

Universidad Tecnológica de El Salvador

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



TEMA:

**“GUÍA BASADA EN LA TÉCNICA DE LAS 5S’s COMO HERRAMIENTA
BÁSICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL DE
OPERARIOS DE LOS TALLERES DE TORNOS INDUSTRIALES DE LA
ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR”**

Trabajo de Graduación presentado por:

**HADEL OCTAVIO MIRANDA CANAHUATI
ERICK MAURICIO GÓMEZ MACHUCA
JOSÉ MARIO AGUILAR LEMUS**

Para Optar al Grado de:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Noviembre, 2003

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTROAMÉRICA.-



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCÉL
RECTOR

ING. LORENA DUQUE DE RODRÍGUEZ
VICERRECTORA ACADÉMICA

JURADO EXAMINADOR

LIC. AMÉRICO ALEXIS SERRANO RAMÍREZ
PRESIDENTE

LICDA. CELINDA ROLDÁN DE CAMPOS
PRIMER VOCAL

LICDA. SANDRA LIZET GUMERO RENDERO
SEGUNDA VOCAL

NOVIEMBRE , 2003

San Salvador, El Salvador, Centroamérica.



AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a **Dios Todopoderoso** por haberme guiado a mi triunfo profesional dándome sabiduría y oportunidades de llegar a mi objetivo.

A mi madre y padre por haberme dado todo el apoyo moral y espiritual durante el tiempo de mi carrera.

A mi novia y hermanos que siempre me apoyaron moral, espiritualmente y que me alentaron en los momentos de mayor tensión.

A todos mis familiares y compañeros de tesis por el aprecio que me brindaron en momentos difíciles y me enseñaron a seguir adelante hasta lograr nuestro objetivo.

A mi asesora por haberme brindado el apoyo necesario, transmitirme parte de sus conocimientos y el cariño mostrado durante el desarrollo de mi proyecto.

Hadel Octavio Miranda Canahuati



AGRADECIMIENTO

A **Dios Todopoderoso** por cuanto es el dador de toda sabiduría, felicidad, paz e inteligencia y por haberme iluminado en esta etapa de mi vida permitiéndome llegar hasta el final de la meta propuesta.

A mis padres:

Élida y Armando, quienes me inculcaron el deseo de superación, brindándome a la vez todo su apoyo para que lograra realizar mi propósito.

A mi hermana:

A mi hermana Gloria, su esposo y mi sobrino Erick, que estuvieron moral y espiritualmente ayudándome.

A mis familiares y compañero de tesis:

Por la muestra de cariño y aprecio en confiar y ayudarme de una forma incondicional.

A mis amigos:

Elvin, Eladio, Bernabé, Edith y Sonia por haberme apoyado en todo lo que necesité a lo largo de mi carrera.

A mi asesora:

Por brindarme su colaboración a lo largo de mi trabajo de graduación, teniendo un ideal de cómo se vive, se ama y se triunfa.

Erick Mauricio Gómez Machuca.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a **Dios** por no desampararme, dando la sabiduría y fortaleza, que necesitaba para culminar con mi carrera universitaria.

A mi madre: por ayudarme moralmente en toda mi carrera universitaria y aspectos de mi vida.

A mis hijos: Sonia y Mario, que son mi mayor motivación para poder seguir adelante.

A mis hermanos: Ricardo y Ernesto, por brindarme su apoyo en momentos difíciles.

A mi asesora: Licenciada Sandra Gumero, por la colaboración y amistad sincera que me demostró en la realización de este documento.

A mis amigos: Eladio Cruz Amaya y José Luis Bernabé por la ayuda que me brindaron para la realización de este documento.

Finalmente agradezco a todas las personas que ayudaron y brindaron información necesaria para la creación del documento.

José Mario Aguilar Lemus.



ÍNDICE

	Pág.
Introducción	i

CAPITULO I

Marco teórico conceptual de referencia

1. Marco teórico de referencia	1
1.1. Marco histórico	1
1.1.1. Origen y antecedentes de la técnica de las 5S's y el proceso de industrialización en El Salvador.	1
1.1.2. Proceso de industrialización en El Salvador	2
1.1.3. Evolución técnica de la máquina – herramienta (tornos Industriales)	3
1.2. Marco teórico	6
1.2.1. Aspectos generales de la técnica de las 5S's	6
1.2.2. Definición de la técnica de las 5S's	8
1.2.3. La productividad en la administración de empresas	17
1.2.4. La productividad del personal en las empresas	19
1.2.4.1. Higiene y seguridad del trabajo	23
1.2.4.2. Seguridad industrial	37
1.2.4.3. Distribución en planta	40
1.2.5. Generalidades de tornos industriales	43
1.2.5.1. Proceso productivo de una pieza industrial	47
2. Marco Normativo	47
2.1. Constitución de la república de El Salvador	48
2.2. Código de trabajo	50
3. Marco conceptual	53



CAPITULO II

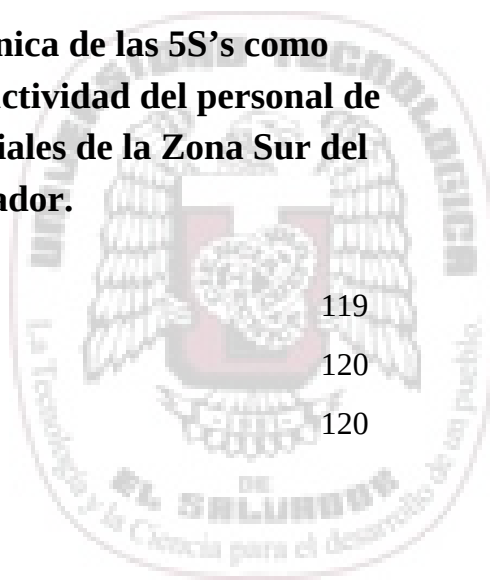
Investigación de campo basada en la técnica de las 5S's para conocer los aspectos que condicionan la productividad del personal de Operarios.

