Satisfacer tanto al cliente externo como interno. Altamente competitivo. Mejora Continua.

Esta evolución nos ayuda a comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y, en definitiva, a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin.

La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado sino incluso para asegurar su supervivencia.

## 2.4 HISTORIA Y ORIGEN DEL FENÓMENO

No es exagerado utilizar el término revolución industrial para explicar el fenómeno que ha llevado al Japón, de ser un país hundido y arruinado al término de la segunda guerra mundial, a construirse en una potencia industrial que se está imponiendo al gigante comercial de nuestro siglo: los Estados Unidos.

En el Congreso de Calidad en Japón de 1985, el presidente Matsushita lanzó su famoso desafío: “nosotros vamos a ganar y el oriente industrial va a poder. Ustedes no podrán evitarlo porque son portadores de una enfermedad mortal: sus empresas tayloristas. Pero lo peor es que sus mentes también lo son.

Ustedes están satisfechos de como hacen funcionar sus empresas, distinguiendo de un lado a los que piensan y del otro a los que aprietan tornillos.....”, palabras de una sorpresa y dureza que conmocionaron al mundo empresarial de Occidente.

Por otra parte, Takashi Ishihara, presidente de Nissan Motor Co., rompe con otro estereotipo, tan tópico como trivial al afirmar el primer paso en el proceso creativo debe ser, resistir la tentación de imitar.

¿Quiénes son estos Japoneses?, ¿Que ha ocurrido en las empresas japonesas durante estos últimos cuarenta años?

A comienzos de este siglo Frederick W. Taylor (1815 - 1915), personaje bien conocido por los estudiosos de la administración al que hacia referencias el presidente Matsushita en su discurso, desarrolló una variedad de métodos destinados a mejorar la eficiencia de la producción, en los que consideraban a los trabajadores poco más que máquinas capaces de pensar. Este sistema, beneficioso en principio pero fatal en sus consecuencias, tuvo gran arraigo en todos los sistemas industriales de occidente.

En 1931, Walter A. Shewart (1891 - 1967), de la Bell Telephone Laboratories, que había publicado una serie de escritos sobre la aplicación de la estadística a la calidad de los productos industriales, saca a la luz su famoso trabajo: “Economic Control of Quality of Manufactured Products”, que constituye un hito en la historia de la calidad mundial.

Confirmando la teoría de que, por desgracia, las guerras son uno de los fenómenos que más favorecen el desarrollo tecnológico y la investigación, la segunda guerra mundial impulsó extraordinariamente el control de calidad en los Estados Unidos, como respuesta a la necesidad de producir rápidamente suministros bélicos de elevada fiabilidad.

La llegada a Japón del fenómeno calidad se inicia en 1946, durante la ocupación, cuando W. G. Magil y H. M. Sarahson de la SCAP Civilian Communication Section deciden instruir a la industria japonesa de telecomunicaciones en control de calidad.

Dos años después la JUSE ( Japanese Union of Scientists and Engineers ), consciente de las graves deficiencias de calidad de los productos japoneses, así como de las repercusiones de dicho problema en el mercado exterior, decide fundar un comité de investigación , el «Q. C. Rercarch Group», cuyo fruto inmediato son los primeros cursos de calidad impartidos en 1949.

También en 1949 llega a Japón como consultor en investigación estadística W. Edward Deming bajo el patrocinio de la SCAP.

En 1950, en una segunda visita como invitado por la JUSE, celebra un seminario de ocho días al que asisten 21 personas de la alta dirección de empresas japonesas. Nuevas conferencias ese mismo año en Tokio, SAKA, Nagoya y Hakata, a las que ahora asisten más de cuatrocientos ingenieros japoneses; otras dos visitas en 1951 y otra en 1952 constituyen el verdadero origen del fenómeno: los japoneses entienden que en la calidad está el secreto del éxito de su país. Más aún: la clave de la verdadera victoria, en un

conflicto de intereses que para muchos no había terminado con la derrota militar de 1945.

En 1954, la JUSE invita al Dr. Joseph M. Juran, entonces otro joven experto en temas de calidad, a dirigir varios cursos nuevos. Desde entonces Deming y Juran visitan Japón muchas veces, impartieron sus respectivas y complementarias lecciones sobre calidad; en el caso de Deming, basadas en el uso de la estadística y en el caso de Juran, estructuradas sobre los problemas y enfoques de su implantación.

## 2.5 DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

El liderazgo en calidad requiere que los bienes, servicios y procesos internos satisfagan a los clientes.

La planificación de la calidad es el proceso que asegura que estos bienes, servicios y procesos internos cumplen con las expectativas de los clientes.

La planificación de la calidad proporciona un enfoque participativo y estructurado para planificar nuevos productos, servicios y procesos. Involucra a todos los grupos con un papel significativo en el desarrollo y la entrega, de forma que todos participan conjuntamente como un equipo y no como una secuencia de expertos individuales.

La planificación de la calidad no sustituye a otras actividades críticas involucradas en la planificación. Representa un marco dentro del cual otras actividades pueden llegar a ser incluso más efectivas. El proceso de planificación de la calidad se estructura en seis pasos:

- Verificación del objetivo. Un equipo de planificación ha de tener un objetivo, debe examinarlo y asegurarse de que está claramente definido.
- Identificación de los clientes. Además de los clientes finales, hay otros de quienes depende el éxito del esfuerzo realizado, incluyendo a muchos clientes internos.
- Determinación de las necesidades de los clientes. El equipo de planificación de calidad tiene que ser capaz de distinguir entre las necesidades establecidas o expresadas por los clientes y las necesidades reales, que muchas veces no se manifiestan explícitamente.
- Desarrollo del producto. (bienes y servicios). Basándose en una comprensión clara y detallada de las necesidades de los clientes, el equipo identifica lo que el producto requiere para satisfacerlas.
- Desarrollo del proceso. Un proceso capaz es aquél que satisface, prácticamente siempre, todas las características y objetivos del proceso y del producto.
- Transferencia a las operaciones diarias. Es un proceso ordenado y planificado que maximiza la eficacia de las operaciones y minimiza la aparición de problemas.

La estructura y participación en la planificación de la calidad puede parecer un aumento excesivo del tiempo necesario para la planificación, pero en realidad reduce el tiempo total necesario para llegar a la operación completa. Una vez que la organización aprende a planificar la calidad, el tiempo total transcurrido entre el concepto inicial y las operaciones efectivas es mucho menor.

Las características de un producto o servicio determinan el nivel de satisfacción del cliente. Estas características incluyen no sólo las características de los bienes o servicios principales que se ofrecen, sino también las características de los servicios que les rodean.

La satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente constituye el elemento más importante de la gestión de la calidad y la base del éxito de una empresa. Por este motivo es imprescindible tener perfectamente definido para cada empresa el concepto de satisfacción de sus clientes desarrollando sistemas de medición de satisfacción del cliente y creando modelos de respuesta inmediata ante la posible insatisfacción.

Agregar un valor añadido al producto adicionando características de servicio puede aumentar la satisfacción y decantar al cliente por nuestro producto. Históricamente, la gestión de las relaciones con los clientes ha experimentado la siguiente evolución:

- Creación de Departamentos de Servicio al Cliente y gestión de reclamaciones, a través del Análisis de Reclamaciones y Quejas, primer paso para identificar oportunidades de mejora.
- Creación de Sistemas de Medición de la satisfacción del cliente, con estudios periódicos que evalúen el grado de satisfacción del cliente, sin esperar a su reclamación.
- Creación del concepto de Lealtad y gestión de la Fidelización al cliente, llegando a conocer en profundidad los factores que provocan la lealtad y la deslealtad mediante una metodología de trabajo que incremente la fidelidad de los clientes.

Ésta es la evolución que se sigue en cuanto a satisfacción del cliente, objetivo ineludible de todas las empresas, no como un fin en sí mismo sino a través de la lealtad o fidelidad de los clientes, factor que tiene una relación directa con los resultados del negocio.

Para gestionar la lealtad de los clientes, las empresas líderes en calidad siguen una evolución consistente en organizar unos sistemas de gestión de las reclamaciones, posteriormente diseñar y administrar una serie de encuestas de satisfacción del cliente para finalmente conocer cuáles son los factores que influyen en la lealtad y en la deslealtad, con objeto de adoptar medidas sobre ellos y gestionar adecuadamente la fidelidad de los clientes.

### **LAS RELACIONES CON LOS PROVEEDORES**

La calidad de un producto o servicio no depende solamente de los procesos internos de las empresas, sino también de la calidad de productos y servicios suministrados, lo que implica trabajar conjuntamente con los proveedores para que éstos asuman su parte de responsabilidad en la consecución del fin común de todos:

### **LA SATISFACCIÓN FINAL DEL CLIENTE**

La relación cliente-proveedor es una forma muy eficaz de gestionar la calidad del proveedor y suministrar al cliente o usuario final la mejor calidad. Estas relaciones nos llevan a una nueva forma de hacer negocios que enfatiza la calidad en perjuicio del precio, el largo plazo frente al corto plazo, y los acuerdos de colaboración en contra de los de adversidad.

Tanto los clientes como los proveedores tienen la mutua responsabilidad de, por un lado, suministrar y obtener las necesidades de cada uno y, por otro lado, proporcionar y actuar según el feedback (retroalimentación) recibido.

Está plenamente asumido que se servirá mejor al cliente externo si se reconocen las cadenas internas cliente-proveedor y se usan equipos interfuncionales para planificar y mejorar nuestra calidad. Por tanto, no es sorprendente el hecho de que el cliente final reciba una mejor calidad si los proveedores trabajan en "colaboración".

Esta colaboración se caracteriza por proyectos conjuntos de planificación y mejora de la calidad, compartiendo por ambas partes el control de la calidad y realizando esfuerzos conjuntos para conseguir un beneficio mutuo: la satisfacción final del cliente.

Los resultados esperados a través de estas nuevas relaciones consisten en una reducción del número de proveedores, una mayor agilidad y flexibilidad en la gestión de compras y aprovisionamientos, y la participación en proyectos de mejora continua, lo que produce importantes ahorros de costos, mejoras de la calidad y acortamientos de tiempos de ciclos.

Las empresas más avanzadas en estos modelos están relacionadas con la industria del automóvil, pero éste es un modelo extensible a cualquier sector de actividad: solamente se requiere asumir los principios que inspiran las nuevas reglas del juego en las actuales relaciones cliente-proveedor.

## **2.6 LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

La calidad, junto a la marca, es el atributo más distintivo del producto. Es un atributo específico de la variable producto y además es también atributo relativo ya que supone una ordenación. Para ello se toman 2 criterios:

**1.- CRITERIOS TÉCNICOS** (o calidad objetiva): un bien por ejemplo elaborado con materiales más costosos que los usados normalmente o mejor diseñado es considerado como producto de calidad. Es superior técnicamente.

**2.- CALIDAD COMERCIAL** (o calidad percibida): si un producto es percibido como un producto de calidad por el mercado, y en consecuencia admite un cierto diferencial en el precio, el producto es un producto de calidad en términos comerciales.

Las consecuencias de esta diferencia son diversas.

- Si la calidad comercial o percibida es menor que la calidad comercial las estrategias comerciales prenderán fundamentalmente actuaciones sobre las variables de promoción publicitaria a fin de reducir el desconocimiento en el mercado de la calidad objetiva (aunque no siempre).
- Si la percepción de baja calidad respecto a la competencia atiende a unas características técnicas inferiores, las estrategias comerciales tendrán que ver normalmente con la búsqueda de una posición más adecuada en el mercado a lo que realmente es el producto, o bien, su modificación técnica, lo cual requiere en parte estrategias no específicamente comerciales.

En general, la calidad tiene que ver con el nivel o eficacia de las prestaciones que el producto es capaz de ofrecer, es decir, en qué medida es capaz de realizar satisfactoriamente la función básica (primer nivel del producto) con respecto a los otros productos o marcas. Se suele de hecho relacionar la calidad con otros aspectos que configuran los atributos de dicho 1er nivel:

#### **ATRIBUTOS INDICADORES DE LA CALIDAD PERCIBIDA**

- Posesión de las funciones que combinadas dan la función básica del producto.
- Rendimiento, comportamiento o nivel en cada una de las funciones anteriores.
- Grado de acercamiento a las características o especificaciones estándar del producto genérico.
- Duración.
- Fiabilidad.
- Reparabilidad.
- Estilo (en sentido de aspecto externo).
- Diseño, entendido como concepto integrador de los parámetros anteriores. Dos puntos de vista:

1.-Para el fabricante un producto bien diseñado es fácil de fabricar y comercializar.

2.-Para el comprador, es un producto con buen aspecto externo, fácil de abrir, instalar, etc.

Sin embargo, el recurso a dichos atributos como indicadores técnicos de la calidad tiene demasiadas excepciones como para explicar suficientemente el fenómeno. Por ejemplo: No siempre el que compra un producto persigue el nivel más alto de prestación en la función de uso básica para la que fue creado el producto, quizás desee una mayor prestación en alguno de los complementos o un mejor diseño. Por ejemplo: Sacrificar la durabilidad de una prenda de vestir a cambio de estar a la moda).

En ausencia de una información perfecta que garantice el conocimiento del nivel objetivo de calidad del producto, el consumidor puede, entre otras cosas, recurrir a indicadores

que no tienen nada que ver con los arriba señalados. Por ejemplo: la calidad de unas gafas de sol en la función básica se mediría por la protección de la vista, pero pueden ser evaluadas simplemente por la familiaridad con la marca del fabricante).

En ciertos casos no existen criterios técnicos suficientes para evaluar la calidad. En ese caso es necesario recurrir exclusivamente a las relaciones del consumidor, a su percepción de la calidad. Por ejemplo: Esto ocurre con el café o los vinos de reserva).

Una explicación más general del mecanismo que rige la apreciación de la calidad por el consumidor, es la basada en los siguientes principios:

Los consumidores utilizan, como indicios o claves para evaluar la calidad:

- a) Atributos específicos (o formales) del producto: sabor, color, textura, tamaño, etc.
- b) Atributos añadidos (o extrínsecos): precio, marca, nivel de esfuerzo publicitario...)

Los atributos específicos del producto utilizados como tales indicadores de calidad son propios de ese producto, aunque el consumidor realiza abstracciones a partir de ellos que pueden ser utilizadas para la evaluación de la calidad en otras categorías de productos. Ejemplo: Características propias de los refrescos tales como pureza o frescor, son generalizadas a otros productos alimenticios envasados).

Los atributos extrínsecos, por el contrario, lo son universalmente, es decir, con independencia del producto de que se trate. Estos atributos extrínsecos son:

- 1.- El precio (que es el indicador más utilizado en ausencia de otros).
- 2.- La marca del producto.
- 3.-El distribuidor.
- 4.-El esfuerzo publicitario.

Los consumidores utilizan en mayor medida atributos específicos que atributos extrínsecos para evaluar la calidad en las siguientes circunstancias:

En el lugar de consumo del producto (por contraposición al de compra)

Cuando dichos atributos específicos son relevantes en las etapas de búsqueda y elección del producto anterior a la compra (ejemplo: las especificaciones técnicas en muchos productos de consumo duradero)

Cuando esos atributos específicos poseen un alto valor predictivo acerca de las consecuencias del uso del producto.

### **LA UTILIZACIÓN PREFERENTE DE ATRIBUTOS EXTRÍNSECOS PARA JUZGAR LA CALIDAD OCURRE:**

En la 1 ° compra de un producto en el que no es posible el conocimiento de atributos específicos.

Cuando la evaluación de los atributos específicos requiere un esfuerzo y tiempo mayores de lo que el consumidor está dispuesto a invertir.

Cuando la calidad es muy difícil de evaluar por el consumidor. (Ejemplo: Aquellos bienes y servicios que sólo pueden ser valorados después de su uso o consumo) y, en general, cuando el riesgo previsto de efectuar una mala compra es alto (el precio juega un papel fundamental como indicador de la calidad).

## 2.7 LA CALIDAD EN EL SERVICIO

Una sola acción no asegura que una empresa mejore todas las facetas del servicio.

Hoy día escuchamos con frecuencia que algunas empresas desean diferenciarse de sus competidores a través de un servicio adecuado al cliente. Mucha gente lo llama excelencia en el servicio, servicio fabuloso o, simplemente, buen servicio.

### **ESTRATEGIA:**

Lo cierto es que, como cliente, el servicio es algo que difícilmente experimentamos en nuestro país (y en muchos otros). La razón por la que las empresas no han logrado ofrecer un servicio con calidad se debe, sobre todo, a que ni ellas ni los clientes sabemos que significa exactamente.

En diversos libros, cursos y hasta en discursos políticos se habla, muchas veces, de calidad en la atención al cliente (cortesía, amabilidad, sonrisas, etc.), algo que algunos llaman calidez. En nuestras encuestas con los clientes hemos detectado que la calidad en el servicio va más allá de la simple cortesía o amabilidad de los empleados que nos atienden.

Es cierto que como clientes evaluamos la atención que se nos brinda, pero no es lo único que tomamos en cuenta y lo peor de todo es que tampoco es lo más importante.

### **ANTECEDENTES:**

Antes de mencionar la forma en que los clientes evalúan los servicios, es importante enfatizar dos aspectos que desde nuestra perspectiva son importantes:

1.- La calidad en el servicio difiere de la calidad en los productos en los siguientes aspectos:

Cuando hablamos de servicio no podemos intentar la verificación de su calidad a través de un departamento de aseguramiento de calidad, pues la mayoría de las veces el cliente sólo tiene oportunidad de evaluar el servicio hasta que ya se está desarrollando. Un plan de supervisión para mejorar la calidad en el servicio sólo ocasionaría más lentitud de respuesta con el cliente y no evitaría siquiera, una cuarta parte de los problemas que se suscitan.

En el caso del servicio no se pueden estandarizar las expectativas del cliente, debido a que cada cliente es distinto y sus necesidades de servicio también lo son aunque en apariencia todos requieren el mismo servicio. Es por esta supuesta subjetividad del

servicio que hemos detectado que no se pueden dictar recetas o procedimientos inflexibles para mantener satisfechos a los clientes.