1.	Objetivos de la investigación	58
1.1.	Objetivo general	58
1.2.	Objetivo específico	58
2.	Metodología de la investigación	58
2.1.	Tipo de investigación	58
2.2.	Diseño de la investigación	59
2.3.	Definición de la población	59
2.4.	Población y muestra	60
2.5.	Técnica e instrumento	60
2.6.	Presentación y análisis de los resultados	60
2.7.	Limitantes de la investigación	108
2.8.	Conclusiones	109
2.9.	Recomendaciones	116

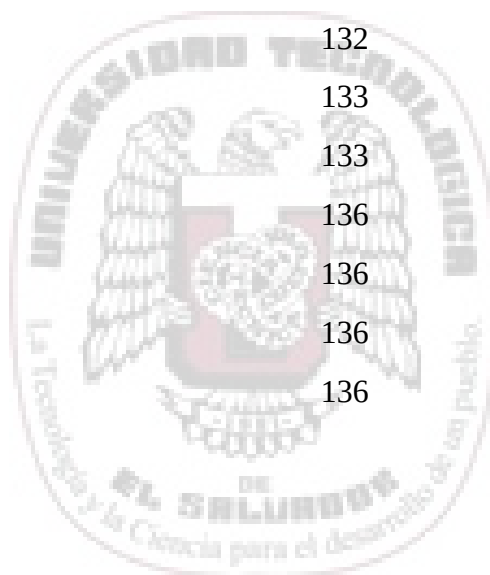
CAPITULO III

Propuesta de una guía basada en la técnica de las 5S's como herramienta básica para mejorar la productividad del personal de operarios de los talleres de tornos industriales de la Zona Sur del Municipio de San Salvador.

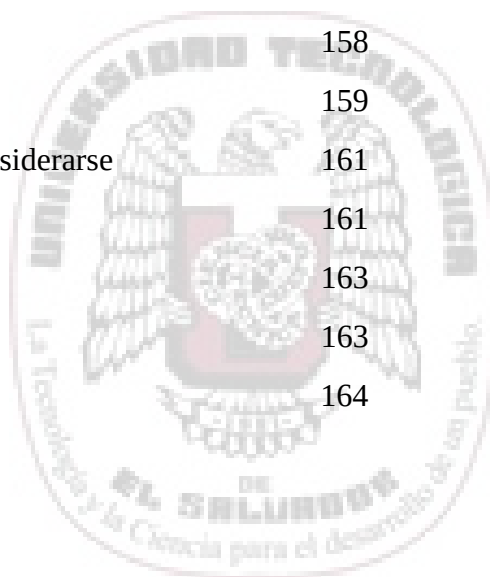
1.	Generalidades de la guía	119
2.	Objetivos	120
2.1	General	120



2.2 Específicos	120
3. Importancia de la guía	120
4. Beneficios de la guía	121
5. Limitantes	121
5.1 Económico	122
5.2 Cultural	122
5.3 Actitudes	122
5.4 Tiempo	122
5.5 Situación Educativa	123
6. Justificación de la guía	123
7. Guía basada en la técnica de las 5S's	124
7.1 1ª. S Clasificación y Descarte (SEIRI)	124
7.1.1 Objetivo	124
7.1.2 Normas	124
7.1.3 Pasos	125
7.1.3.1 Paso I	125
7.1.3.2 Paso II	126
7.1.3.3 Paso III	127
7.2 2ª. S Ordenar u Organizar (SEITON)	132
7.2.1 Objetivo	132
7.2.2 Normas	132
7.2.3 Pasos	133
7.2.3.1 Paso I	133
7.2.3.2 Paso II	136
7.2.3.3 Paso III	136
7.2.3.4 Paso IV	136
7.2.3.5 Paso V	136



7.3 3ª. S Limpieza (SEISO)	137
7.3.1 Objetivo	137
7.3.2 Normas	137
7.3.3 Pasos	138
7.3.3.1 Paso I	138
7.3.3.2 Paso II	139
7.3.3.3 Paso III	140
7.3.3.4 Paso IV	152
7.4 4ª. S Estandarizar (SEIKETSU)	153
7.4.1 Objetivo	153
7.4.2 Normas	153
7.4.3 Pasos	153
7.4.3.1 Paso I	153
7.4.3.2 Paso II	154
7.4.3.3 Paso III	154
7.5 5ª. S Disciplina (SHITSUKE)	155
7.5.1 Objetivo	155
7.5.2 Normas	155
7.5.3 Pasos	156
7.5.3.1 Paso I	156
7.5.3.2 Paso II	158
7.5.3.3 Paso III	159
8. Condiciones ambientales adecuadas que deben considerarse	161
8.1 Iluminación	161
8.2 Ruido	163
8.2.1 Medición del Ruido	163
8.2.2 Absorbedor de Ruido	164



8.2.3 Protección Auditiva	164
8.3 Temperatura	165
8.3.1 Ubicación de ventiladores	165
8.3.2 Ubicación de ventanas	165
8.4 Distribución de maquinaria	165
9. Creación de un comité de control para el seguimiento de la aplicación de la guía.	168
Bibliografía	170
Anexos	



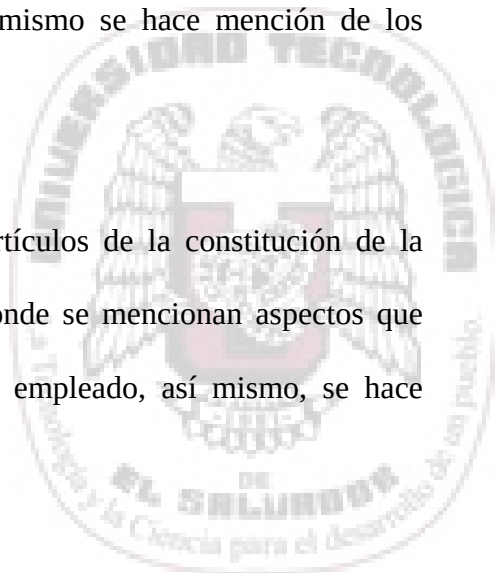
INTRODUCCIÓN

El estudio que se presenta a continuación, esta basado en el enfoque de administración de origen japonés llamado técnica de las 5 S's, cuyo objetivo principal es ayudar a obtener un ambiente de trabajo, ordenado, agradable, limpio y seguro para mejorar la productividad del personal.