2.- La calidad en el servicio no es una estrategia aplicable únicamente en las empresas del sector servicios. Las empresas manufactureras y comerciales desarrollan una buena cantidad de actividades de servicio, como ventas (mediante representantes o en mostrador, centros telefónicos, etc.), distribución, cobranza, devoluciones o reclamaciones e incluso, asesoría técnica.

*¿Qué es entonces la calidad en el servicio?*

Como resultado de investigaciones, tanto bibliográficas como de mercado, hemos podido entender que todos los clientes evaluamos el servicio que recibimos a través de la suma de las evaluaciones que realizamos a cinco diferentes factores, a saber:

*1. Elementos tangibles:* Se refiere a la apariencia de las instalaciones de la organización, la presentación del personal y hasta los equipos utilizados en determinada compañía (de cómputo, oficina, transporte, etc.). Una evaluación favorable en este rubro invita al cliente para que realice su primera transacción con la empresa.

No son pocos los clientes del ramo industrial que con sólo visitar la planta manufacturera o conociendo su sistema de cómputo, se deciden a realizar su primer pedido. Ni qué decir de las empresas del sector comercio: Una exhibición adecuada de los productos que comercializa influye en un cliente potencia.

De la misma forma, si su empresa es del sector servicios, también logrará un beneficio con el buen uso de los elementos tangibles, como es el caso de los nuevos talleres automotrices (franquiados), que revoluciona nuestra costumbre de ver talleres para autos con demasiada grasa y muy descuidados: asesores e instalaciones limpias invitan a más de un cliente, día con día, a experimentar con dicha organización.

Es importante mencionar que los aspectos tangibles pueden provocar que un cliente realice la primera operación comercial con nosotros, pero no lograrán convencer al cliente de que vuelva a comprar.

*2.- Cumplimiento de promesa:* Significa entregar correcta y oportunamente el servicio acordado. Es decir, que si usted prometió entregar un pedido de 30 toneladas de materia prima a su cliente industrial el viernes de las 8 de la mañana, deberá cumplir con esas dos variables. Entregar a las 8 de la mañana 20 toneladas es incumplimiento, lo mismo que entregar las 30 toneladas el sábado.

Aunque ambos requisitos (entrega correcta y oportuna) pueden parecer diferentes, los clientes han mencionado que ambos tienen igual importancia, pues provocan su confianza o desconfianza hacia la empresa. En opinión del cliente, la confianza es lo más importante en materia de servicio.

El cumplimiento de promesa es uno de los dos factores más importantes que orilla a un cliente a volver a comprar en nuestra organización.

3.- *Actitud de servicio*: Con mucha frecuencia los clientes perciben falta de actitud de servicio por parte de los empleados; esto significa que no sienten la disposición quienes los atienden para escuchar y resolver sus problemas o emergencias de la manera más conveniente.

Este es el factor que más critican los clientes, y es el segundo más importante en su evaluación. Después del cumplimiento, las actitudes influyen en el cliente para que vuelva a nuestra organización.

4.- *Competencia del personal*: El cliente califica qué tan competente es el empleado para atenderlo correctamente; si es cortés, si conoce la empresa donde trabaja y los productos o servicios que vende, si domina las condiciones de venta y las políticas, en fin, si es capaz de inspirar confianza con sus conocimientos como para que usted le pida orientación.

Muchos clientes saben bien lo que quieren comprar, pero aquellos que requieren de orientación o de consejos y sugerencias pueden no tomarlas en cuenta aunque sean acertadas si no perciben que quien los atiende es lo suficientemente competente.

5.- *Empatía*: Aunque la mayoría de las personas define a la empatía como ponerse en los zapatos del cliente (lo vemos hasta en comerciales de televisión), nosotros hemos obtenido de parte de los clientes que evalúan este rubro de razonamientos de acuerdo con tres aspectos diferentes, que son:

- **Facilidad de contacto**: ¿Es fácil llegar hasta su negocio? ¿Cuándo llaman a sus vendedores o empleados los encuentran, se reportan o sus números telefónicos son de los que siempre están ocupados o de los que nunca contestan y encima, cuando contestan, el cliente no puede encontrar a quien busca y nadie puede ayudarlo?
- **Comunicación**: Algo que buscan los clientes es un mayor nivel de comunicación de parte de la empresa que les vende, además, en un idioma que ellos puedan entender claramente.
- **Gustos y necesidades**: El cliente desea ser tratado como si fuera único, que le brindemos los servicios que necesita y en las condiciones más adecuadas para él y ¿por qué no? Que le ofrezcamos algo adicional que necesite; esto es, que superemos sus expectativas.

## CAPITULO III

### LAS 5'S

#### 3.1 HISTORIA DE LAS 5'S

Se inició en Toyota en los años 1960. Es una técnica de calidad, de origen japonés, que se basa en el orden, la limpieza, y el hábito para implantar métodos de organización y productividad en las plantas y lugares de trabajo. Es muy simple de entender y aplicar y sus resultados son rápidamente detectables. Su nombre proviene de las palabras japonesas que explican sus 5 componentes: SEIRI (organización), SEITON (orden), SEISO (limpieza), SEIKETSU (estandarización), SHITSUKE (integración). La plataforma del sistema consiste en implementar esos 5 conceptos y manejar las operaciones según sus requerimientos. Su ámbito de aplicación es total, y va desde la vida personal hasta el ambiente de trabajo en la oficina o en la planta de transformación. En Japón se considera que la implantación de las 5 S' es el inicio de cualquier programa de mejora continua. Es la base de la calidad en el enfoque japonés y sus resultados están ampliamente probados.

Por ejemplo y para no citar casos de la vida laboral, los conceptos de las 5 S' los encontramos en los manuales del Bushido o de cualquier disciplina oriental de vida o artes marciales, ya que la base del sistema está en lo profundo de la cultura y religión de ese país. Que un samurai esté toda una vida experimentando el golpe certero de su espada (katana) hasta lograr la perfección, o un calígrafo esté toda su vida escribiendo con su pincel hasta lograr el grafo perfecto, no es extraño en esa cultura. Nada perfecto se hace sin que intervenga el orden, la organización, la limpieza, la estandarización, y el compromiso. El samurai adoptará siempre la misma posición, el mismo ritmo respiratorio, la misma disposición muscular, la misma manera de tomar la katana, usará el mismo golpe, y mantendrá el compromiso de lograrlo hasta... que lo logra. En ese momento, el golpe de katana será perfecto. Lo mismo para el calígrafo.

¿Cómo podríamos sacar partido de una técnica tan simple y al mismo tiempo tan efectiva? ¿Dónde aplicarla? Bastaría con mirar nuestros almacenes, nuestras oficinas, nuestros talleres, para darnos cuenta de que las posibilidades de su aplicación son vastas. Nuestros talleres son un chiquero, y obviamente el desorden y la suciedad no permiten que se genere productividad en ellos. Nuestros mismos hogares son, muchas veces, ejemplos del desorden imperante. Y lo que es peor, el desorden en la manera de vivir genera desorden en la manera de pensar y enfocar la vida.

La integración de las 5's satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular:

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Español	Japonés		
Clasificación	Seiri	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	Seisō	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	Seiketsu	Señalar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Por otra parte, la metodología pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.
- 

### 3.2 SHIGEO SHINGO

(Shingo Shigeo, 1909-1990), fue un ingeniero industrial japonés que se distinguió por ser uno de los líderes en prácticas de manufactura en el Sistema de Producción de Toyota. Se le acredita haber creado y formalizado el Cero Control de Calidad, que resalta mucho la aplicación de los Poka Yoke, un sistema de inspección en la fuente.

Durante la década de los 40, Shingo estudió y aplicó el Control Estadístico de la Calidad. En 1961, luego de una visita en Yamada Electric, Shingo comenzó a introducir instrumentos mecánicos sencillos en los procesos de ensamblaje, con el objetivo de

prevenir que las partes sean ensambladas erróneamente, entre otras que daban señales de alerta cuando un operario olvidaba una de las partes.

En 1977, luego de una visita a la planta de la división de máquinas de lavar de Matsushita en Shizuoco, se consiguió un mes entero sin defectos en una línea de ensamblaje con 23 operarios. Así, Shingo llegó a la conclusión de que el Control Estadístico de la Calidad no era necesario para conseguir cero defectos, sino que bastaba la aplicación de Poka Yoke e inspección en la fuente, siendo esto la base del Cero Control de Calidad.

#### Biografía

Nació en Saga, Japón, el 8 de enero de 1909. Estudió en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros, en Saga, donde descubrió el trabajo de Frederick Taylor, fundador del movimiento conocido como "Organización Científica del Trabajo".

En 1930, se graduó de Ingeniero Mecánico, en el Colegio Técnico Yamanashi, y comienza a trabajar en Taipei Railway Factory. Ahí, observa las operaciones de los trabajadores y siente la obligación de mejorarlas, y se instruye en la organización del flujo de operaciones en las plantas de Japan National Railways, así como en el trabajo de Taylor, y decide hacer del estudio y práctica de la dirección científica del trabajo de su vida.

En 1943 es trasladado a la planta de fabricación Amano, en Yokohama, bajo las órdenes del Ministerio de municiones. Como Jefe de la Sección de Producción, aplica el concepto de operaciones de flujo a la producción de los mecanismos de regulación de la profundidad de los torpedos, e incrementa la productividad en un 100%.

Durante el análisis de procesos de la fábrica Hitachi, un miembro del equipo investigador le preguntó cómo tratar los tiempos cuando los artículos se retrasaban mientras esperaba la disponibilidad de grúas. Es entonces cuando se da cuenta que los procesos y las operaciones, que se consideraban como entidades distintas, forman una misma red llamada red de procesos y operaciones.

En 1955 se le encarga a Shingo la dirección de una serie de tecnología de producción. Hacia el año 1982, este curso se había repetido en 87 ocasiones, con aproximadamente 2,000 participantes.

En 1970 se le reconoce con la Medalla Yellow Ribbon por sus contribuciones del flujo de operaciones en la industria de construcción naval. Un año después participa en un viaje de observación de la industria europea de maquinaria, seguido de varios otros viajes hacia Estados Unidos y el resto de Europa con el mismo fin.

En 1978 visita en Estados Unidos la compañía Federal-Mogul para dar capacitaciones sobre el SMED (Single Minute Exchange of Die, o Cambio de Herramienta en Pocos minutos). La Japan Management Association tiene un gran éxito vendiendo láminas sobre el "cero defectos".

Muere el 14 de noviembre de 1990, a sus 81 años.

### 3.3 POKA YOKE

Un poka-yoke (literalmente a prueba de errores) es un dispositivo (generalmente) destinado a evitar errores; algunos autores manejan el poka-yoke como un sistema anti-tonto el cual garantiza la seguridad de la maquinaria ante los usuarios, proceso o procedimiento, en el cual se encuentren relacionados, de esta manera, no provocando accidentes de cualquier tipo; originalmente que piezas mal fabricadas siguieran en proceso con el consiguiente costo. Estos dispositivos fueron introducidos en Toyota en la década de los 60, por el ingeniero Shigeo Shingo dentro de lo que se conoce como Sistema de Producción Toyota. Aunque con anterioridad ya existían poka-yokes, no fue hasta su introducción en Toyota cuando se convirtieron en una técnica, hoy común, de calidad.

Afirmaba Shingo que la causa de los errores estaba en los trabajadores y los defectos en las piezas fabricadas se producían por no corregir aquellos. Consecuente con tal premisa cabían dos posibilidades u objetivos a lograr con el poka-yoke:

- Imposibilitar de algún modo el error humano; por ejemplo, los cables para la recarga de baterías de teléfonos móviles y dispositivos de corriente continua sólo pueden conectarse con la polaridad correcta, siendo imposible invertirla, ya que los pines de conexión son de distinto tamaño o forma.
- Resaltar el error cometido de tal manera que sea obvio para el que lo ha cometido. Shingo cita el siguiente ejemplo: un trabajador ha de montar dos pulsadores en un dispositivo colocando debajo de ellos un muelle; para evitar la falta de éste último en alguno de los pulsadores se hizo que el trabajador cogiera antes de cada montaje dos muelles de la caja donde se almacenaban todos y los depositase en una bandeja o plato; una vez finalizado el montaje, el trabajador se podía percatar de inmediato del olvido con un simple vistazo a la bandeja, algo imposible de hacer observando la caja donde se apilaban montones de muelles.

Actualmente los poka-yokes suelen consistir en:

- Un sistema de detección, cuyo tipo dependerá de la característica a controlar y en función del cual se suelen clasificar.
- Un sistema de alarma (visual y sonora comúnmente) que avisa al trabajador de producirse el error para que lo subsane.

### 3.4 EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOYOTA Y EL JUSTO A TIEMPO

El sistema de producción Toyota se constituye por sistemas que interactúan entre sí. Conjunto, conocido como el “sistema justo a tiempo”, cuya filosofía es “cero inventarios en proceso”. Según Shingo desarrollar e implantar este proceso puede requerir de varios años.

El sistema “Cero inventarios en proceso”, además del ahorro financiero, reduce a cero los defectos de producción, porque al presentarse se detiene la producción hasta encontrar las causas y eliminarlas, se reducen a cero los desperdicios por materia prima y los consumos en energéticos y otros materiales se reducen al mínimo. Con este sistema, las fábricas, ocupan menos espacio porque no guardan inventarios en proceso, no hay materiales desviados o defectuosos, se obliga al sistema de producción a trabajar sin defectos y se hace predecible, y confiable para “entregar justo a tiempo”.

### **3.5 QUE SIGNIFICAN LAS 5'S**

Es un programa de participación expandida en las compañías, que incluye a todo el personal de la organización.

Las 5's son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan con la letra S y que van todas en la misma dirección: conseguir una empresa limpia, ordenada y grato ambiente de trabajo.

### **3.6 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS 5'S**

#### **3.6.1 SEIRI: SELECCIÓN O CLASIFICACIÓN**

Es la acción de clasificar las cosas necesarias e innecesarias para la ejecución del trabajo, identificando lo útil y desechando lo innecesario. Una de las actividades clave en la clasificación, consiste en definir aquello que se debe eliminar. Para hacer fácil y efectiva la selección, se recomienda aplicar ciertas interrogantes ¿Cuáles son los principios que entran en Juego? ¿Cuándo se decide implementar la selección? ¿Cómo se sabe cuando detenerse?

Eliminar cosas del camino es solo el primer paso. Se comienza por quitar todo aquello que no se necesita.

Quitar las cosas que no se necesitan tiene relación con valores juiciosos y con la administración de la estratificación. Si se hace bien, entonces se verán los lugares manchados de aceite y donde la mugre ha penetrado tanto que no se puede ver si hay cosas que se puedan guardar o no. Deberá definirse si se necesita algo, o sea ¿Qué tan útil es? De esta manera se verá su mejor y más funcional forma.

#### **ESTRATIFICAR Y DECIDIR DONDE GUARDAR**

Un criterio fundamental para realizar la estratificación consiste en tomar en cuenta la importancia de las cosas. Esta importancia puede darse, ya sea por:

- Lo útil o esencial de la cosa. Si es útil deberá estar a la mano para una máxima eficiencia.
- La frecuencia de uso de la cosa. Si la cosa es de uso frecuente, entonces deberá estar a la mano, si no es de uso frecuente entonces se colocará lejos.

- El estado físico de la cosa. Si la cosa importante está rota o defectuosa, entonces deberá arreglarse para utilizarla cuando se necesite; si no es importante, entonces deberá eliminarse.

Hecha la estratificación y la clasificación se podrá decidir si se guardan o se desechan las cosas que no tienen uso frecuente; si se decide guardarlas ¿Cuántas se deben guardar? Sin embargo, es seguro asumir que no se necesita algo si se usa con poca frecuencia, así se evitará tener toneladas de chatarra y de cosas inútiles.

Si el ciclo de limpieza se realiza en forma constante se seguirá encontrando cosas inútiles a pesar del cuidado que se tenga en el proceso de selección, ya que es difícil distinguir entre lo necesario y lo innecesario, por eso se dice que este ciclo nunca termina.

### **METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN**

Para realizar una buena selección se recomienda aplicar las siguientes etapas.

#### 1.- Prepararse.

Esta etapa se realiza a través de las siguientes preguntas.

¿Quién hará qué?

¿En dónde?

¿Cuándo?

¿Cómo?

¿Por qué?

En ésta se han de cubrir todos los detalles incluyendo las medidas de seguridad y el manejo de la basura, ya sea para: entregarla a alguna institución de beneficencia o venderla.

#### 2.- Definir criterios de selección.

Es necesario tener criterios de selección y clasificación, los cuales pueden establecerse en términos de categorías en las que el artículo en cuestión puede:

##### 2.1.- Estar:

- Deteriorado
- Obsoleto
- Caduco
- Descompuesto, fraccionado o roto
- Mohoso

##### 2.2.- Ser

- Peligroso (tóxicos, contaminantes)
- Poco funcional o innecesario

Con criterios como éstos, se eliminan los artículos que no sean útiles o necesarios para el trabajo.

Otro criterio de selección es el tiempo, por ejemplo:

- Eliminar los documentos archivados con más 5 años excepto, los que se usan para estadísticas o gráficas, conservándolos en forma sintetizada en dispositivos electrónicos de almacenamiento.

3.- Enseñar a las personas a reconocer lo innecesario.

Es de suma importancia que todos sepan exactamente lo que se debe hacer y cómo se debe hacer. La capacitación debe hacerse con mucho cuidado y a conciencia, dando las instrucciones precisas y agregando nuevas instrucciones para mayor claridad cada vez que se repita el proceso de clasificación.

4.- Clasificar las cosas necesarias.

- Identificar si se usa (a cada momento, todos los días ó todas las semanas) se coloca en la oficina o en el lugar de trabajo.
- Identificar si se usa (una vez al mes, cada tres meses ó solo esporádicamente) se coloca cerca del sitio de trabajo o en el almacén.
- Identificar si (no es necesario) descartarlo.