La investigación se orientó al personal de operarios que trabajan en los talleres de tornos industriales de la zona sur del municipio de San Salvador. Básicamente se trata de una guía que proporciona lineamientos o pasos a seguir para facilitar el desempeño de las actividades diarias.

El primer capítulo trata sobre el origen y concepto de la técnica de las 5 S's, como a su vez los beneficios que se pueden obtener con ellos; definición y factores que afectan la productividad . Se hace mención de otros aspectos que en conjunto con la técnica, tales como: higiene y seguridad industrial y distribución en planta, pueden mejorar el rendimiento laboral del personal de los talleres; así mismo se hace mención de los diferentes tipos de maquinaria utilizado en los talleres.

Se aborda el marco legal basado en una serie de artículos de la constitución de la República de El Salvador y el Código de Trabajo, donde se mencionan aspectos que deben cumplir éstas empresas para la protección del empleado, así mismo, se hace



referencia al marco conceptual, constituido por un conjunto de términos utilizados en este tipo de industria. En el segundo capítulo se muestran los datos de la investigación realizada incluyendo un diagnóstico de la situación en la que los operarios se desenvuelven en la actualidad, como a su vez las limitantes que se presentaron para poder obtener la información y su análisis. Se incluyen además, las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

En el tercer capítulo se incluye la propuesta de una guía basada en la técnica de las 5 S's con sus objetivos, normas y pasos a seguir en cada S. (Clasificación y descarte, orden, limpieza, estandarización, y disciplina).

Asimismo, se incluyen otros aspectos que deben considerarse para obtener un mejor resultado.

Al final del documento se presentan la bibliografía utilizada en la investigación y como anexos el cuestionario y guía de entrevista utilizados para levantar la información así también, las fotografías de las condiciones actuales de las áreas de trabajo de los talleres investigados.



CAPITULO I

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE REFERENCIA SOBRE LA GUÍA BASADA EN LA TÉCNICA DE LAS 5S's COMO HERRAMIENTA BÁSICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL DE OPERARIOS DE LOS TALLERES DE TORNOS INDUSTRIALES DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR

1. Marco teórico de referencia

1.1. Marco histórico

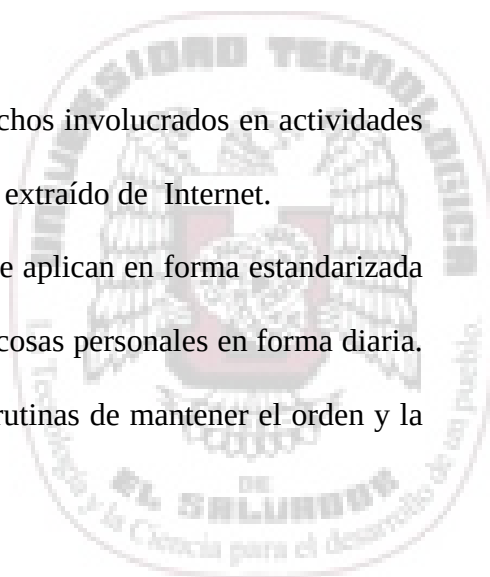
1.1.1. Origen y antecedentes de la técnica de las 5S's y el proceso de industrialización de El Salvador.

La técnica de las 5S's es una herramienta japonesa creada al inicio de la década de los 70's y que posteriormente ha sido aplicada a empresas occidentales.

Su nombre responde a las iniciales de las palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Cuyo significado en español es clasificación, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplina; respectivamente, y que equivale al "Housekeeping" en inglés o ser amos de casa en el trabajo.

En El Salvador, es una herramienta novedosa para muchos involucrados en actividades industriales, tal como lo declara el comentario siguiente extraído de Internet.

"Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S", al igual forma como mantienen nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la



organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestro tiempo”¹.

1.1.2. Proceso de industrialización en El Salvador

En algunos países de América latina, la crisis de los años 30’s propició el surgimiento del modelo de “Desarrollo hacia Adentro”, pues debido a una serie de políticas de control al comercio exterior y al mercado de cambios en la región, relacionados con el sistema de financiamiento público e ingresos tributarios, se fue creando el ambiente que protegería la economía de cada país de la región y su desarrollo industrial.

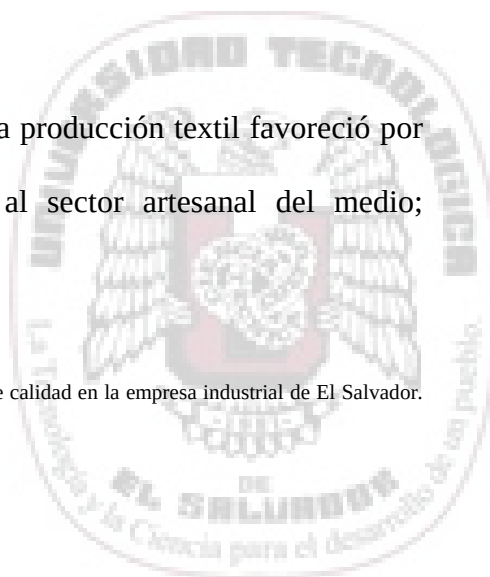
En El Salvador, la política y economía que se habían formado en torno a la producción del café, significaban un freno en el desarrollo industrial aunque en alguna medida surgieron telares, zapaterías, panaderías, curtiembres, etc.

”Tal es así, que en el año de 1935 después de operar cuatro fábricas de tejidos con un total de 3,000 usos y 230 telares, en el año de 1950 el número de fábricas ascendió a 11 con 50,038 usos y 1,448 telares en total”².

En una primera etapa, la dinámica de crecimiento de la producción textil favoreció por igual a la grande y primera industria, así como al sector artesanal del medio;

¹ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.1

² Tesis, Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador. UTEC 1998 Mejía, Francisco Javier, Javier.



posteriormente, este último fue relegado por la empresa capitalista que poseía un mayor grado de mecanización en sus procesos de producción.

En lo que respecta al desarrollo del sector industrial (Rama de tornos industriales) en El Salvador, en la década de los años 50's iniciaron operaciones empresas dedicadas a talleres de tornos industriales las cuales para realizar sus funciones utilizaban este tipo de maquinaria; H Barón y Talleres Sarti se convirtieron los primeros en introducir en el año de 1953 una industria cuya demanda creció rápidamente dando como resultado avances tecnológicos de gran importancia en El Salvador.

Asimismo la ingeniería industrial ha tenido contacto con los campos de acción, la producción de bienes y servicios evolucionando desde la ingeniería de producción metal mecánica y química hasta cubrir otros procesos productivos de otros sectores económicos.

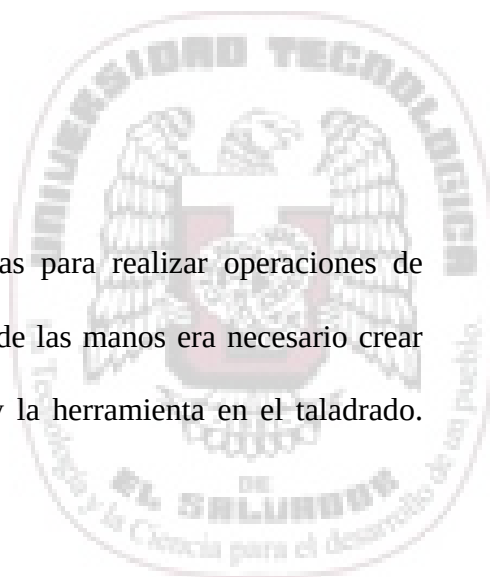
1.1.3. Evolución técnica de la máquina - herramienta

(tornos industriales)

Reseña histórica

➤ Evolución hasta el siglo XVII

En este período aparecieron dos esbozos de máquinas para realizar operaciones de torneado y taladrado. En ambos casos, utilizando una de las manos era necesario crear un movimiento de rotación en la pieza del torneado y la herramienta en el taladrado.



Debido a esta necesidad nació el llamado “arco de violín”, instrumento de accionamiento giratorio alternativo compuesto de un arco y una cuerda. Hacia 1250 nació el torno de pedal y pértiga flexible accionada con el pie, representando un gran avance con el accionado con arco de violín puesto que permitía tener las manos libres para el manejo de las herramientas de torneado”³.

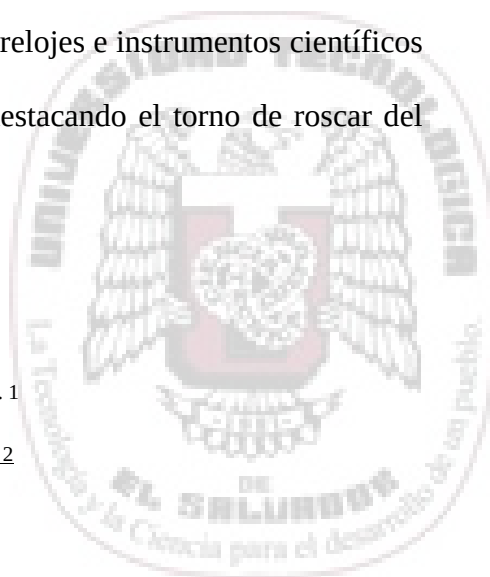
Leonardo Da Vinci, en su código a atlántico realizó un boceto de varios tornos que no pudieron construirse por falta de medios, pero que sirvieron de orientación de varios desarrollos, Leonardo Da Vinci había diseñado las principales máquinas para el acuñado de monedas: la laminadora, las recortadoras, y la prensa de balancín.

Después de tantos siglos, nació el torno de giro continuo llamado de pedal y rueda, lo que implicaba el uso de biela-manivela que debía ser combinado con un volante de inercia para combinar sus puntos muertos, altos y bajos.

Fueron los franceses quienes desarrollaron la prensa hidráulica para el acuñado de monedas en los siglos XVII y XVIII, los fabricantes de relojes e instrumentos científicos usan tornos y máquinas de roscar de gran precisión, destacando el torno de roscar del Inglés Jesé Ramsden construido en el año de 1777”⁴.

³ <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 1

⁴ <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 2



➤ Evolución siglo XVIII

El siglo XVIII fue un período en donde el científico James Watt ideó y construyó la máquina de vapor para usos industriales.

La máquina de Watt fue el origen de la primera máquina industrial; produciéndose trascendentales cambios tecnológicos, económicos y sociales; pero su construcción no hubiera sido posible sin la evolución técnica, como hemos visto de la máquina-herramienta.

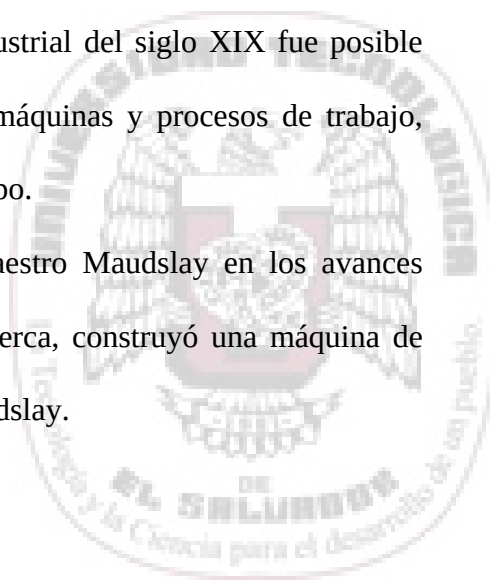
En el año de 1897 construyó un torno para cilindrar que marcó una nueva era en la fabricación de máquina- herramienta, introdujo tres mejoras que permitieron aumentar notablemente su precisión.