5. Desechar las cosas innecesarias.

Llevar una bitácora de las cosas descartadas: ¿Qué es y cuánto?; tomar las siguientes decisiones y hacer las evaluaciones con base en las siguientes preguntas:

- ¿Esto está descartado?
- ¿Pertenece a algún lugar distante?
- ¿Se necesitó alguna vez?
- ¿Estará en perfectas condiciones?

Entre otras preguntas para cada objeto que sea removido, no tiene caso deshacerse de cosas que han de necesitar nuevamente.

Toma en cuenta la eficiencia de lo que se está comprando. Ni siquiera considere guardar cosas temporalmente o por el tiempo que sea hasta tomar una decisión. Si tienes algo prestado regrésalo. Se firme contigo mismo.

6. Mejora la inspección y la evaluación, obtén puntos de mejora.

La administración visita la planta y brinda consejos sobre las cosas que se pueden hacer, pone a las personas a sacar todas las cosas de los compartimentos; observan las que son necesarias y las devuelven, y lo que no es necesario lo desechan.

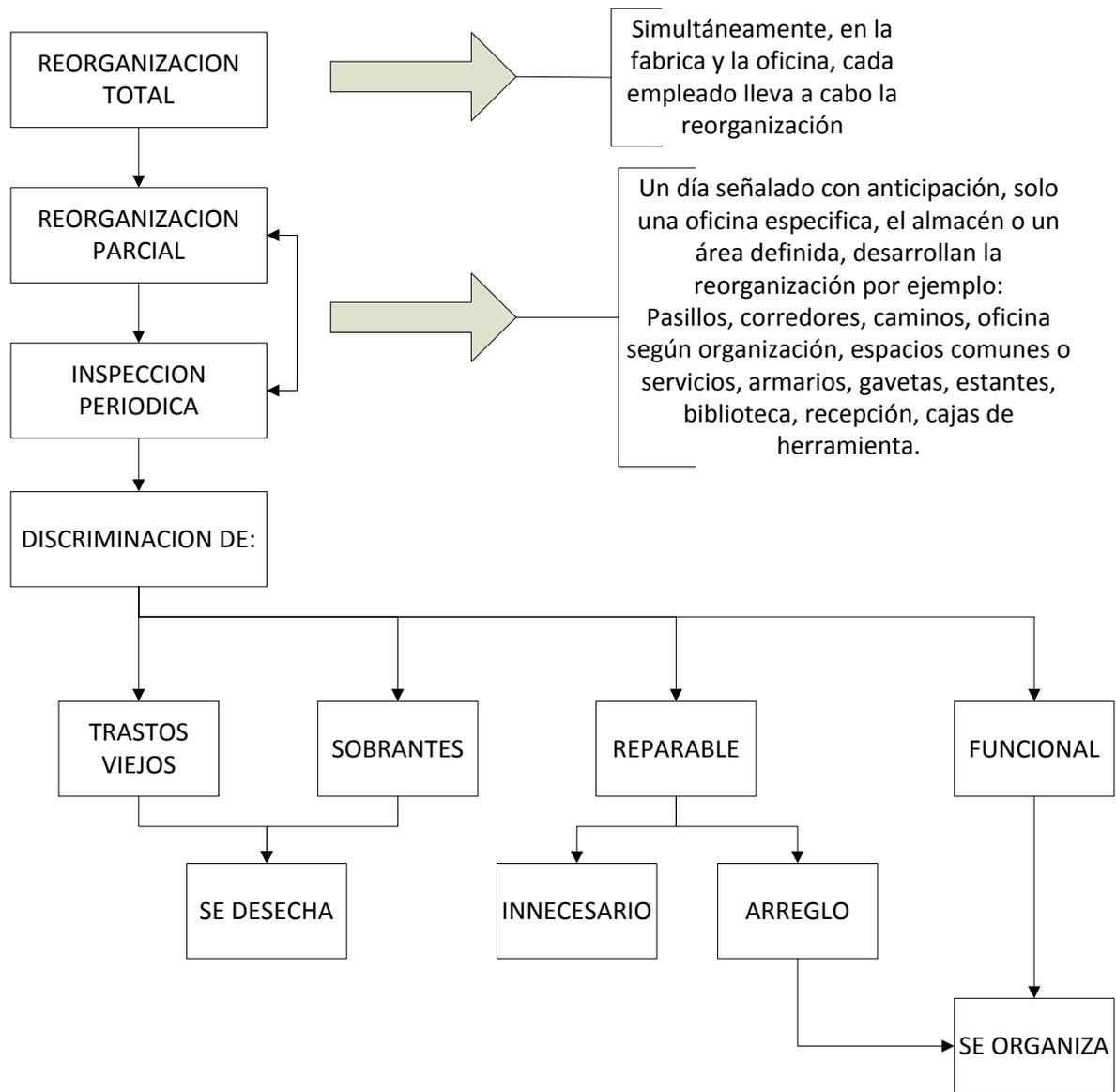
6.1 Áreas de mejora.

Existen muchas áreas donde se encuentran cosas que nadie usa ni necesita.

- Comúnmente, la parte trasera, las más altas o más bajas de repisas y casilleros contienen cosas que nadie usa.

- Pasillos y esquinas. Así como el polvo, las cosas que no se necesitan parecen encontrarse en las esquinas y en los pasillos, entre éstos y las paredes, y especialmente los pasillos poco usados son lugares convenientes para que las personas pongan cosas y las olviden.
- Piezas y Trabajo en Proceso. Se encuentran piezas dentro, detrás o que han rodado debajo de las máquinas, o defectuosos o para trabajo en tiempo extra. También se encuentran en inventarios con materiales abandonados por obsoletos.
- Partes de Contingencia. El espacio de almacenaje para las partes de contingencias ha llegado a ser el último refugio para las piezas rotas, sobrantes, y cosas que nadie volverá a necesitar.
- Pilares y Debajo de las Escaleras. Basura, materiales y componentes que no se detectan porque no entra la luz, deben limpiarse para detectarlos y clasificarlos, en algunos lugares se encuentran: Maquinarias, equipo, muebles, estantes que en otros tiempos se pensó utilizar pero que ahora resultan obsoletos e innecesarios, deben desecharse.
- Muchas piezas en proceso se colocan en el piso y nunca se retiran, otras incluyendo herramientas se caen al piso, hoyos y grietas y nadie las recoge.
- Hay toda clase de papeles y documentos en paredes y pizarrones que no tiene ninguna importancia y se han convertido en basura.
- Muchos puntos de mejora se encuentran en el exterior de la planta, deben buscarse materiales inútiles y basura en barandales, drenajes y en todos aquellos lugares en que haya tapas o chapa.
- Deben de identificarse con una "P" las áreas que tienen problemas: edificios, techos, ventanas, pilares, cordones eléctricos, focos, lámparas, interruptores, estantes, repisas, casilleros, maquinaria, placas, depósitos y cuanto sea necesario.

Finalmente, para emprender una clasificación sistemática de elementos de una empresa se sugiere lo siguiente:



Recuerda que: clasificar quiere decir tener las cosas en el lugar correcto. Ésta es la más alta prioridad de las 5 S's y debe ser indicado desde arriba, porque el trabajador debe ocuparse siempre de la operación.

**3.6.2 SEITON: ORDEN U ORGANIZACIÓN.**

Es mantener las cosas necesarias en forma ordenada, identificadas y de fácil acceso, es decir, eliminar la búsqueda de las cosas.

Orden también significa, “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, cuidando hacerlo con eficiencia, calidad y seguridad, como los coches en un estacionamiento, los libros en un estante, la distribución de las herramientas en un lugar de trabajo, donde puede moverse, tomarse o colocarse libremente.

## **METODOLOGÍA**

Para diseñar “Un Sistema de Orden” que todos puedan entender se aplica una metodología cuyos pasos se describen a continuación:

1.- Eliminar las cosas innecesarias.

Utilizando el método de selección descrito en SEIRI.

2.- Arreglar el lugar de las cosas.

Se redistribuye nuevamente el área, estantes, gavetas y otros muebles, enseres y equipos definidos en la selección. Si no existen o no son los adecuados, hay que diseñar los que mejor convengan a los artículos que deseas organizar y, arreglar los lugares para colocar las cosas.

3.- Definir el lugar y la forma de arreglar las cosas.

Definir el lugar.- Hay cosas que querrás tener cerca y a la mano y otras que no. Las cosas que se utilizan con mayor frecuencia deberán estar cerca del área del trabajo. Las cosas pesadas deberán estar donde se puedan mover fácilmente.

Para comprobar si el lugar que se ha definido para las cosas es correcto deben contestarse las preguntas:

- ¿Las cosas que se usan frecuentemente están cerca?
- ¿Las cosas que se usan frecuentemente están a la altura de los hombros y codos?
- ¿Las cosas que se usan rara vez están en otro lugar?

Definir la forma de ordenar.-

Al definir la forma de ordenar puede ser que ya existan estándares de organización, o de orden para: herramientas, archivos e instrucciones sobre ubicación de materia prima o partes, entre algunos. Si no existen, deben diseñarse e implantarse, por ejemplo:

- Se pueden ordenar los artículos utilizando claves numéricas o alfanuméricas.
- Determinar los lugares de almacenamiento por periodos de utilización: a la mano lo que se utilice diariamente, luego lo de uso semanal, mensual, anual etc.
- Por características como tamaño, color, funcionamiento, información que brindan u otras.
- Por función, producto, o proceso.
- Combinando métodos.

Ordenar primero por características y luego por claves: en latas de sustancias químicas, se ordenan primero los pigmentos y luego los distintos tipos por claves.

Ordenar primero por utilización y luego por características: En los artículos de oficina se dejan en el escritorio los de uso diario y se acomodan según sus características: Plumas, lápices, grapadora, clips; juego de hojas, sobres, fólderres en el primer cajón y así sucesivamente.

#### 4.- Dar un nombre a las cosas y un nombre igual al lugar de las cosas

Es esencial que todas las cosas tengan un nombre y que todos lo conozcan, con tal que sea simples y fáciles de entender, si los artículos no tienen un nombre formal debe tomarse aquel con que lo identifican quienes lo utilizan.

Si los artículos no tienen nombre no se les puede asignar un espacio y nadie sabrá donde se encuentran. Los nombres de los artículos y del lugar van juntos y deben ser el mismo. Las cosas deben tener su propio nombre y la localización exacta del lugar donde permanecerán.

##### 4.1 Estandarizar los nombres

Cuando una cosa tiene un nombre real y otro por el que todo mundo le llama, para evitar confusiones, debe elegirse cuidadosamente el que se va a usar y vigilar que se siga.

Debe cuidarse no confundir las cosas con objetos similares. Las cosas que se ven iguales tienen nombres o números similares; deberán separarse uno del otro para no confundirse. Se puede dibujar el contorno de las cosas usando diferentes colores, en el lugar donde están colocadas para evitar confusiones. Si es posible, utilícese un tablero con el que al apretar un botón se encienda una luz que indique la posición de las cosas.

#### 5.- Obedecer las Reglas

Si buscas una cosa y no está en el lugar donde debería estar puede ser que:

- No se tenga en existencia
- Alguien lo tomó y no la ha devuelto
- Está perdido

Si no se tiene en existencia, se buscará en otros almacenes donde podrían tener lo que buscas; si se decide ordenar más se hará conforme al procedimiento establecido. Deben tenerse notas y tarjetas de colores que indiquen cuándo y cuánto reordenar; cuando todo está arreglado o en orden, la tarjeta está justo en el lugar y se puede reordenar el artículo cuya existencia va agotarse.

Si alguien lo tomó debe saberse quién es y cuándo lo devolverá.

#### **HACERLO FÁCIL SACAR LAS COSAS Y PONERLAS FUERA DEL CAMINO**

Un procedimiento sencillo para organizar es:

- Definir una nomenclatura para cada clase de elemento.
- Definir y decir sitios de ubicación: cada cosa en su lugar.
- Al guardar hay que decidir qué:

- Sea fácil de guardar.
- Sea fácil de identificar dónde estará.
- Sea fácil de sacar.
- Lo que está primero es lo primero que sale.
- Sea fácil de reponer.
- Sea fácil de volver a su lugar.

### **PUNTOS A RECORDAR AL PONER ORDEN**

Siempre al colocar una cosa en un lugar, se deben recordar los siguientes puntos:

- Resaltar y colocar marcas.

Al ordenar, el primer paso es colocar letreros en los pasillos y marcar claramente el lugar en el que va cada cosa.

- Reducir exhibidores y repisas.

Mucho espacio es peligroso porque hace pensar que se tiene un lugar para todas las cosas; en lo posible hay que reducir el número de exhibidores, repisas, o estantes y revisar lo que es absolutamente necesario tener en ellos desechando todo lo demás para no tener más de lo necesario.

- Eliminar alambres y conductos visibles.

Si existen lugares diversos con múltiples conexiones en estado deplorable, con cables enterrados, arrastrándose a lo largo de los pisos, colgando de las vigas, formando una maraña peligrosa donde no se sabe que es lo que está conectado con qué, seguramente es la causa principal de errores, descomposiciones de máquinas y posibles siniestros. Deben implementarse acciones para removerlos, acomodarlos e identificarlos.

- Reducir el número de herramientas que se necesitan.

Se puede reducir el número de herramientas o útiles de trabajo, unificando (homogenizando) la forma y medida de los tornillos, combinando muchas herramientas en una sola o con una herramienta individual con varias cabezas o adaptadores.

- Colocar las herramientas en el lugar en que se puedan tomar de inmediato.

El mejor lugar para colocar las cosas es justamente donde se necesitan.

- Colocar las cosas en el orden en que se necesiten.

Los procesos operativos y administrativos obligan a que las cosas se coloquen en el orden en que se irán necesitando. En una línea de ensamble las partes, componentes y herramientas se colocan en el orden en que se irán ensamblando en el montaje de los artículos o productos. Si se revisan equipos o aparatos, los componentes que se van desmontando se colocan cuidadosamente en orden, para no cometer errores al reinstalarlos en ellos.

- Definir espacios y contenedores especiales.

Para cosas defectuosas o que están pendientes de una decisión es conveniente codificar con colores sus contenedores y los lugares donde se guardan; por lo general, se emplea el color rojo para las cosas defectuosas y definitivamente rechazadas y un color amarillo para las cosas pendientes de aceptación o rechazo.

- Asegurar los instrumentos de medición

Los instrumentos de medición deben de estar asegurados y periódicamente, deben ser verificados y ajustados identificando con etiquetas el estado en que se encuentran.

- Colocar ayudas visuales.

Deben ponerse notas, pósters, señales y otros medios de comunicación, definiendo el tiempo en que estarán visibles y luego retirarlos para que no se conviertan en basura y pierdan el interés de las personas a quienes va dirigida la información.

### 3.6.3 SEISO: LIMPIEZA

LIMPIEZA SIGNIFICA VERIFICACIÓN.

La limpieza significa mucho más que solo mantener las cosas limpias. Nunca se debe caer en el pensamiento de que la limpieza es solo limpiar y que es un trabajo cansado; más bien se debe visualizar a la limpieza como una forma de verificación.

La sofisticación de los productos industriales modernos, el polvo, la suciedad, las sustancias externas, las rebabas, y otros problemas, propician ser causa de defectos, paros de línea, accidentes graves y desgaste prematuro de maquinaria y equipo. La respuesta a estos problemas es la limpieza, y se debe ver como una manera de eliminar las causas de los problemas uno por uno.

Gran parte del éxito de la limpieza general de las instalaciones de trabajo reposa sobre la actitud de los empleados; si cada uno se ocupa de mantener limpia su área de trabajo, la suma del esfuerzo de todos, más el cumplimiento de los deberes del departamento de intendencia, lograrían un ambiente higiénico y agradable para laborar.

### METODOLOGÍA

Un procedimiento que ayuda para llevar a la práctica la limpieza es el siguiente:

1. Sacar polvo y suciedad de los sitios de trabajo.
2. Asear el taller y el equipo después de su uso.
3. Limpiar con un trapo.
4. Identificar las causas.
5. Establecer un programa de limpieza.

Además de los pasos anteriores, se debe observar que:

- El aceite y otros líquidos tienen que ser removidos con bombas.
- El hollín, limaduras y similares tendrán que removerse con escoba y recogedor.
- Las superficies sucias, lugares con mugre incrustada, deberán limpiarse con cepillos de alambre y equipo para pulido, Tal vez se necesite usar técnicas de limpieza con alta presión, probablemente se tendrán que lavar varias veces las ventanas y pisos sucios.

- El moho y la corrosión se tendrán que remover cuidadosamente para evitar que se fracturen las partes débiles.

### **PUNTOS A RECORDAR**

La limpieza se debe llevar a cabo desde los techos hasta el sótano; también se deben incluir las áreas externas. Hay que tener en cuenta que el trabajo es extensivo y que existen varios puntos que se deben tener en mente por seguridad y consideraciones para la prevención de accidentes.

### **SEGURIDAD**

Hay que asegurarse por completo de que los equipos, fuentes de energía estén apagados al momento de subirse a la maquinaria o meterse debajo de ésta.

Los detergentes son resbalosos y los limpiadores químicos pueden ser tóxicos. Hay que ser cuidadosos en este aspecto.

Asegurarse de que las personas reciban adiestramiento previo para operar equipos o aparatos con los que no están familiarizados.

### **PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

Cuidar que detergentes, agua y otros elementos utilizados en la limpieza de las maquinas no escurran dentro de ellas y penetren dañando sus componentes enmoheciéndolos, bloqueando conductos, etc. dejándolas fuera de funcionamiento.

Es importante cuando limpian lugares muy altos usen ropa adecuada o especial que los proteja de polvos, hollín y otras partículas que caen sobre de ellos.

El programa de limpieza debe iniciar y concluir cuando esté completamente terminado.

### **PROCEDIMIENTO PARA RASTREAR LA SUCIEDAD HASTA SUS ORIGENES**

1. Definir la suciedad, su localización y forma.

Identificar la suciedad es identificar sus diversos tipos, su localización y la cantidad en que se encuentra, para poder establecer el plan y programa para eliminarla.