➤ El siglo XIX. Desarrollo industrial.

“En el año de 1800 Mudsley construyó el primer torno realizado enteramente de metal para roscar tornillos, siendo su elemento fundamental el husillo guía patrón.

La máquina de vapor fue el motor que hizo posible el desarrollo del mecanismo, proporcionando la energía necesaria, el desarrollo industrial del siglo XIX fue posible gracias al diseño y fabricación de diversos tipos de máquinas y procesos de trabajo, aplicados a la fabricación de piezas metálicas de todo tipo.

El Ingles Joseph Whitworgh, influenciado por su maestro Maudslay en los avances relacionados con la precisión; importancia tornillo- tuerca, construyó una máquina de medición que mejoraba la precisión construida por maudslay.



En el año de 1870 se desarrollaron los tornos automáticos para dar solución a la producción en grandes series de pequeñas piezas de revolución.

El primer torno fue diseñado por Spencer y fabricado por Hartford Machine street.

➤ Siglo XX (1940)

Los motores de corriente continua fabricados en pequeñas escalas y a principios del siglo, reemplazando a las máquinas de vapor y a las turbinas que accionaban hasta ese momento las transmisiones de los talleres industriales”⁵.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Aspectos generales de la técnica de las 5S's

“La técnica de las 5S's son prácticas de calidad, las cuales se refieren a un mantenimiento integral de la empresa, en lo que en inglés se llama “housekeeping”, está técnica no solo se aplica en los lugares de trabajo si no también en los diferentes ámbitos de la vida.

Se les llamó así porque están representadas por las iniciales de las 5 palabras que representan acciones o principios de expresión para la productividad en la industria.

Fue creada en Japón en la década de los 70's y hoy en día se aplica en fabricas, oficinas o lugares que requieran uso de está técnica”⁶.

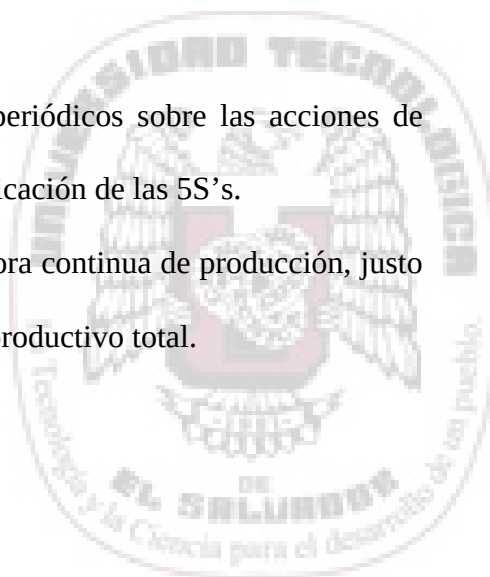
⁵ <http://www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnologia.htm> 2-10-02. Pág. 7

⁶ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.1



La estrategia de las 5S's es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan suficiente importancia, una fábrica limpia y segura permite orientar la empresa y los talleres de trabajo a las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, la eliminación de despilfarro producido por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de perdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de las personas que operan la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina, en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la capacidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación, etc.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjeta de tablero para mantener ordenado todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Conservar el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S's.
- Poder implantar cualquier tipo de programa en mejora continua de producción, justo a tiempo, control total de calidad y mantenimiento productivo total.



- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de equipos y demás recursos de la compañía.

1.2.2. Definición de la técnicas de las 5S's

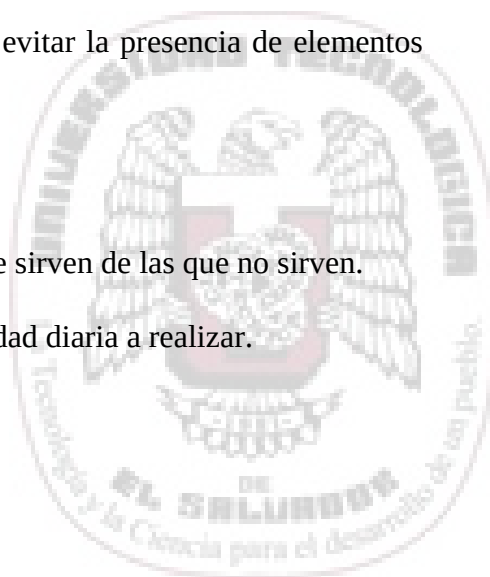
Seiri (clasificación y descarte). “Significa eliminar todo lo que no se ocupara y todos los elementos innecesarios de los lugares en que se hacen los trabajos o actividades. El seiri consiste en eliminar del área todos los elementos innecesarios y que no se necesitan para realizar la actividad, casi siempre nos llenamos de elementos, herramientas, carros, cajas con producto, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos pensando que nos harán falta para nuestra próxima actividad, con esta forma de pensar creamos verdaderos inventarios reducidos en procesos que molestan, quitan espacios y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materia prima y en muchas ocasiones puede ocasionar un accidente de trabajo”⁷.

La primera S aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario de la actividad diaria a realizar.

⁷ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.2



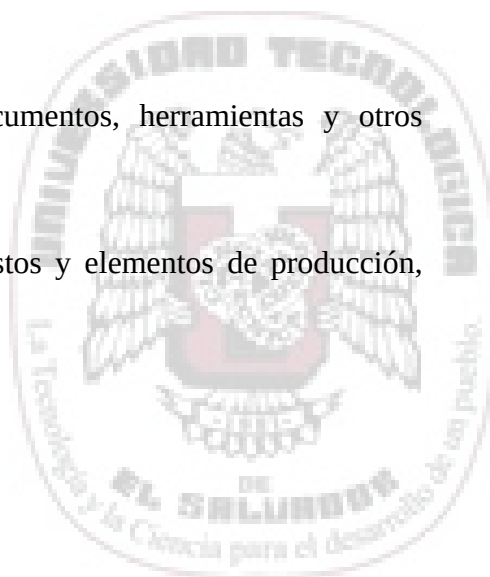
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento del equipo.
- Eliminar información innecesaria que nos puedan conducir a errores de interpretación o actuación.
- Separar los elementos del empleado de acuerdo a su naturaleza, uso y seguridad y frecuencia de utilización.

Beneficios del seiri:

Prepara los lugares de trabajo para que estos sean más productivos y seguros. El primer y más directo impacto del seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo extenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de máquinas y equipo, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo que el área de trabajo sea más insegura.

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

- Liberar el espacio útil del espacio de oficina
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de inventarios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, etc.



- Eliminar la pérdida de producto o elementos que se deterioran, o permanecer un largo tiempo expuestos a un ambiente no adecuado para ello, por ejemplo: material de empaque, etiquetas, cajas de cartón, y otros.
- Facilitar el control visual de la materia prima y que requieren para un proceso en un turno.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se pueden apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos necesarios que se encuentran cerca de los equipos.

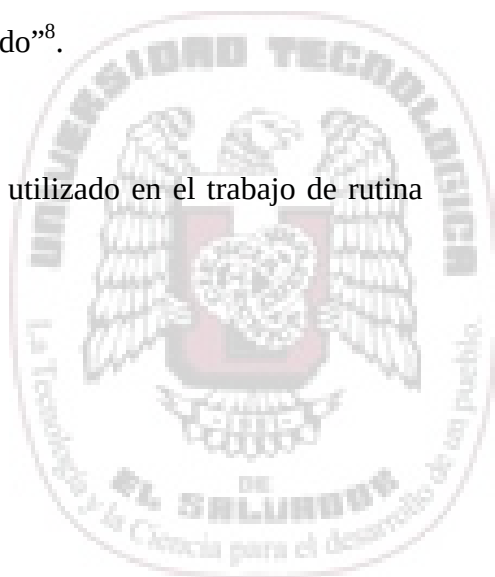
Seiton (ordenar). “Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizado”⁸.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.

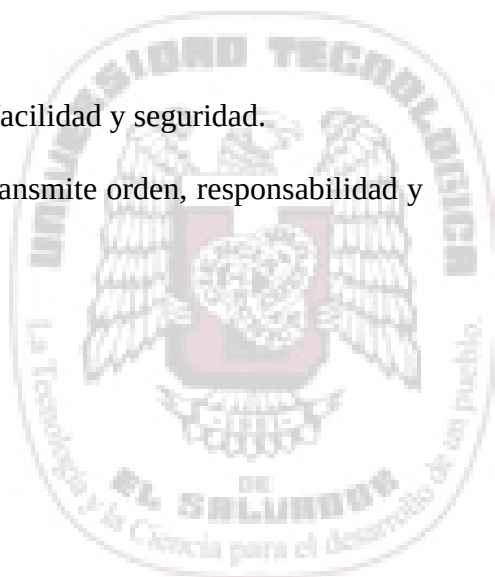
⁸ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.4



- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la información visual de los elementos de equipo, sistemas de seguridad, alarma, controles, sentidos de giro, etc.
- Asignar un lugar adecuado para que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar el control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustible.
- Incrementar el conocimiento de los equipos, por parte de los operadores de producción.

Beneficios del seiton para el trabajador:

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y la limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, transmite orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.



- La seguridad se incrementa, debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes, especialmente los de alto riesgo.

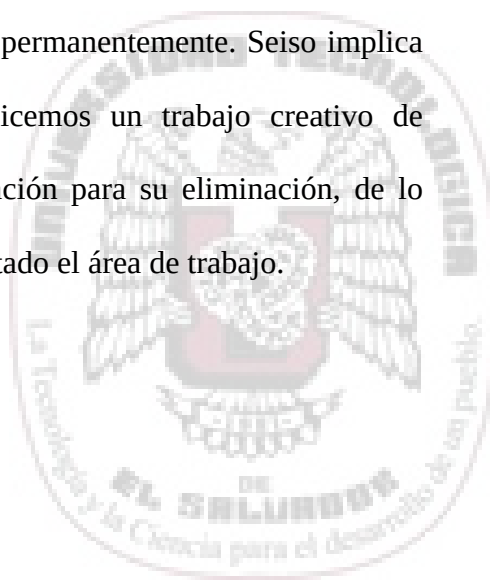
Beneficios organizativos

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de material y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado del equipo se mejora y se evitan averías
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora la productividad global de la planta.

Seiso (limpiar). “Significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica”⁹.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

⁹ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág. 6



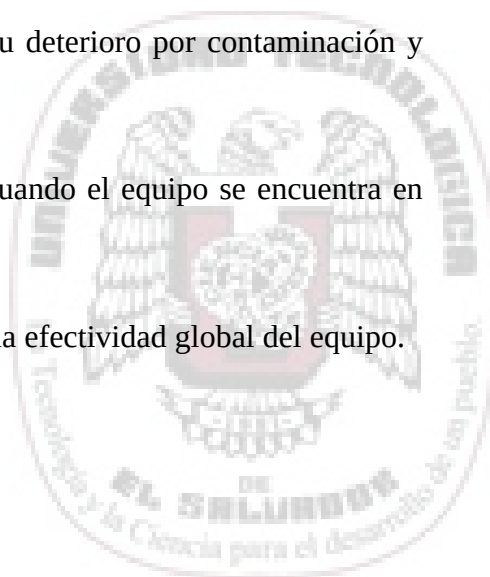
Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y la limadura se acumule en el lugar de trabajo.

Para aplicar seiso se debe:

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

Beneficios del seiso:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo para evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global del equipo.