2. Investigar las causas de la suciedad.

Deben establecerse políticas que permitan asegurar que todo estará limpio, convocando a las personas para que todas participen activamente en estas actividades. Debe eliminarse la costumbre de solo limpiar aquellos lugares que a simple vista se ven sucios, revisando exhaustivamente la limpieza en todos los lugares de la planta e investigando las causas por las que pueden estar sucios, para mantenerlos limpios.

Para dar significado a la investigación de las causas que dan origen a la suciedad, es necesario hacer y contestar las siguientes preguntas, que a su vez ayuden a clasificarla, para eliminarla de manera definitiva.

- ¿Por qué es un problema?
- ¿Cuáles son los límites tolerables?
- ¿Es causada de manera normal por el proceso de producción, o por algo que nunca se esperaría que pasara?
- ¿Se pudo prevenir?
- ¿Cómo puede prevenirse?
- ¿Sucedió por descuido?
- ¿Hay tanta suciedad que no se tiene tiempo para recogerlo todo?
- ¿Cómo llego hasta ahí?

### 3. Clasificar la suciedad

Pueden asignarse etiquetas a lugares donde se encuentra la suciedad, que indiquen la cantidad, la condición en que se encuentra, los métodos de limpieza que se están utilizando y otros factores importantes. Las etiquetas pueden decir lo que se está haciendo para prevenir su incrustación.

Hecha la inspección sería deseable reconocer los 10 lugares en peores condiciones y fijar prioridades para arreglarlos a si como para resolver los problemas más difíciles.

### 4.- Diseñar un plan de acción.

Un plan de acción sugiere convivir con las causas, reconociendo que la suciedad no es cosa pasajera, por eso se debe eliminar toda en la fuente generadora o decidir solo mantenerla en niveles manejables, utilizando toda la tecnología disponible o desarrollada por la compañía. Se requiere un gran esfuerzo para arreglar todo lo roto o descompuesto asegurándose de que permanezcan funcionando día con día.

Otro enfoque del plan de acción sugiere asumir que el trabajo ocasiona algo de suciedad y que hay que hacer un esfuerzo para desarrollar formas más eficientes de limpieza.

## 3.6.4 SEIKETSU: ESTANDARIZACIÓN

Estandarizar es regularizar, normalizar o fijar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos.

Es la acción de establecer un procedimiento para realizar determinada actividad bajo las mismas circunstancias y con la cual se obtienen siempre los mismos resultados.

Para lograr que los esfuerzos en la mejora del ambiente de trabajo, sean perdurables, es necesario que: la acción sea simultánea, se sincronicen los esfuerzos de todos y actúen al mismo tiempo. Lo que puede lograrse de manera permanente, si hay un procedimiento o una norma que institucionalice los cambios que se revelen como provechosos.

Muchos esfuerzos individuales que se desperdician y producen frustración, se deben a la falta de normas, reglamentos o procedimientos que señalen como hacer las cosas para mantener un ambiente adecuado de trabajo, propician que las acciones se realicen simultáneamente. Así se permite que se den los cambios, se mantengan y se realicen mejoras.

El reglamento que se establezca, debe contener mecanismos para lograr la participación de los trabajadores en la prevención y mejora del ambiente de trabajo, así como las bonificaciones o recompensas a que haya lugar.

La estandarización se realiza:

1. Definiendo la operación estándar
2. Respetando la operación
3. Mejorando la operación estándar

La operación estándar se puede enseñar:

1. Explicando la operación con el método de trabajo estándar
2. Haciendo y practicando la operación
3. Verificando la operación con la observación directa

Los beneficios de la estandarización son:

- Disminuye los defectos en la operación.
- Reduce los costos por el material defectuoso.
- Garantiza el flujo de producción.
- Elimina los faltantes
- Disminuye los accidentes y actos inseguros.

Para lograr mejores resultados se recomienda que:

- Todos los trabajadores estén enterados sobre la metodología de las 5 's y tengan amplia información al respecto.
- Exista comunicación entre las diversas áreas de la empresa y se impulse a quienes no estén convencidos.
- La participación y el compromiso de todos los involucrados, sea en todas las etapas del proceso de implantación de las 5 's.

### **3.6.5 SHITSUKE: DISCIPLINA**

Disciplina es el apego a ciertas leyes o reglamentos que rigen ya sea una comunidad, empresa o a nuestra propia vida; la disciplina es orden y control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas y morales. Su práctica sostenida desarrolla en la persona disciplinada un comportamiento confiable.

Dentro de la Metodología de las 5'S

El concepto se refiere al hecho de que cada empleado mantenga como hábito o costumbre normal la puesta en práctica de los procedimientos correctos.

El Concepto de Autocontrol es Fundamental

Las personas, empresas o sociedades que tienen éxito, son aquellas que demuestran un alto nivel de disciplina.

Por el contrario, numerosos ejemplos de fracasos personales, profesionales y empresariales son por falta de disciplina, ya sea porque:

- Se menosprecian e incumplen Normas y Reglamentos.
- Se incumplen recomendaciones sobre Aseo y Seguridad.
- Se es impuntual y no se tiene conciencia del tiempo.
- Se manejan de una manera caprichosa citas, planes de trabajo, agendas, reuniones y programaciones de trabajo.

La indisciplina significa además, falta de respeto por los demás y desconocimiento de las motivaciones humanas y de la importancia en la confiabilidad en la persona y en su trabajo tanto en el ambiente social como empresarial.

### **EN EL CAMPO DE LA CALIDAD**

No hay mejoras continuas, pueden ser el fruto de inspiraciones momentáneas, “Flores de un solo día”: Hoy se hace bien, Mañana se olvida; Hoy se cumple, Mañana no.

Un ambiente de calidad no puede lograrse sin disciplina; ésta puede desarrollarse a partir de los siguientes aspectos:

1. Profundizar en lo que significa un adecuado comportamiento humano.
2. Comprender el concepto de “empatía”, como la capacidad de imaginarse a uno mismo en la situación del otro.
3. Aplicar el concepto de satisfacción al cliente interno, lo que significa entregar de la manera esperada, los productos que requiera cada una de las partes del proceso.
4. Desarrollar compañerismo en el trabajo; enseñar, compartir información, colaborar, etc.
5. Ser, en términos generales, un ser humano integral.

### **PROCEDIMIENTO PARA PROMOVER LA DISCIPLINA**

- 1.- Establecer procedimientos estándares de operación, que debe seguir todo empleado.
- 2.- Preparar materiales didácticos para instrucción sencillos y prácticos, que instruyan con solo echarle una hojeda.
- 3.- Instruir con la técnica de aprender haciendo, mostrar cómo hacerlo, y dejar que se haga, repetir hasta que haya comprensión total y se adquiera el hábito.
- 4.- Facilitar las condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido.
- 5.- Lo que no se hace correctamente, corregirlo y explicarlo en el puesto de trabajo.
- 6.- Enseñar y fundamentar con el ejemplo.

**HACER LAS COSAS BIEN DE MANERA RUTINARIA**

La disciplina es la manera en que se práctica, y practica para que las cosas se hagan bien de una manera natural, cambiando malos por buenos hábitos.

Para realizar el trabajo libre de errores debe trabajarse en ello todos los días, prestando atención a los pequeños detalles y descubriendo los buenos hábitos. Las 5's no pueden prosperar sin disciplina.

**FORMACIÓN DE HÁBITOS**

Puedes crear el hábito de hacer lo que esperas:

- Estandarizando el comportamiento si deseas buenos resultados.
- Comunicando y entrenando correctamente para asegurar la calidad.
- Arreglando, para que todos participen y hagan algo y pueda hacerse la implantación.
- Disponiendo las cosas para que todos se sientan responsables por lo que hacen. La gente debe verbalizar sus responsabilidades y actuar en ellas.
  
- Institucionalizando las buenas prácticas y crear un lugar de trabajo disciplinado.
- Cuando se cometa un error, trabajar para solucionarlo y asegurarse que éste corregido.
- Trabajando todos juntos se hace equipo y una empresa fuerte.

Siguiendo este procedimiento puedes manejar y mantener funcionando armónicamente, el más sofisticado sistema.

**MEJORA LA COMUNICACIÓN Y ELIMINA ERRORES**

Es necesario evitar mensajes vagos y confusos para que la comunicación sea clara y efectiva, no debe haber diferencia entre lo que se dice a las personas y lo que ellos entienden. Debe asegurarse que la comunicación es correcta y todo está entendido, hablando las cosas para asegurar que es una conversación de dos y lo que se dijo se entendió bien antes de cometer errores. Puedes pedir que repitan lo que comunicaste o utilizar preguntas abiertas relacionadas con la conversación para saber si fue claramente comprendido.

Utilizar elementos visuales y auditivos para mejorar la comunicación como: dibujos, fotos, diagramas, audio videos y elementos multimedia.

**PRACTICAS SENCILLAS DE DISCIPLINA**

La disciplina es una manera de interiorizar las reglas. Significa que cada persona se comprometerá a realizar bien su trabajo y reiterará a él mismo sus responsabilidades, comenzando con la práctica de recordar, debe verbalizar lo que hace y lo que no hace.

Se pueden hacer campañas de “mi responsabilidad” con la completa participación de cada trabajador donde los gerentes son responsables de los resultados y los operadores del proceso, responsabilidades que deben saber de memoria y estar disponibles en todo momento.

Cuando se haga se debe ser lo más claro posible, estratificando, ya sea: calidad, producción, mantenimiento, seguridad y otras categorías.

La práctica es la mejor manera de asegurarse que la gente sea capaz de hacer, lo que debe; la rutina diaria debe ser un constante refuerzo de buenos hábitos. Es importante designar temas específicos para sesiones de prácticas y así todos practiquen la misma cosa. Los errores deben resolverse siguiendo el rigor de hacerlo mejor la próxima vez.

Debe alentarse a las personas a trabajar mejor y con más inteligencia, dando mayor instrucción y práctica y más práctica institucionalizando lo que debe hacer y por qué. Practicando se refuerzan los buenos hábitos y siendo estrictos en la forma en que se hacen las cosas, aun las más pequeñas. Finalmente, es importante crear un lugar disciplinado de trabajo para asegurar la calidad de todo lo que se haga.

## CAPÍTULO IV

### APLICACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD DE LAS 5'S A LA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA "VIDAGUA"

#### 4.1 PLANTA PURIFICADORA DE AGUA "VIDAGUA"

VidAgua es una empresa con más de 18 años de experiencia en la purificación del agua. Para garantizarle un producto de calidad contamos con instalaciones diseñadas especialmente para el giro de la empresa, con personal capacitado y con el equipo más moderno de purificación.

##### **MISIÓN**

Lograr la total satisfacción del cliente a través de productos de calidad con costos razonables y entregas puntuales, basándonos en el compromiso de nuestra gente de ser mejor cada día.

##### **VISIÓN**

Ser la empresa de purificación de agua de mayor presencia en la región a través de la constante superación de nuestros procesos.

##### **PRODUCTOS**

- ✓ Garrafón de 19 lts. Liso
- ✓ Garrafón de 19 lts. Con llave.
- ✓ Botella normal y personalizada de 500ml. (caja con 24 piezas).
- ✓ Botella normal y personalizada de 1500ml (caja con 12 piezas).

Costos accesibles y negociables.

##### **PROCESO**

Pipa VidAgua.

VidAgua cuenta con una pipa para su uso exclusivo. Su tanque tiene una capacidad de 10000 lts. Todo en acero inoxidable, evitando así la contaminación del agua.



**Figura 4.1.1**

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El proceso de purificación comienza en los filtros, los cuales se encargan de bajar la dureza del agua y mantener los puntos óptimos de minerales establecidos por las Normas Mexicanas.

**CISTERNAS:** Contamos con 2 cisternas de almacenamiento de agua cruda y agua tratada, recubiertas en su totalidad con azulejo; cada una con capacidad de 20,000 litros.

**FILTRO DE ARENA:** Retiene las impurezas del agua.

**FILTRO DE CARBONO ACTIVADO:** Elimina cualquier olor o sabor en el agua.

**FILTRO SUAVISADOR:** Controla el nivel de sales adecuadas para el organismo humano.



**Figura 4.1.2**

### **OZONO**

El ozono es el oxidante más potente disponible para el hombre. Es un desinfectante muy efectivo, mata bacterias y sus efectos fungicidas son más rápidos que los del cloro o cualquier otro desinfectante.



**Figura 4.1.3**

Cuando el garrafón es destapado el ozono escapa en forma de oxígeno dando como resultado agua de gran calidad.

### **RAYOS ULTRAVIOLETA**

Al pasar por los rayos ultravioleta, el agua queda totalmente fuera de parásitos dañinos para la salud.

### **TANQUE MEZCLADOR**

Incorpora el ozono al agua dándole mayor consistencia evitando así la reproducción de algas.

### **LAVADO EXTERNO DE GARRAFÓN**

El personal se encarga de realizar el lavado externo manualmente, cuando el garrafón se encuentra muy contaminado se hace un lavado especial con ácido clorhídrico.

### **LAVADO INTERNO DE GARRAFÓN**

Máquina de lavado interno con capacidad de lavado y enjuagues de 350 garrafones por hora promedio; el proceso consta de 6 pasos: dos inyectores con agua tratada, dos con agua potable y dos más con agua purificada para el enjuague. El recorrido del garrafón a través de la máquina le da el tiempo suficiente para el escurrimiento del agua del enjuague.

### **LLENADORA**

Máquina semiautomática con 12 válvulas de llenado. Tanto la lavadora interna de garrafón con la llenadora se encuentra en un área perfectamente cerrada.

### **SELLO.**

El sello de garantía evita la contaminación del garrafón.

En este momento nuestro producto está listo para ser llevado hasta donde usted lo necesite a través de nuestros distribuidores. Nuestros productos no permanecen almacenados durante periodos largos de tiempo ya que la empresa maneja una filosofía de JUST IN TIME, con la finalidad de reducir costos y garantizar la frescura y calidad del agua. Cabe mencionar que durante todo el proceso el agua es monitoreada y evaluada en nuestro laboratorio.

### **PRINCIPALES ZONAS DE DISTRIBUCIÓN**

VIDAGUA ES DISTRIBUIDA PRINCIPALMENTE EN:

- ✓ Cuautla, centro y sus colonias.
- ✓ Villa de Ayala.
- ✓ Anenecuilco.
- ✓ El hospital.
- ✓ Col. Olintepec.
- ✓ Tenextepango.
- ✓ Chinameca.
- ✓ Xalostoc.
- ✓ Atlatlahuacan
- ✓ Oaxtepec.
- ✓ Cocoyoc.
- ✓ San Carlos.
- ✓ Oacalco.
- ✓ Yautepec.

Además, contamos con una sucursal en la ciudad de Puebla, Puebla.

Desde sus inicios la empresa ha cumplido favorablemente con toda la reglamentación requerida por las dependencias gubernamentales tales como la Secretaria de Salud, municipio de Cuautla.

Para poder aplicar las 5's en la planta purificadora es necesario dividir en 3 partes la planta purificadora de agua (bodega, almacén y área de trabajo).

## 4.2 CLASIFICACIÓN (SEIRI)

### 4.2.1 BODEGA

Es importante la clasificación ya que se encuentran los elementos destinados para la producción, mantenimiento, seguridad e higiene de la planta purificadora, con la aplicación de Seiri, podemos identificar lo que sea necesario y la frecuencia de uso que tienen, esta información nos dará paso a Seiton (organizar) para aprovechar los espacios y poder decidir su distribución. Tener las cosas en el lugar correcto es la prioridad más alta de las 5'S.

En las siguientes imágenes podemos observar la bodega de la planta purificadora de agua, donde se aplicará la clasificación (Seiri).



Figura 4.2.1.1



Figura 4.2.1.2



Figura 4.2.1.3



Figura 4.2.1.4

Como podemos observar en las fotos, nos damos cuenta que en la bodega existen cosas ajenas al proceso pero que son importantes para el mantenimiento, seguridad e higiene de la planta, hay unas en grandes cantidades y otras con uso frecuente o esporádico, es por eso que se tiene que hacer una clasificación de materiales para poder distribuirlos y ordenarlos de forma adecuada.

**LISTA DE ELEMENTOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA BODEGA.**

No.	ELEMENTOS	CANT.	FRECUENCIA DE MANEJO
1	Garrafones de agua vacios	17	Cada 8 días
2	Costales de sal de 50 kg.	6	Cada 15 días
3	Manguera de riego de 20 m.	1	Cada 15 días
4	Accesorios para manguera	2	Cada 15 días
5	Franelas	4	Diario
6	Caja de cartón con material	4	Temporal
7	Tubos de PVC	14	Temporal
8	Boiler	1	Temporal
9	Acido clorhídrico	1	Cada 2 días
10	Pintura de 20 y 10 l.	6	Temporal
11	Lata de grasa	1	Cada 15 días
12	Sillas	5	Cada 30 días
13	Extintor	1	Temporal
14	Cobija	1	Diario
15	Almohada	1	Diario
16	Caja de jabón /25 barras	3	Cada 3 días
17	Paquete de cofias/100 pzas.	18	Mensual
18	Paquete de cubrebocas /25 pzas.	11	Mensual
19	Paquete de vasos de plástico "vidagua"/30 pzas.	18	Diario
20	Paquete de banda adherible para garrafón /5000 pzas	4	Cada 3 semanas
21	Bote de aceite 5 l.	1	Cada 8 días
22	Botellas de agua "vidagua" / 250 ml.	45	No se utiliza
23	Cemento / 50 kg.	2	Temporal
24	Bomba para fumigar	1	Cada 15 días
25	Cubetas	5	Cada 15 días
26	Bomba sumergible para cisterna	2	Cada 15 días
27	Carpeta de archivo muerto	7	No se utiliza
28	Paquete de toallitas húmedas / 100 pzas.	17	Cada 8 días
29	Caja papel higiénico / 9 pzas.	1	Cada 8 días
30	Azulejos	18	Temporal
31	Caja de cable de luz / 100 m.	1	Temporal
32	Cloro granulado / 45 kg.	1	Mensual
33	Bolsa de detergente / 45 kg.	1	Cada 15 días
34	Sosa en escamas / 25 kg. *	3	Indefinido
35	Lata reemplazo de gas MAPP	1	No se utiliza

**ELEMENTOS NECESARIOS PARA PRODUCCIÓN:**

1. Garrafrones de agua vacíos
2. Costales de sal
3. Lata de grasa
4. Bote de aceite
5. Caja de Jabón
6. Cofias
7. Cubrebocas
8. Cubetas
9. Banda adherible para garrafón
10. Cloro granulado
11. Bomba sumergible para cisterna
12. Bolsa de detergente

**ELEMENTOS NECESARIOS PARA MANTENIMIENTO SEGURIDAD E HIGIENE:**

1. Manguera de riego
2. Accesorios para manguera
3. Paquete de toallitas húmedas
4. Papel higiénico
5. Extintor
6. Bomba para fumigar
7. Franelas

**ELEMENTOS TÓXICOS**

1. Ácido clorhídrico
2. Sosa en escamas

**ELEMENTOS INNECESARIOS:**

1. Sillas
2. Cobijas
3. Almohadas
4. Lata remplazo de MAPP
5. Carpeta de archivo muerto
6. Vasos de plástico "vidagua"
7. Botellas de agua "vidagua"

**ELEMENTOS TEMPORALES:**

1. Cajas de cartón con material
2. Tubos de PVC
3. Boiler
4. Cemento
5. Azulejos
6. Cubetas de pintura
7. Cable de luz

Hay que tener cuidado de los materiales que sean tóxicos al momento de guardarlos ya que deben estar en un lugar seguro y controlado, deben manejarse con mucho cuidado y con las medidas de seguridad que se requieran para evitar accidentes.