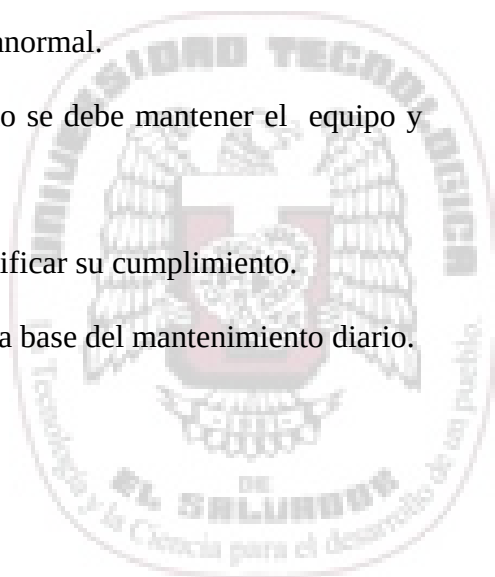
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escape.
- La calidad del producto se mejora y se evita las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

Seiketsu (estandarizar). “No se permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S’s. Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones”¹⁰.

Seiketsu o estandarización pretende:

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

¹⁰ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.8



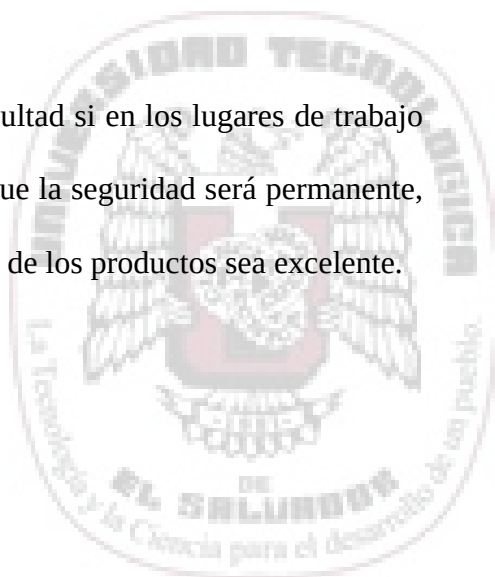
Beneficios del seiketsu:

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

Shitsuke (disciplina). “Implica un desarrollo de la cultura del auto control dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno realice las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. El Shitsuke es el puente entre las 5S’s y el concepto Kaizen o de mejora continua”¹¹.

Las cuatro S’s anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

¹¹ <http://ceroavarias.com/5s.htm>. 2-10-02. Pág.8

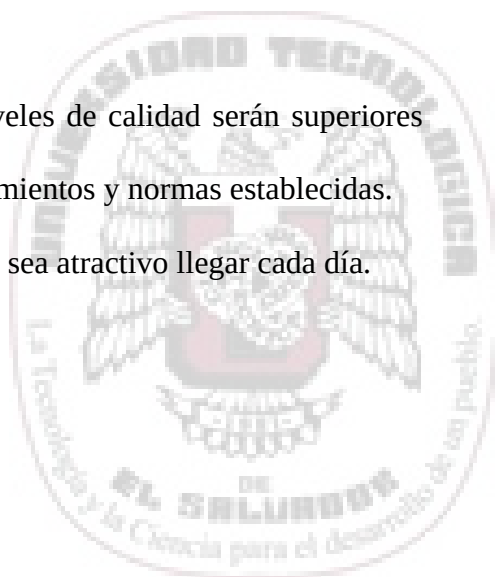


Shitsuke implica:

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

Beneficios del shitsuke:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábito.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto por las personas.
- La moral en el trabajo se incrementan.
- El cliente se sentirá mas satisfecho, ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente procedimientos y normas establecidas.
- El sitio del trabajo será un lugar en donde realmente sea atractivo llegar cada día.



1.2.3. La productividad en la administración de empresas

“La productividad se define como la relación que existe entre los insumos y los productos en un sistema productivo. A menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. Si se tiene una producción con los insumos mismos la productividad mejora. Del mismo modo, si se usa una mejor cantidad de insumo para la misma producción, la productividad también mejora.

Pero no basta con solo mejorar la productividad en la función de operaciones; alguna de las áreas principales para el mejoramiento de la productividad son las ventas, las finanzas, el área de personal, el área de procesamiento de datos y otras áreas de apoyo. En aquellas organizaciones en la que los costos de mano de obra se encuentran ya bajo control, pero los altos costos indirectos están conduciendo a una baja productividad, se evidencia que dicha productividad debe concebirse como un aspecto que concierne a toda la organización”¹².

En el área de operaciones, la productividad se ve afectada por todas las decisiones, incluyendo el diseño del proceso, la capacidad de producción, los inventarios y las decisiones sobre la fuerza de trabajo.

¹² “Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador”. UTEC 1998 Mejía, Francisco Javier, Javier.



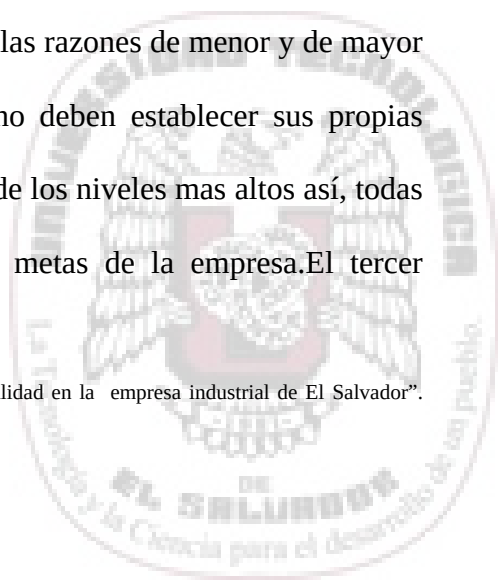
Sucede a menudo que cada individuo le da un tratamiento distinto al problema de la productividad; así tenemos que:

Los economistas se concentran en el efecto de las inversiones y de los reglamentos del gobierno; los ingenieros industriales remarcan los efectos de los métodos y del flujo del trabajo sobre la productividad; los psicólogos y los administradores por su parte, se concentran en el diseño del trabajo en otros enfoques de las relaciones humanas.