**ESTADO FÍSICO:**

Deteriorado: 0

Obsoleto: 2

- Lata remplazo de MAPP (1pza)
- Carpeta de archivo muerto

Caduco: 0

Descompuesto, fraccionado o roto: 0

Mohoso: 0

**CARACTERÍSTICA:**

Peligroso (tóxicos, contaminantes): 1

- Garrafón de ácido clorhídrico

Poco funcional o innecesario: 3

- Lata remplazo de MAPP
- Cajas de cartón con material
- Limpiador para PVC

#### **4.2.2 ALMACÉN**

Es importante que en el almacén se encuentren solo las cosas necesarias para la producción y el mantenimiento debido a que es pequeño y es importante que solo esté lo necesario y así evitar la acumulación y retraso para el acceso de los elementos, se hará la clasificación de acuerdo a la importancia, frecuencia de manejo y se desechará lo innecesario del almacén, esta acción nos dará paso a la segunda "S" Seiton (organizar).

En las siguientes imágenes podemos observar el almacén de la planta purificadora de agua, donde se aplicará la clasificación (Seiri).



Figura 4.2.2.1



Figura 4.2.2.2



Figura 4.2.2.3



Figura 4.2.2.4

En las fotos se puede observar la forma en que están las cosas y lo que se encuentra dentro del almacén, en este punto se hará la clasificación de acuerdo a lo que el supervisor indique la importancia y la frecuencia de uso de cada uno de los elementos y se les hará saber al personal.

#### LISTA DE LOS ELEMENTOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL ALMACÉN

No.	ELEMENTOS	CANT.	FRECUENCIA DE MANEJO
1	Bolsas de tapas para garrafón	12	Cada 3 días
2	Contenedor de plástico	5	Diario
3	Tubos de PVC	3	Cada 15 días
4	Caja de herramientas	1	Esporádico
5	Bolsa de detergente	1	Diario
6	Bolsas de liner	1	Cada 3 días
7	Escobillones	6	Cada mes
8	Manguera	1	Diario
9	Cubetas	2	Cada 15 días
10	Escoba	1	15 días
11	Garrafones	6	No se usan

**ELEMENTOS NECESARIOS PARA PRODUCCIÓN:**

1. Bolsa de tapas para garrafón
2. Bolsa de liner
3. Escobillones
4. Manguera
5. Bolsa de detergente
6. Contenedor de plástico

**ELEMENTOS NECESARIOS PARA MANTENIMIENTO SEGURIDAD E HIGIENE:**

1. Caja de herramientas
2. Escoba
3. Cubetas
4. Tubos de PVC

**ELEMENTOS INNECESARIO:**

1. Garrafones de agua

**ESTADO FÍSICO:**

Deteriorado: 0

Obsoleto: 0

Caduco: 0

Descompuesto, fraccionado o roto: 0

Mohoso: 0

**CARACTERÍSTICA:**

Peligroso (tóxicos, contaminantes): 0

Poco funcional o innecesario: 2

- Televisión
- Silla

#### **4.2.3 ÁREA DE TRABAJO**

Es importante que en el área de trabajo se encuentre solo lo indispensable para evitar retrasos en la producción, esta área es la más importante de la planta y la prioridad máxima es tener solo lo indispensable y que esté cerca de los trabajadores para evitar retrasos.

En las siguientes imágenes podemos observar el área de trabajo de la planta purificadora de agua, donde se aplicará la clasificación (Seiri).



Figura 4.2.3.1



Figura 4.2.3.2



Figura 4.2.3.3

**LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO EN EL ÁREA DE TRABAJO**

No.	ELEMENTOS	CANT.	FRECUENCIA DE MANEJO
1	Cisterna	2	Diario
2	Bomba sumergible	2	Diario
3	Purificador	2	Diario
4	Filtro de arena	1	Diario
5	Filtro de carbono activado	2	Diario
6	Filtro suavizador	1	Diario
7	Tanque de salmuera	1	Diario
8	Purificador de rayos ultravioletas	1	Diario
9	Ozono	1	Diario
10	Transportador de cadena	1	Diario
11	Máquina de llenado	1	Diario
12	Máquina de lavado interno de garrafón	1	Diario
13	Túnel de calor	1	Diario
14	Pistola de calor	1	Diario
15	Garrafones de agua llenos*	10	Diario
16	Mesa de plástico	1	Diario
17	Tonel para agua	1	Diario
18	Escobillones	7	Diario
19	Recipientes para detergente	1	Diario
20	Perchero	1	Diario
21	Tapas para garrafón *	1000	Diario
22	Bandas adheribles *	1000	Diario
23	Mandiles de plástico	7	Diario
24	Manguera	2	Diario
25	Franelas	4	Diario
26	Botes de basura (tapón y banda adherible)	2	Diario
27	Jícaras	3	Diario

**Nota:** Los elementos que están marcados con asterisco varía la cantidad, debido a que en el día llegan varios distribuidores y es ahí cuando se empieza la producción, el número de tapas y bandas adheribles depende la cantidad de distribuidores que lleguen al día y los garrafones de agua son para venta individual durante el día.

**ELEMENTOS PARA PURIFICACIÓN DEL AGUA**

1. Cisterna
2. Bomba sumergible
3. Purificador de agua
4. Filtro de arena
5. Filtro de carbono activado
6. Filtro suavizador
7. Taque de salmuera
8. Purificador de rayos ultravioletas
9. Ozono

### **ELEMENTOS PARA EL PROCESO LA PRODUCCIÓN**

1. Transportador de cadena
2. Máquina de lavado interno de garrafón
3. Máquina de llenado
4. Túnel de calor
5. Pistola de calor
6. Mesa de plástico
7. Tonel para agua
8. Escobillones
9. Recipientes para detergente
10. Tapas para garrafón
11. Bandas adheribles
12. Manguera
13. Fanelas
14. Perchero
15. Botes de basura (tapón y banda adherible)
16. Mandiles de plástico
17. Jícaras

### **ELEMENTOS INNECESARIOS**

1. Garrafrones de agua llenos

#### ***ESTADO FÍSICO:***

Deteriorado: 0

Obsoleto: 0

Caduco: 0

Descompuesto, fraccionado o roto: 0

Mohoso: 0

#### ***CARACTERÍSTICA:***

Peligroso (tóxicos, contaminantes): 0

Poco funcional o innecesario: 1

- Garrafrones de agua llenos

## **4.3 ORGANIZACIÓN (SEITON)**

### **4.3.1 BODEGA**

Una vez que hemos identificado los elementos innecesarios, definido la frecuencia de uso de los elementos que se encuentran en la bodega y las cantidades, viene Seiton que nos ayudará a dar organización a los elementos para poder ubicarlos de forma eficiente y de fácil acceso.

La propuesta para una buena organización y localización de los materiales; es adquirir racks o estantes con medidas específicas de acuerdo a las dimensiones de la bodega para

que el trabajador tenga espacio suficiente para el desplazamiento y obtención de los materiales.

Una de las ventajas de utilizar racks es de simplificar el almacenamiento de materiales y así tener un orden sobre estos.

Sugerimos que se instalen racks americanos porque son de fácil instalación ya que su sistema de encastre permite el armado sin utilizar tuercas ni tornillos.

Ventajas:

- Desarmables
- Livianos
- Fácil instalación
- No requiere herramientas ni personal especializado

Propuesta de rack para al almacenar los elementos para producción y mantenimiento seguridad e higiene.



Figura 4.3.1.1



Figura 4.3.1.2

### DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL RACK AMERICANO

#### Medidas del rack americano

MEDIDAS		
ALTO	LARGO	ANCHO
2 m	1.20 m	0.45 m
	1.50 m	0.60 m
	2.00 m	0.90 m
	2.40 m	

**Tabla de capacidad de rack americano**

CAPACIDAD	
CARGA POR METRO	ANCHO
100 a 180 kg	0.90 m
80 a 210 kg	0.60 m
50 a 250 kg	0.45 m

Las dimensiones de la bodega son las siguientes:

Largo = 3.76 m

Ancho = 3.72 m

Altura = 2.56 m

Tomando en cuenta estos valores, se sugieren las medidas del rack a utilizar las que se encuentran marcadas en las tablas de arriba para que se pueda tener una buena distribución.

**PROPUESTA DE RACK PARA ALMACENAR GARRAFONES DE AGUA VACIOS QUE SE OCUPAN CADA 8 DÍAS**



**Figura 4.3.1.3**

Capacidad = 20 garrafones de agua

Largo = 0.90 m

Ancho = 0.90 m

Altura = 1.80 m

Para dar una idea del costo económico de los muebles que la Planta Purificadora de Agua se debe de realizar, con el fin de obtener de una manera sencilla y económica una mejora en su proceso por medio de las 5 'S, se investigaron precios en el mercado actual y se hizo una tabla comparativa para evaluar a los proveedores y así determinar al más adecuado.

**TABLA COMPARATIVA DE COSTOS DE MUEBLES.**

<b>MUEBLES</b>	<b>PROVEEDOR 1</b>	<b>PROVEEDOR 2</b>	<b>PROVEEDOR 3</b>
RACK 1 (ALMACÉN)	1800	2220	1980
RACK 2 (BODEGA)	1750	1500	1600
RACK 3 (BODEGA)	2400	2250	2200
MESA (ÁREA DE TRABAJO)	3000	3250	2700
PERCHERO (ÁREA DE TRABAJO)	900	1120	1000
RACK PARA GARRAFÓN	720	600	660
TOTAL	10,570	10,940	10,140

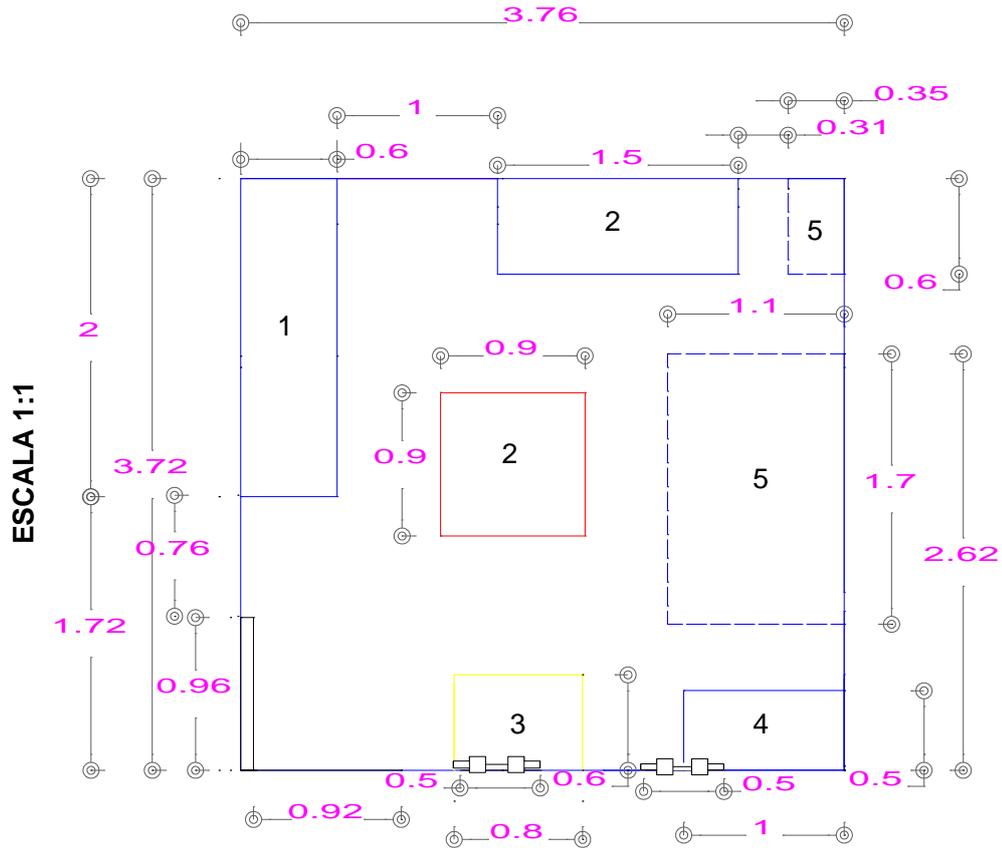
En la tabla observamos los diferentes precios de los muebles que se están proponiendo a la Planta Purificadora de Agua, de los tres proveedores se elige al más viable económicamente, el cual es el Proveedor 3.

De esta manera la Dirección de la Planta tiene elementos para tomar la decisión de hacer la inversión y complementar las mejoras descritas en la presente tesis.

Otro punto a considerar, es que dentro de la bodega se encuentran productos que son tóxicos y debido a esto se debe almacenar y manejar con las medidas de seguridad adecuadas para evitar cualquier tipo de accidente, se sugiere delimitar el área con una línea amarilla y así evitar el contacto con otros materiales.

Ahora nos enfocaremos en la distribución de la bodega, de los racks y de los espacios, para poder tener un fácil acceso a las cosas.

**PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCION DE LA BOEGA**



**Figura 4.3.1.4**

En la figura de arriba nos muestra la distribución de los espacios de la bodega donde estarán colocados los racks, el material tóxico, el espacio para los elementos temporales y el espacio donde se encontrarán materiales que no son necesarios para la producción y el mantenimiento, seguridad e higiene, pero que se ocupan para diversas cosas dentro de la planta.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 1:** Se colocará un rack con las siguientes medidas: 2m de largo, 2m de altura y 0.60m de ancho. En este lugar almacenaremos los elementos que se utilizan para el mantenimiento seguridad e higiene, se localiza cerca de la entrada a 1.72m debido a la frecuencia de uso que tienen y la importancia.

En este rack se agregó un elemento que se utiliza para la producción, debido a que ocupa mucho espacio es pesado y había suficiente espacio para almacenarlo, tener un fácil acceso y buena manipulación.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 2:** Se colocará un rack con las siguientes medidas: 1.5m de largo, 2m de altura y 0.60m de ancho. En este lugar almacenaremos los elementos que se utilizan para la producción, se encuentra a 2.12m de la entrada, la razón de ponerlos un poco más alejados, es por su frecuencia de uso ya que es menor aunque no menos importante para el funcionamiento de la planta.

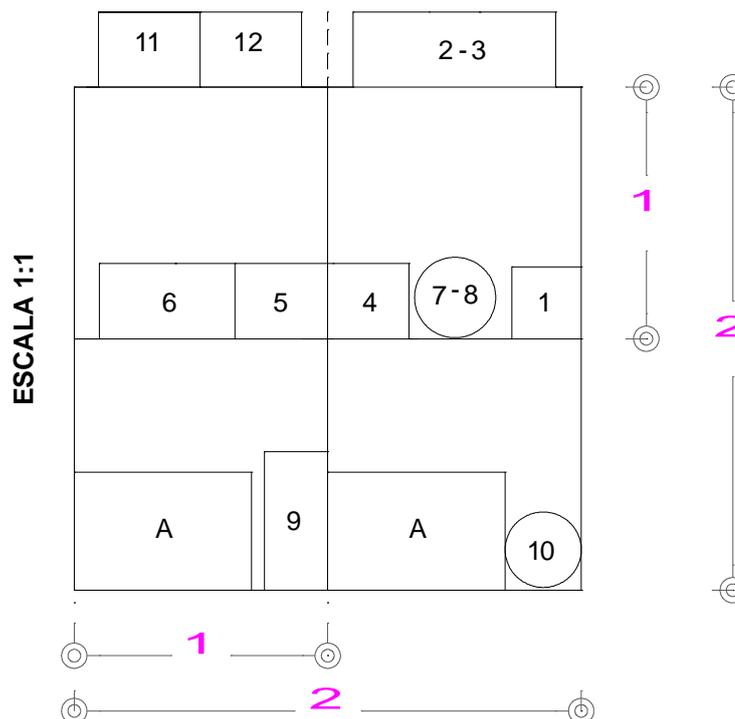
**ESPACIO CON EL NÚMERO 3:** Se delimitará el área con una línea amarilla con las siguientes medidas 0.80m de largo y 0.60 de ancho, la razón de aislarlo de los demás elementos es que es un material tóxico y se necesitan ciertas medidas de seguridad para su almacenamiento y manejo.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 4:** Se colocarán los elementos que son innecesarios para la producción o el mantenimiento seguridad e higiene, estarán cerca de la entrada, estos se ocupan ocasionalmente es por eso que se buscó solo un buen lugar para su almacenamiento.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 5:** Este espacio se delimitó con líneas interrumpidas debido a que los elementos que se colocarán ahí estarán temporalmente, debido a que se están ocupando para la construcción de un área dentro de la planta, una vez terminada la obra se retirarán de la bodega dichos elementos y otros elementos están para su posterior ubicación dentro de la planta.

A continuación se mostrarán los planos y dibujos a detalle para la distribución de los elementos localizados en la bodega.

**PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MANTENIMIENTO SEGURIDAD E HIGIENE EN UN RACK DE LA BODEGA VISTO DE FRENTE**



**Figura 4.3.1.5**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS**

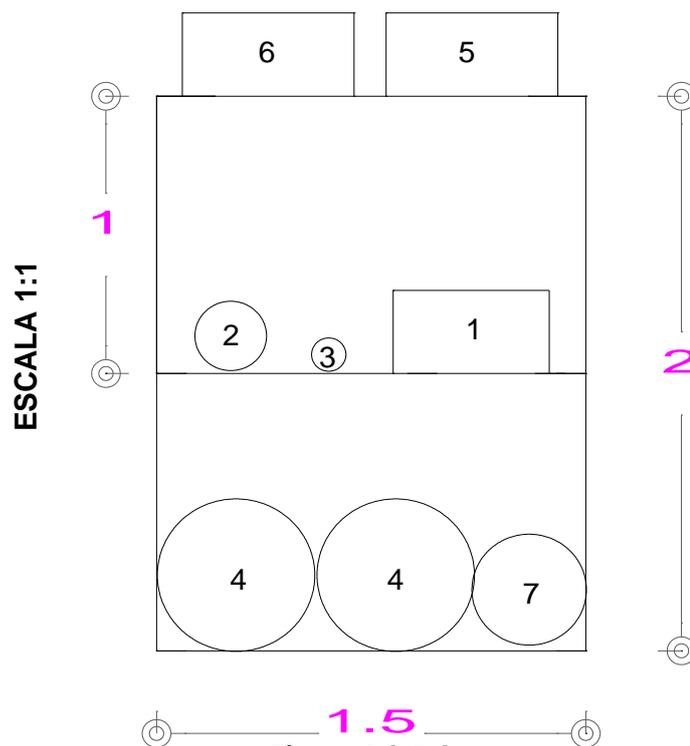
Las consideraciones que se tomaron para la distribución en el rack fueron la frecuencia de manejo la importancia y su peso de acuerdo con las especificaciones del rack, a continuación se enlistan los elementos con el número marcado en la figura 4.3.1.5.

En este rack se encuentra almacenado un elemento de producción debido a que es un material grande y pesado y no había lugar para almacenarlo en el otro rack y en éste había espacio se identificará con la letra A.

Los espacios que tienen 2 números dentro significa que tendrán materiales uno encima de otro, esto se hace para sacar el mayor provecho a los espacios.

- 1.-Franela
- 2.-Cobija
- 3.-Almhoda
- 4.- Vasos "vidagua"
- 5.-Toallitas húmedas
- 6.-Papel higiénico
- 7.-Manguera
- 8.-Accesorios para manguera
- 9.-Bomba para fumigar
- 10.-Cubetas
- 11.-Cofias
- 12.-Cubre bocas
- A.- Costales de sal

#### PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS PARA LA PRODUCCIÓN EN UN RACK DE LA BODEGA VISTO DE FRENTE



#### DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Las consideraciones que se tomaron para la distribución en el rack fueron la frecuencia de manejo y el peso de acuerdo con las especificaciones del rack, a continuación se enlistan los elementos con los números marcados en la figura 4.3.1.6

- 1.-Cajas de jabón
- 2.-Bote de aceite
- 3.-Lata de grasa
- 4.-Bomba sumergible para cisterna
- 5.-Bolsa de detergente
- 6.-Banda adherible para garrafón
- 7.-Cloro granulado

**PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS TÓXICOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA BODEGA VISTO DESDE ARRIBA**

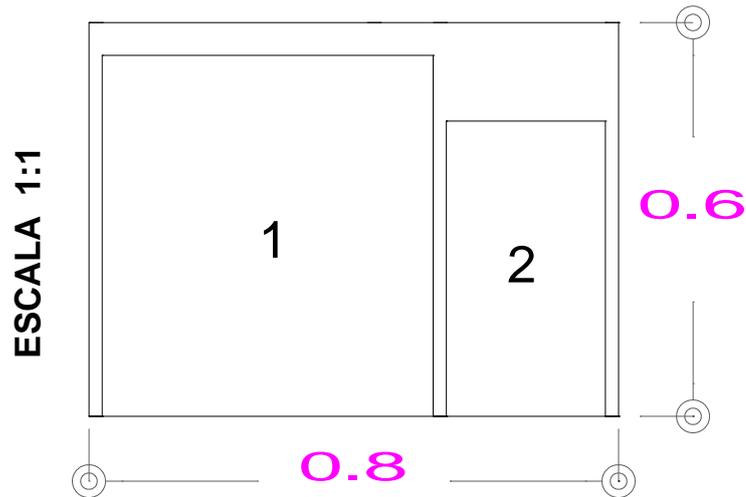


Figura 4.3.1.7

**DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS**

Solo se pondrán uno al lado de otro ya que los dos se encuentran cerrados, solo personal capacitado podrá manipular estos elementos con el equipo de protección personal y las medidas de seguridad adecuadas, a continuación se enlistan los elementos con los números marcados en la figura 4.3.1.7.

- 1.- Ácido clorhídrico
- 2.- Sosa en escamas

**PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS INNECESARIOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA BODEGA VISTO DESDE ARRIBA**

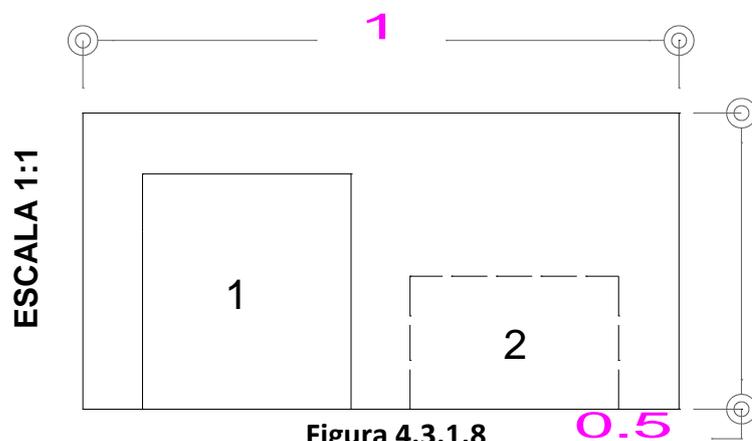


Figura 4.3.1.8

### **DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS**

No se tomaron consideraciones específicas para su distribución, debido a que estos elementos son pocos y no son necesarios, pero se ocupan para otras cosas dentro de la planta, con una frecuencia ocasional, es por eso que se decidió ponerlos en el piso.

Las botellas de agua se marcaron con una línea punteada debido a que estarán temporalmente en la bodega, ya que no se utilizan y no pueden estar mucho tiempo almacenadas, se dejará espacio de las botellas previendo futuras cosas que puedan guardarse.

A continuación se enlistan los elementos con el número marcado en la figura 4.3.1.8.

- 1.-Sillas
- 2.-Botellas de agua "vidagua"

### **PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS TEMPORALES VISTO DESDE ARRIBA**

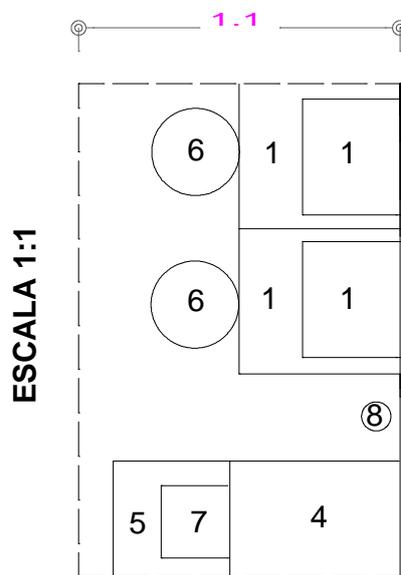


Figura 4.3.1.9

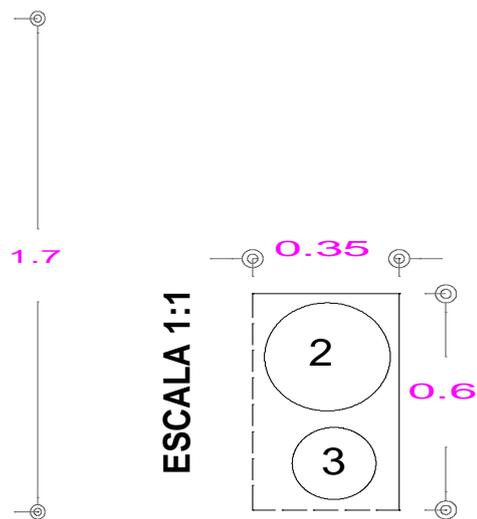


Figura 4.3.1.10

### **DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS**

Se cuenta con 2 figuras debido a que la localización de ambas están en lugares distintos de la bodega, así como se especifica en el plano principal (Figura 4.3.1.4).

Se decidió organizar debido a la cantidad de materiales y por la forma de los mismos, estos materiales no tienen una frecuencia de uso constante ya que están sujetos a la construcción de un área que se está realizando en la planta, como estarán de forma temporal no necesitan un rack para su almacenamiento.

El espacio mayor que contiene a otro más pequeño significa que el material estará uno encima del otro, se hace con la finalidad de aprovechar su poco peso y administrar bien el espacio. A continuación se enlistan los elementos con el número marcado en las figuras 4.3.1.9 y 4.3.1.10.

- 1.-Caja con material
- 2.-Tubos de PVC
- 3.-Boiler
- 4.-Cemento
- 5.-Azulejos
- 6.-Cubetas de pintura
- 7.-Caja con cable de luz
- 8.-Extintor

#### 4.3.2 ALMACÉN

Ya que hemos clasificados los elementos que se encuentran en el almacén, definiendo la frecuencia de uso, su estado físico y las cantidades, viene Seiton que nos ayudará a dar organización a los elementos para poder ubicarlos de forma eficiente y de fácil acceso.

La propuesta para una buena organización y localización de los materiales; es adquirir un rack con medidas específicas de acuerdo a las dimensiones del almacén.

Una de las ventajas de utilizar racks es de simplificar el almacenamiento de materiales, ya que estos se usan frecuentemente.

Sugerimos que se adapten racks americanos porque son de fácil instalación, ya que su sistema de encastre permite el armado sin utilizar tuercas ni tornillos.

Ventajas:

- Desarmables
- Livianos
- Fácil instalación
- No requiere herramientas ni personal especializado

Se utilizará el rack de las figuras 4.3.1.1 y 4.3.1.2 en el almacén con las siguientes medidas marcadas en color amarillo, de acuerdo a los valores del almacén que se describen después de la siguiente tabla.

#### DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL RACK AMERICANO

MEDIDAS		
ALTO	LARGO	ANCHO
	1.20 m	
	1.50 m	0.45 m
2 m	2.00 m	0.60 m
	2.40 m	0.90 m

**Tabla de capacidad de rack americano**

CAPACIDAD	
CARGA POR METRO	ANCHO
100 a 180 kg	0.90 m
80 a 210 kg	0.60 m
50 a 250 kg	0.45 m

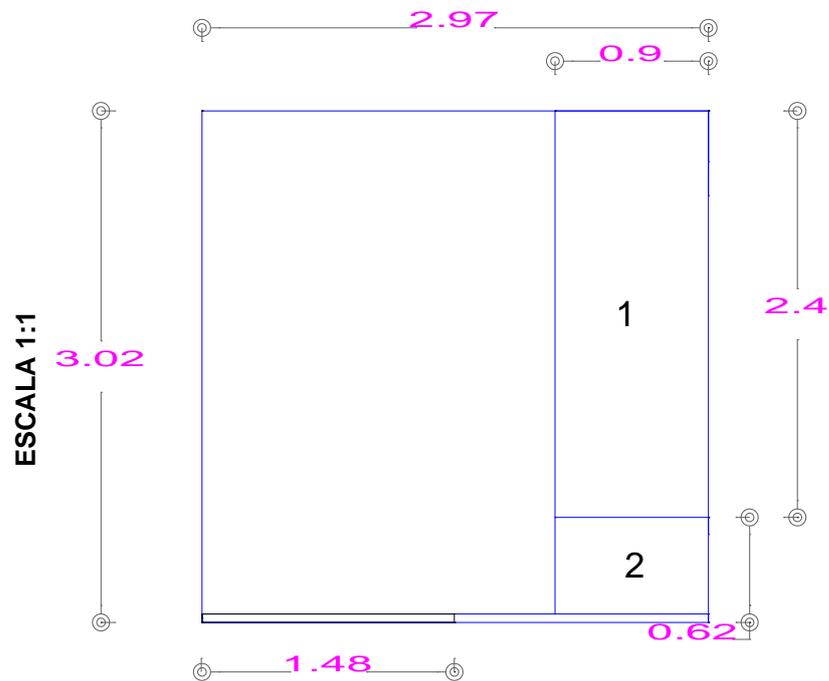
Las dimensiones del almacén son las siguientes:

Largo = 2.97 m

Ancho = 3.02 m

Altura = 3.3 m

**PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN**



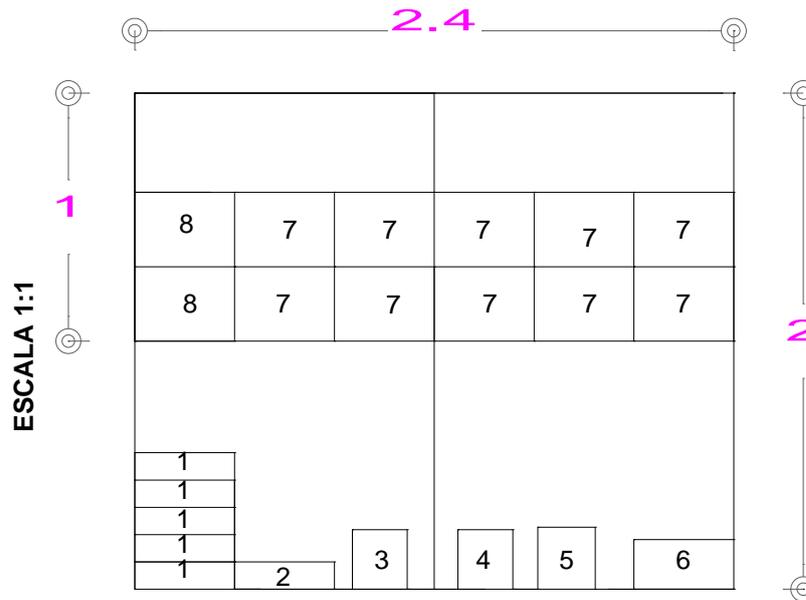
**Figura 4.3.2.1**

En la figura de arriba nos muestra la distribución de los espacios del almacén debido a que no hay muchas cosas almacenadas ahí solo se pondrá un rack.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 1:** Se colocará un rack con las siguientes medidas: 2.40m de largo, 2m de altura y 0.90m de ancho. En este lugar almacenaremos los elementos que se utilizan para la producción y el mantenimiento seguridad e higiene.

**ESPACIO CON EL NÚMERO 2:** En este espacio se colocará la manguera y los tubos de PVC.

**PROPUESTA DEL PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN UN RACK DEL ALMACÉN VISTO DE FRENTE**



**Figura 4.3.2.2**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS**

Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la distribución fueron por el tamaño de los elementos y la frecuencia de uso.

A continuación se enlistan los elementos con los números marcados en la figura 4.3.2.2

- 1.- Contenedor de plástico
- 2.- Contenedor de plástico con material
- 3.- Cubeta con material de limpieza para cisterna
- 4.- Cubeta para mantenimiento de cisterna
- 5.- Caja de herramientas
- 6.- Bolsa de detergente
- 7.- Bolsa con tapas para garrafón
- 8.- Bolsa con liner

**4.3.3 ÁREA DE TRABAJO**

En esta área no se modificará mucho debido a que los equipos de la purificación del agua y para la producción se encuentran debidamente instalados.

Debido a que los escobillones, contenedor con detergente y contenedor con materiales para limpieza están puestos sobre la banda transportadora, se propone adquirir un perchero donde se puedan poner y colgar estos materiales debido a que en el día es importante que se encuentren cerca del área de trabajo, también se aprovechará para colgar los mandiles que se utilizan diariamente.



**Figura 4.3.3.1**

**Dimensiones:**

Altura: 1.80m

Largo: 0.87m

Ancho: .044m



**Figura 4.3.3.2**

En la figura 4.3.3.1 se muestra la propuesta para almacenar los materiales mencionados en este perchero y se colocará cerca del área de trabajo.

### PROPUESTA DE PLANO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL AREA DE TRABAJO

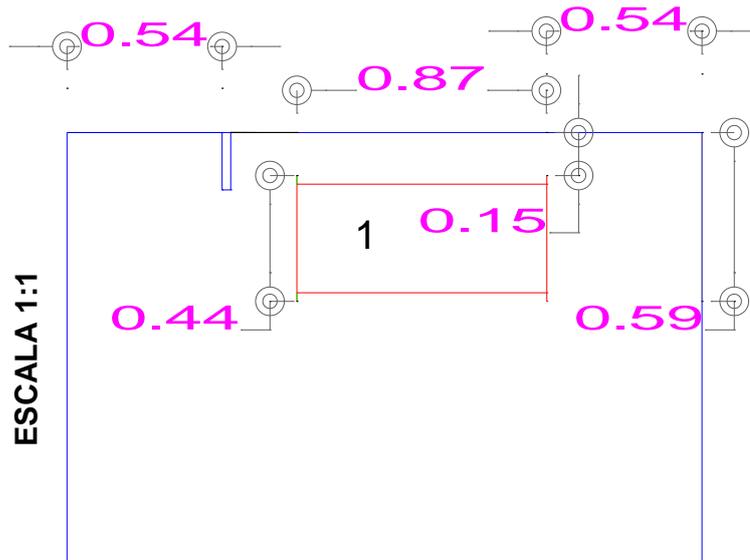


Figura 4.3.3.3

**ESPACIO CON EL NÚMERO 1:** Se colocará un perchero con las siguientes medidas 1.80m de alto 0.44m de ancho y 0.87m de largo en este perchero se colocarán los mandiles, los escobillones, contenedor de plástico con detergente y contenedor de plástico con material de limpieza.

### PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN EL PERCHERO

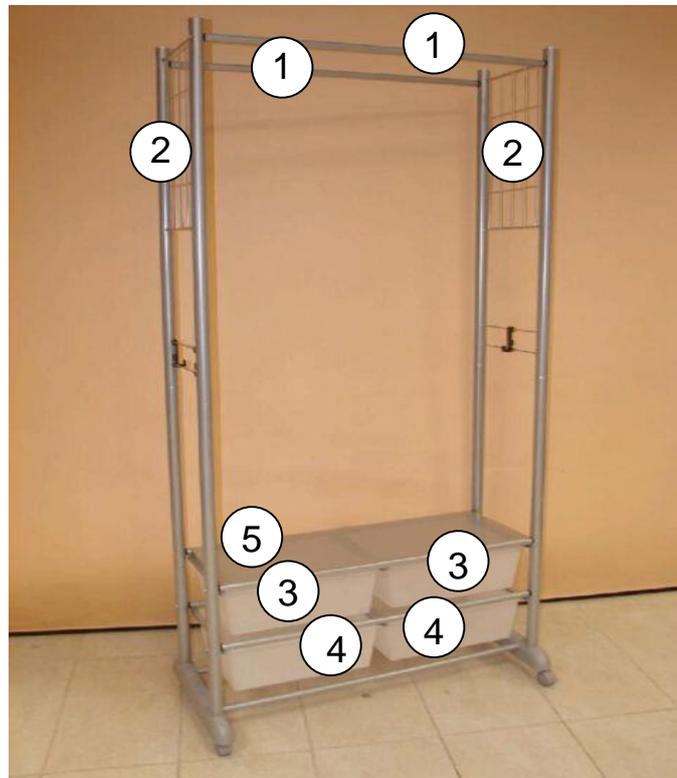


Figura 4.3.3.4

### **DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS**

Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la distribución fueron la forma de los materiales.

A continuación se enlistan los elementos con los números marcados en la figura 4.3.3.4

- 1.- Mandiles
- 2.- Escobillones
- 3.- Cajas de plástico con detergente
- 4.- Cajas de plástico con material de limpieza
- 5.- Jícaras

### **4.4 LIMPIEZA (SEISO)**

Gran parte del éxito de la limpieza de las instalaciones reposa en la actitud de los empleados manteniendo su área de trabajo limpia y debe unirse el esfuerzo de todos para lograr mejorar, se deberá identificar y eliminar la causa de la suciedad, la limpieza debe ser vista como una forma de verificación de las instalaciones, elementos, racks y equipos así como crear un pensamiento superior de solo limpiar.

#### **4.4.1 BODEGA**

##### ***ELEMENTOS QUE SALEN Y ENTRAN DE LA BODEGA***

- A. Manguera de riego
- B. Accesorios para manguera
- C. Franelas
- D. Ácido clorhídrico
- E. Lata de grasa
- F. Sillas
- G. Cobija
- H. Almohada
- I. Bote de aceite
- J. Bomba para fumigar
- K. Cubetas
- L. Bomba sumergible

A continuación se darán las indicaciones que deben considerarse para estos elementos.

La manguera y sus accesorios se ocupan para el mismo fin, ya que se usan para regar el jardín, lavar cosas y llenar un tonel que se ocupa para el lavado de garrafones, se deberá limpiar bien una vez terminada la actividad y secar con un trapo seco para su ingreso a la bodega y así evitar mojar el rack donde se encuentra almacenado dentro de la misma.

Las franelas se ocupan para el secado de garrafones, sacudir objetos, limpiar equipos y otros materiales debido a esto una vez terminada las actividades se deberán lavar y secar al sol para poder ingresarlos nuevamente a la bodega.

El ácido clorhídrico debido a que es un elemento tóxico se debe tener cuidado al pasarlo a otro recipiente para que no se escurra en la garrafa si esto sucede se deberá limpiar y desinfectar adecuadamente antes de volverlo a ingresar a la bodega.

La lata de grasa se estará pendiente de no ensuciarla cuando se ocupe si es el caso, se debe limpiar hasta que no quede ningún residuo para poder ingresarlo nuevamente a la bodega después de que se usó.

Las sillas solo se verificarán si después de su uso se ensucio, para que cuando se vaya a guardar se elimine la suciedad, no necesitan algún plan en especial y solo se sacudirá y limpiara con un trapo de acuerdo al plan de limpieza programado.

La cobija y la almohada se ocupan para el mismo fin ya que se utilizan para que duerma el velador de la planta, se recomienda guardarlos en una bolsa de plástico para evitar que se ensucie de polvo, a si como lavar cada semana la cobija, asolear la almohada y también se deberá colocar una funda para la almohada que también se lavará cada semana.

El bote de aceite se tendrá cuidado cuando se utilice y se deberá limpiar hasta dejarlo sin residuos antes de su ingreso a la bodega.

En la bomba para fumigar el liquido que se ocupa lo traen cada 15 días que es el periodo que se ocupa una vez terminado el trabajo se debe lavar y desinfectar para ya que muchas veces se ocupan liquido tóxico y es necesario que cuando se almacene en la bodega se encuentre limpio y desinfectado.

Las cubetas se ocupan para lavar los garrafones y también para ciertas actividades después de cada trabajo, se deberán quitar la suciedad, lavarlas y secarlas para poder guardarlas nuevamente en la bodega.

La bomba sumergible cuando se utiliza se encuentra en contacto constante con el agua y lo que se debe tomar en cuenta es secarla antes de que se regrese a la bodega.

#### ***ELEMENTOS QUE CUANDO SALEN NO REGRESAN A LA BODEGA***

El resto de los elementos solo ingresan una vez y después cuando se utilizan ya no se vuelven a guardar debido a esto solo se ensucian internamente, las causas son las siguientes:

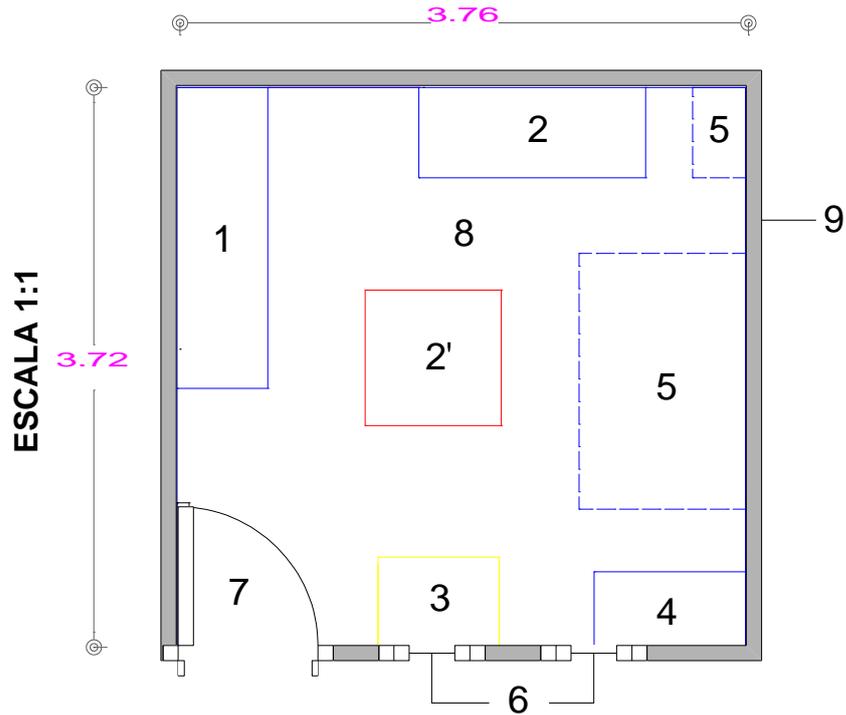
- Introducir elementos contaminados o mojados
- El trabajador que los manipule este sucio
- El polvo que entra a la bodega

La limpieza que se hace debe ser periódica marcada en el plan de limpieza y así evitar el deterioro de los materiales, los racks y las instalaciones.

#### ***PROPÓSITO DE LIMPIEZA***

El propósito de la limpieza es tener las instalaciones, los materiales, los racks en un buen estado evitando su deterioro, la limpieza no solo es sacudir y eliminar la suciedad sino hay que identificar las causas de la suciedad, tanto las internas como externas, también nos ayuda a verificar si hay un desperfecto o algo inusual en los materiales racks o las instalaciones debido a que se hace un chequeo rutinario.

**PLANO DE LA BODEGA**

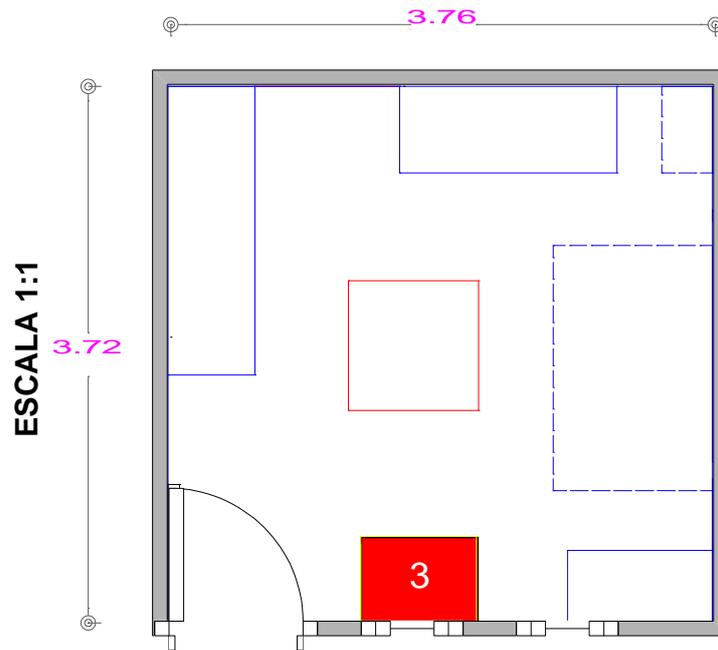


**Figura 4.4.1.1**

A continuación se muestra una tabla con los espacios, racks, ventanas, paredes y puerta que se encuentran dentro de la bodega que requieren de la limpieza.

NUMERO	CONTENIDO
1	Rack con elementos de mantenimiento seguridad e higiene
2	Rack con elementos de producción
2'	Rack con garrafones de agua vacios
3	Espacio para elementos tóxicos
4	Espacio para elementos innecesarios
5	Espacio para elementos temporales
6	Ventanas
7	Puerta
8	Piso de la bodega
9	Techo y paredes de la bodega

**PLANO DE SEGURIDAD INDICANDO EL PUNTO DE RIESGO QUE SE PUEDE ENCONTRAR DURANTE LA LIMPIEZA EN LA BODEGA**



**Figura 4.4.1.2**

El espacio que está marcado con color rojo es un riesgo que se puede encontrar durante la limpieza debido a que ahí se colocarán materiales tóxicos y se necesitan estar muy atentos para evitar algún daño a esos materiales.

**HORARIO PARA LA LIMPIEZA**

DÍAS	HORA INICIO	HORA TERMINO	ACTIVIDAD
Lunes	8:30am	9:30am	Barrer, trapear y limpia general
Martes	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Miércoles	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Jueves	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Viernes	8:30am	9:30am	Barrer, trapear y limpia general
Sábado	8:30am	9:00am	Barrer y trapear

En la tabla de arriba nos indica los días y el horario que debe hacerse cada actividad dentro de la bodega.

La limpieza se hará de acuerdo a lo que se requiera en la bodega debido a que si no es suficiente con las actividades para mantener las instalaciones materiales y equipos en óptimas condiciones se deberá intensificar las actividades y localizar la causa que genere el exceso de suciedad.

**PERSONAL ENCARGADO DE LA LIMPIEZA**

El responsable de asignar el personal que se encargará de hacer la limpieza es la supervisora de la planta purificadora, debido a que no hay niveles jerárquicos entre los trabajadores, se estarán rotando cada semana la limpieza de acuerdo a lo que ella asigne.

Se deberá hacer un calendario donde indique el nombre del trabajador que le corresponde la limpieza cada semana, es importante que se asigne un supervisor para verificar antes y después del trabajo realizado.

El responsable de la limpieza, al término del trabajo deberá llenar una hoja de verificación para saber si encontró alguna anomalía dentro de la bodega contestando una serie de preguntas, terminado esto se firmará y se la entregará al supervisor que la evaluará y tomara las medidas necesarias para corregir el problema inmediatamente en caso de que exista.

HOJA DE VERIFICACIÓN DE LA BODEGA			
			Fecha: _____
Nombre del trabajador: _____			
Encerrar la opción según sea el caso			
1.- ¿Los materiales que se encuentran en el rack están en buen estado?			
SI		NO	
2.- ¿Los materiales que se encuentran en el piso están en buenas condiciones?			
SI		NO	
3.- ¿Los racks están en buen estado?			
SI		NO	
4.- ¿Existe mayor suciedad de lo normal dentro de la bodega?			
SI		NO	
Observaciones:			
_____		_____	
Firma del encargado		Firma del supervisor	

**ELEMENTOS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA LIMPIEZA**

- Franelas
- Escobas
- Recogedor
- Mechudo
- Cubetas
- Agua
- Limpiador y desinfectante
- Botas de hule
- Guantes de hule
- Letrero de seguridad de piso

**PASOS PARA LA LIMPIEZA**

**Lunes y viernes**

Pasos	Actividades
1	Pedir la hoja de verificación al supervisor
2	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
3	Colocar el letrero de seguridad afuera de la puerta de la bodega
4	Quitar el exceso de polvo de los elementos en racks y piso
5	Barrer
6	Limpieza a fondo de los elementos
7	Hacer la verificación de las cosas
8	Anotar lo encontrado en la hoja de verificación
9	Trapear
10	Quitar el letrero de seguridad
11	Entregar la hoja de verificación al supervisor y comentar las observaciones

**Martes, miércoles, jueves y sábado**

Pasos	Actividades
1	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
2	Colocar el letrero de seguridad afuera de la puerta de la bodega
3	Barrer
4	Trapear
5	Quitar el letrero de seguridad

**4.4.2 ALMACÉN**

**ELEMENTOS QUE SALEN Y ENTRAN AL ALMACÉN**

- A. Contenedores de plástico
- B. Tubos de PVC
- C. Caja de herramientas
- D. Cubetas
- E. Escoba
- F. Manguera

A continuación se darán las indicaciones que deben considerarse para estos elementos.

Los contenedores de plástico se ocupan para transportar las tapas de los garrafones al área de producción, debido a esto solo requiere que se limpie con un trapo después de su uso.

Los tubos de PVC se utilizan para dar mantenimiento.

La caja de herramienta se utiliza esporádicamente para hacer reparaciones, se recomienda cuidar que no se moje y tener un buen manejo de ella.

Las cubetas una se utiliza para mantenimiento, a esta solo hay que secarla bien cuando ingrese al almacén y la otra contiene material de limpieza para la cisterna, debido a esto, también se deberá secar antes del ingreso al almacén.

La escoba se utiliza para darle mantenimiento a la cisterna, se deberá lavar y secar antes de ingresarla al almacén.

La manguera se utiliza para el llenado del tonel, es por eso que una vez terminado el día se debe enrollar y secar para su almacenamiento.

#### **ELEMENTOS QUE CUANDO SALEN NO REGRESAN AL ALMACÉN**

##### A. Escobillones

Estos elementos son repuestos de los que se usan en el área de trabajo, las formas de contaminación son las siguientes:

- Introducir elementos contaminados o mojados
- El trabajador que los manipule este sucio
- El polvo que entra al almacén

#### **ELEMENTOS QUE ESTAN ALMACENADOS HASTA SU AGOTAMIENTO**

##### A. Bolsas de tapas para garrafón

##### B. Bolsa de detergente

##### C. Bolsa de liner

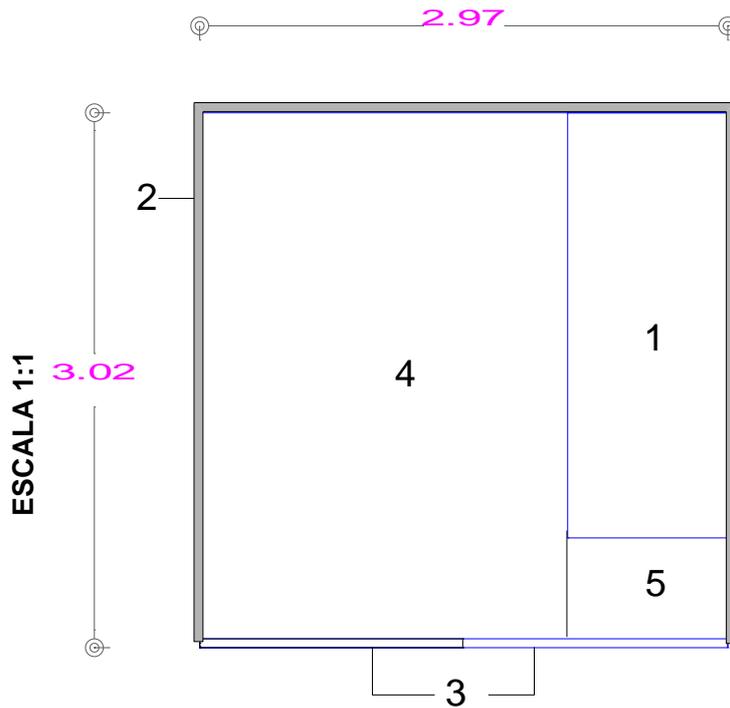
Estos elementos se encuentran almacenados y se van utilizando gradualmente día con día hasta que se terminan se encuentran guardados dentro del almacén, debido a esto, están protegidos con una bolsa de plástico para evitar el polvo, las formas de contaminación son las siguientes:

- Manipular los elementos con las manos contaminadas.
- Que se deje abierta la bolsa donde se encuentran y así permitir la entrada de polvo que se mete al almacén.

#### **PROPÓSITO DE LA LIMPIEZA**

El propósito de la limpieza es tener las instalaciones, los materiales, los racks en un buen estado evitando su deterioro, la limpieza no solo es sacudir y eliminar la suciedad sino hay que identificar las causas de la suciedad, tanto las internas como externas, también nos ayuda a verificar si hay un desperfecto o algo inusual en los materiales racks o las instalaciones debido a que se hace un chequeo rutinario.

**PLANO DEL ALMACÉN**



**Figura 4.2.2.1**

A continuación se muestra una tabla con los espacios, el rack, paredes, puerta corrediza y pared de vidrio que se encuentran dentro del almacén que requieren de la limpieza.

NÚMERO	CONTENIDO
1	Rack con elementos
2	Techo y paredes
3	Puerta corrediza y frente de vidrio
4	Piso
5	Espacio para almacenar manguera

**HORARIO PARA LA LIMPIEZA**

DÍAS	HORA INICIO	HORA TERMINO	ACTIVIDAD
Lunes	8:30am	9:30am	Barrer, trapear y limpia general
Martes	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Miércoles	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Jueves	8:30am	9:00am	Barrer y trapear
Viernes	8:30am	9:30am	Barrer, trapear y limpia general
Sábado	8:30am	9:00am	Barrer y trapear

La limpieza se hará de acuerdo a lo que se requiera en el almacén debido a que si no es suficiente con las actividades para mantener las instalaciones materiales y equipos en óptimas condiciones se deberá intensificar las actividades y localizar la causa que genere el exceso de suciedad.

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL ALMACÉN			
			Fecha: _____
Nombre del trabajador: _____			
Encerrar la opción según sea el caso			
1.- ¿Los materiales que se encuentran en el rack están en buen estado?			
SI		NO	
2.- ¿Los racks están en buen estado?			
SI		NO	
3.- ¿Existe mayor suciedad de lo normal dentro del almacén?			
SI		NO	
4.- ¿El frente de vidrio del almacén y la puerta corrediza están en buen estado?			
SI		NO	
Observaciones:			
_____		_____	
Firma del encargado		Firma del supervisor	

#### ELEMENTOS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA LIMPIEZA

- Franelas
- Escobas
- Recogedor
- Mechudo
- Cubetas
- Agua
- Limpiador y desinfectante
- Botas de hule
- Guantes de hule
- Letrero de seguridad de piso

#### PASOS PARA LA LIMPIEZA

##### Lunes y viernes

Pasos	Actividades
1	Pedir la hoja de verificación al supervisor
2	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
3	Colocar el letrero de seguridad afuera de la puerta del almacén
4	Quitar el exceso de polvo de los elementos en el rack
5	Barrer
6	Limpieza a fondo de los elementos
7	Hacer la verificación de las cosas
8	Anotar lo encontrado en la hoja de verificación

9	Trapear
10	Quitar el letrero de seguridad
11	Entregar la hoja de verificación al supervisor y comentar las observaciones

**Martes, miércoles, jueves y sábado**

Pasos	Actividades
1	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
2	Colocar el letrero de seguridad afuera de la puerta del almacén
3	Barrer
4	Trapear
5	Quitar el letrero de seguridad

**4.4.3 ÁREA DE TRABAJO**

**ELEMENTOS PARA PURIFICACIÓN DEL AGUA**

- A. Cisterna
- B. Bomba sumergible
- C. Purificador de agua
- D. Filtro de arena
- E. Filtro de carbono activado
- F. Filtro suavizador
- G. Taque de salmuera
- H. Purificador de rayos ultravioletas
- I. Ozono

A continuación se darán las indicaciones que deben considerarse para estos elementos.

En la planta existen 2 cisternas, la primera se encuentra antes del proceso de purificación, ahí se almacena el agua que llega de la pipa, la limpieza de esta cisterna es de cada 15 días.

La bomba sumergible se encuentra dentro de la cisterna, se verifica cada que se hace la limpieza a la cisterna.

El purificador de agua, filtro de arena, filtro de carbono activado, filtro suavizador, tanque de salmuera, purificador de rayos ultravioletas y el ozono se les quitará el polvo que se va acumulando con un trapo, debido a que la limpieza interna de estos equipos se hace con el plan de mantenimiento que está programado para cada equipo.

**ELEMENTOS PARA EL PROCESO LA PRODUCCIÓN**

- A. Transportador de cadena
- B. Maquina de lavado interno de garrafón
- C. Maquina de llenado
- D. Túnel de calor
- E. Pistola de calor
- F. Mesa de plástico
- G. Tonel para agua

- H. Escobillones
- I. Recipientes para detergente
- J. Tapas para garrafón
- K. Bandas adheribles
- L. Manguera
- M. Franelas
- N. Perchero
- O. Botes de basura (tapón y banda adherible)
- P. Mandiles de plástico
- Q. Jícaras

A continuación se darán las indicaciones que deben considerarse para estos elementos.

El transportador de cadena se utiliza para el desplazamiento de garrafones y está en contacto directo y constante con el agua debido a esto se recomienda secarlo al término del día.

La máquina de lavado interno y la máquina de llenado también se encuentra en contacto directo y constante con el agua y se debe secar al término del día, hay que considerar que cuando se le hace mantenimiento al equipo se le pone aceite y grasa hay que tener cuidado que no queden residuos en el piso o en partes del equipo.

El túnel y la pistola de calor se deberán quitar el polvo que se acumule en ellos.

La mesa de plástico se utiliza como apoyo para el lavado de los garrafones externamente, posteriormente pasa al lavado interno manual por otro trabajador debido a que la mesa es pequeña antes de pasar al lavado interno los garrafones se colocan en el piso y esto hace que se contamine, a continuación se propone la siguiente mesa para evitar esta situación.

**DIMENSIONES:**

Altura: 1m

Largo: 1.80m

Ancho: 0.90m



**Figura 4.4.3.1**

El tonel se utiliza para el enjuague del garrafón debido a esto se recomienda que al término del día se quede vacío para evitar acumulación de agua.

Los escobillones y el recipiente para detergente se deberán secar antes de guardarlos en el perchero para evitar el deterioro.

Las tapas de garrafón y las bandas adheribles solo se ocupan las necesarias para la producción es por eso que no necesitan consideraciones específicas

La manguera se utiliza para el llenado del tonel, al término de la jornada laboral se debe enrollar y secar para guardarla en el almacén

Las franelas se lavan y se secan al término de la jornada laboral para su almacenamiento

El perchero se limpiará de polvo que se acumula

Los botes de basura están especificados para las tapas y bandas adheribles, se deberá eliminar el contenido al término del día.

Los mandiles de plástico se utilizan para el lavado externo del garrafón una vez que se terminan de usar se lavan y se secan para su guardado en el perchero

Las jícaras se utilizan para el enjuague manual del garrafón, una vez terminado el día se secan y se guardan en el perchero

#### HORARIO PARA LA LIMPIEZA

DÍAS	HORA INICIO	HORA TERMINO	ACTIVIDAD
Lunes	7:30pm	8:00pm	Barrer y trapear
	5:30pm	6:00pm	limpia general de equipo de purificación y producción y materiales
Martes	7:30am	8:00am	Barrer y trapear
Miércoles	7:30am	8:00am	Barrer y trapear
Jueves	7:30am	8:00am	Barrer y trapear
Viernes	7:30pm	7:30pm	Barrer y trapear
	5:30pm	6:00pm	limpia general de equipo de purificación y producción y materiales
Sábado	7:30am	8:00am	Barrer y trapear

En el horario se muestra como se estarán realizando las actividades de la semana después de cada jornada de trabajo, se deberá de dejar limpia y seca el área de trabajo.

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO			
			Fecha: _____
Nombre del trabajador: _____			
Encerrar la opción según sea el caso			
1.- ¿Los equipos para la purificación del agua se encuentran en buen estado?			
SI	NO		
2.- ¿Los equipos para la producción se encuentran en buen estado?			
SI	NO		
3.- ¿Los materiales y muebles se encuentran en buen estado?			
SI	NO		
4.- ¿Existe exceso de suciedad dentro del área de trabajo?			
SI	NO		
Observaciones:			
_____		_____	
Firma del encargado		Firma del supervisor	

**ELEMENTOS Y EQUIPO DE SEGURIDAD PARA LA LIMPIEZA**

- Franelas
- Escobas
- Recogedor
- Mechudo
- Cubetas
- Agua
- Limpiador y desinfectante
- Botas de hule
- Guantes de hule
- Letrero de seguridad de piso
- Jalador de agua

**PASOS PARA LA LIMPIEZA**

**Lunes y viernes**

Pasos	Actividades
1	Pedir la hoja de verificación al supervisor
2	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
3	Colocar el letrero de seguridad en el área de trabajo
4	Quitar el exceso de polvo en los equipos de purificación del agua, producción y materiales
5	Barrer
6	Limpieza a fondo de los equipos de purificación del agua y producción y materiales
7	Hacer la verificación de las cosas
8	Anotar lo encontrado en la hoja de verificación
9	Trapear
10	Quitar el letrero de seguridad
11	Entregar la hoja de verificación al supervisor y comentar las observaciones

**Martes, miércoles, jueves y sábado**

Pasos	Actividades
1	Ir por los elementos de limpieza y el equipo de seguridad
2	Colocar el letrero de seguridad en el área de trabajo
3	Barrer
4	Trapear
5	Quitar el letrero de seguridad

#### **4.5 ESTANDARIZACIÓN (SEIKETSU)**

La estandarización se hará de forma general debido a que se seguirán normas o pasos para que las actividades en todas las áreas de la planta las puedan ejecutar los trabajadores con los mismos resultados y así se poder mantener los logros alcanzados con las 3 primeras "S".

Se dará capacitación a los trabajadores para el manejo y mantenimiento del equipo de producción y purificación del agua, también deberán conocer el manejo de los materiales y la importancia que tienen cada uno de ellos, teniendo estos conocimientos les ayudará a detectar si existen anomalías al momento de hacer las verificaciones en bodega, almacén y área de trabajo, también podrán detectar si existen elementos innecesarios en los diferentes espacios y la forma de organizar los elementos, esto nos ayudará a mantener las 2 primeras "S", darles entender que las normas son procedimientos de seguridad y de limpieza dentro de la planta y motivarlos a seguir dichas normas para una mejora continua de la planta.

Para mantener la tercera "S" (limpieza) se cuenta con planos que indican las diferentes áreas y espacios que deben limpiarse, los materiales y equipos que se deben utilizar, las actividades a seguir, los horarios y tiempos de cada actividad todo esto se especifica en Seiso.

Los trabajadores deberán de crearse un hábito de trabajo para así tener un orden dentro de las áreas, y conservarlas en perfectas condiciones, para esto cada trabajador debe conocer perfectamente cuáles son sus responsabilidades que se las asignará la supervisora de la planta y se estarán rolando cada semana.

Cada trabajador deberá contar con conocimiento y capacitación adecuada de las 5's y tener en cuenta los trabajos de limpieza. Dentro de la planta purificadora de agua existen señalizaciones en el área de trabajo esto sirve para la seguridad del trabajador y para indicar de lo que se debe usar dentro del área, en la bodega y en almacén no existen tales señalamientos es por eso que se en los racks se pondrán poner señalizaciones que indiquen la actividad para la que se utilizan los materiales almacenados ahí y así facilitar la búsqueda.

#### **4.6 DISCIPLINA (SHITSUKE)**

La disciplina también se tratará de forma general ya que es el cumplimiento de las normas que se establezcan dentro de la planta purificadora y la intención es que los trabajadores vean como un hábito la ejecución de los procedimientos para el orden y la limpieza.

Los trabajadores deberán tener conocimiento de las 5's esta capacitación se las dará la persona o personas que asigne él jefe de la planta, se tendrán pláticas con ellos para la motivación dentro de sus actividades de trabajo y decirles sobre la importancia que tengan un seguimiento de las normas y procedimientos dentro de la planta purificadora de agua, la actitud que deben tomar fomentando el respeto hacia sus compañeros, y los cuidados a los elementos e instalaciones de la planta, sensibilizándolos para que hagan su mayor esfuerzo.

Una forma de que los trabajadores comprendan bien la importancia de la disciplina es que vean que también la supervisora tiene buena disciplina siguiendo las normas establecidas, esto servirá de motivación para los empleados.

Es importante que sepan de la importancia del cumplimiento de las normas para mantenimiento de los equipos ya que es importante que estén en óptimas condiciones para no tener retrasos en la producción por algún mal manejo

También deben conocer la importancia de seguir paso a paso con las actividades de la limpieza así como respetar los horarios y el tiempo establecido, debido a que eso nos ayudará a tener en buenas condiciones las instalaciones materiales y equipo y hace fomentar un área agradable de trabajo.

## **CONCLUSIONES:**

Se realizó un cuestionario para tener una idea si los trabajadores de la planta tenían conocimiento sobre las 5'S de calidad, y también se averiguo como percibían ciertos puntos relacionados con las 5's es así como pudimos ir elaborando el trabajo, proponiendo las actividades

Se realizó una propuesta para poder dar un orden y así localizar de forma rápida las cosas almacenadas debido a que la plana purificadora de agua es nueva no contaba con estantes.

Se establecieron una serie de pasos y sugerencias para limpieza así como elementos como hojas de verificación a la hora de hacer el trabajo y los roles de cada trabajador así todos los empleados de la planta tendrían conocimiento y estarían involucrados en las actividades de las 5'S.

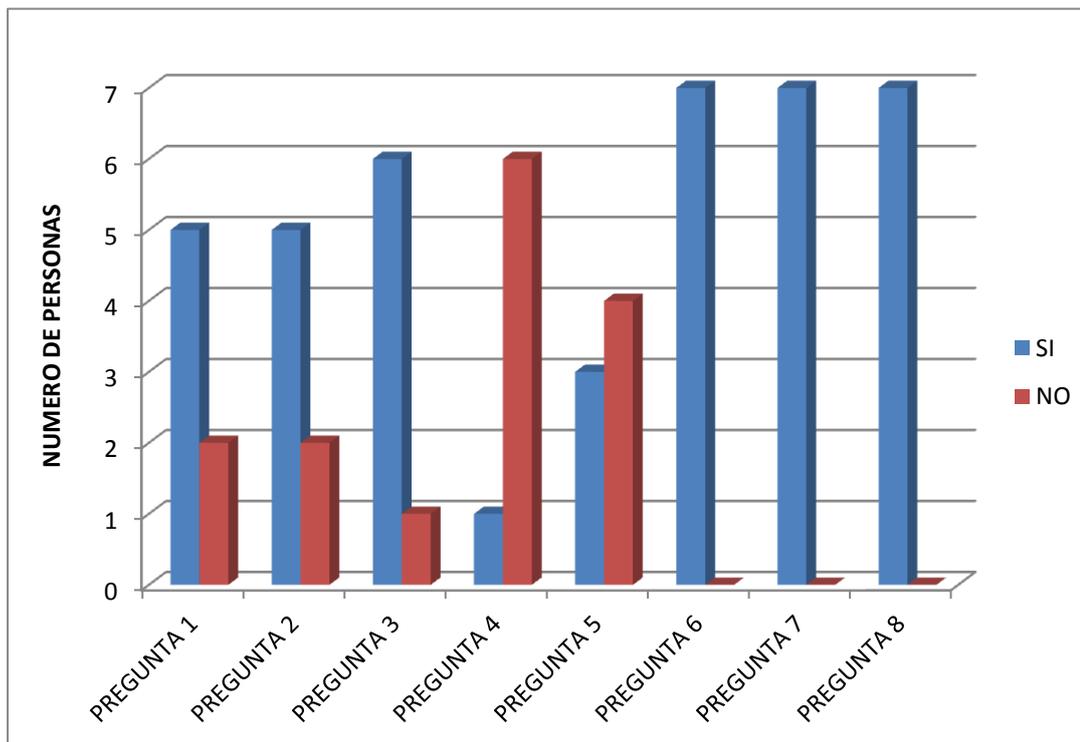
Hoy en día es necesario que las empresas cuenten con una filosofía de calidad y pongan en práctica las 5'S esto con motivo de formar un ambiente de trabajo ordenado, limpio y agradable, con personal comprometido y competitivo que se busque siempre mejorar las cosas.

## ANEXOS

### ENCUESTA PARA EL PERSONAL DE LA PLANTA PURIFICADORA "VIDAGUA"

- 1.- ¿Ha oído hablar sobre las 5'S de calidad?
- 2.- ¿En caso de conocerla estaría dispuesto a poner en práctica esta metodología?
- 3.- ¿Usted cree que se encuentran materiales que no se ocupan en la bodega?
- 4.- ¿Usted cree que se encuentran materiales que no se ocupan en el almacén?
- 5.- ¿Existen elementos que considere innecesarios en su área de trabajo?
- 6.- ¿Usted se siente en un ambiente agradable para laborar?
- 7.- ¿Conoce usted el procedimiento de producción?
- 8.- ¿Conoce usted el procedimiento de purificación del agua?

#### RESPUESTAS



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- EVANS R. Y LINDSAY WILLIAM. "Administración y control de la calidad". Editorial Thomson. México 2005. Páginas 760.
- 2.- FLORES CAM MARTÍN. "Taller de implementación 5 S's". Editorial Management Developing Center. México 1998. Páginas 102.
- 3.- GAITHER NORMAN Y FRAZIER GREG. "Administración de Producción y Operaciones". Editorial International Thomson. México 2003. Páginas 846.
- 4.- MASAKA IMAI. "Gemba Kaizen: como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo". Editorial Mc Graw Hill. México 2005. Páginas 312.
- 5.- M.C. CASSIODORO DOMÍNGUEZ C. Apuntes de curso "taller de las 5 S's". Impartido en Fes Aragón UNAM.