“Existen tres principios que deben seguirse al medir la productividad a los niveles más bajos de la empresa”¹³. Primero, debe solicitarse a los gerentes departamentales que elijan sus propias medidas, tal vez con la ayuda del personal de staff; esto se debe a que dichos gerentes a menudo saben mejor como se deben medir los productos y los insumos dentro de sus unidades; por lo que finalmente, la empresa será capaz de desarrollar un conjunto de medidas de naturaleza única.

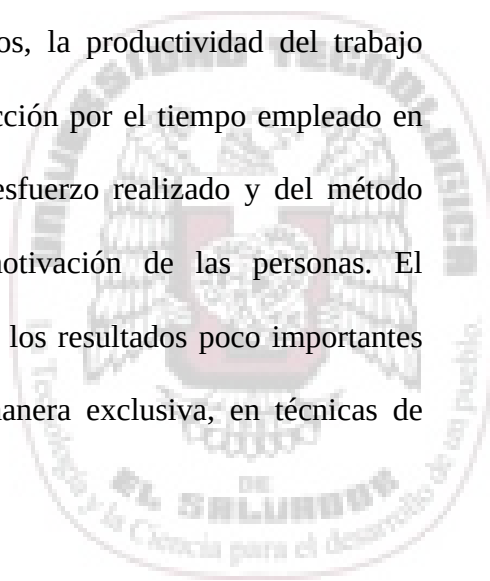
El segundo principio es que todas las mediciones de la productividad deben vincularse en forma jerárquica; es decir, que para estar seguro que las razones de menor y de mayor nivel son congruentes, los gerentes departamentales no deben establecer sus propias razones hasta que hayan sido determinadas las razones de los niveles mas altos así, todas las responsabilidades deben estar vinculadas con las metas de la empresa.El tercer

¹³ “Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculos de calidad en la empresa industrial de El Salvador”. UTEC 1998 Mejia, Francisco Javier.



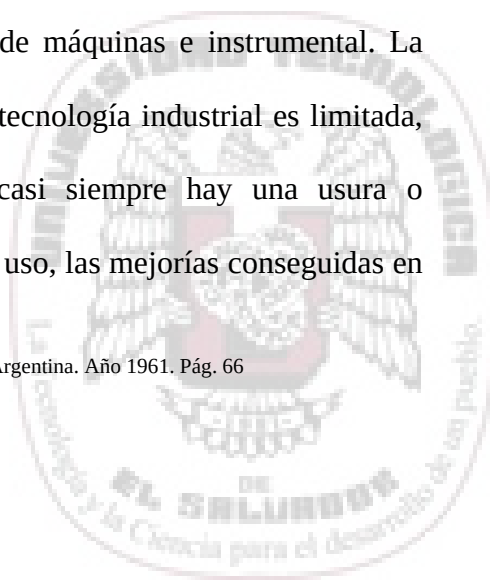
principio consiste en que las razones de productividad deben incorporar todas las responsabilidades laborales en el mayor grado posible. En algunos casos, esto puede requerir la construcción de varias razones de productividad o una razón general ponderada. Cualquiera que sea la razón que se defina, debe representar una medida objetiva del trabajo total. La productividad también se define como el resultado de multiplicar la efectividad por la eficiencia; y que para el caso en que no existe una medida constante de producción, la efectividad se multiplicara por la familiar razón de la eficiencia (insumos- producto). La fórmula ilustra un importante supuesto en relación con las razones simples de productividad: la calidad o efectividad de la producción se mantienen constante y en el caso de una fábrica cuyos estándares de control de calidad son constantes, esto puede ser un supuesto realista. Sin embargo, en muchas operaciones, tanto la calidad como la productividad a través del tiempo por lo que deben usarse otras más complejas para la productividad.

1.2.4. La productividad del personal en las empresas “Se considera la productividad como efecto (no como causa) de la administración de varios recursos, integralmente. La productividad es una relación entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados en la producción. En lo que toca con los recursos humanos, la productividad del trabajo humano es igual al cociente de relación de una producción por el tiempo empleado en ella. La productividad humana depende no solo del esfuerzo realizado y del método racional, sino, sobre todo, del interés y de la motivación de las personas. El desconocimiento de este último aspecto es la razón de los resultados poco importantes de las tentativas de cambio que se basan, casi de manera exclusiva, en técnicas de



productividad de mano de obra directa”¹⁴. El común interés por mejorar el rendimiento en el trabajo depende de un conjunto de factores tales como la cantidad y la calidad de la materia prima, del instrumental con maquinaria, de las horas de trabajo, la habilidad profesional de los trabajadores, condiciones del ambiente, etc. Más entre todo ello se destaca por su creciente importancia el grado de interés o de celo con que tales trabajadores usen su capacidad para obtener un aumento en la cantidad y calidad del rendimiento y sus respectivos trabajos. A este factor determinante de la mayor eficiencia en las tareas personal es a las que se le llama “productividad” y, por tanto, podemos definirlo como siendo la “capacidad” de producción que depende exclusivamente de la motivación subjetiva. De poco sirve tener todas las condiciones materiales necesarias para una buena producción, inclusive las que dependen de una buena organización del proceso de producción si a ellas no se une el férvido deseo o el entusiasmo de quienes van a ponerlas en marcha. La productividad solo puede, pues, ser aumentada mediante una modificación íntima, que tenga lugar dentro de la cabeza de cada una de los elementos humanos que intervienen en la producción. “Por extraño que parezca es más importante obtener el aumento en la producción a base de aumentar la productividad que a base de introducir perfeccionamiento en el equipo de máquinas e instrumental. La razón es obvia: mientras la mejoría en el campo de la tecnología industrial es limitada, los cambios de maquinaria son caros y, además, casi siempre hay una usura o disminución de los equipos materiales con el tiempo de uso, las mejorías conseguidas en

¹⁴ Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 66



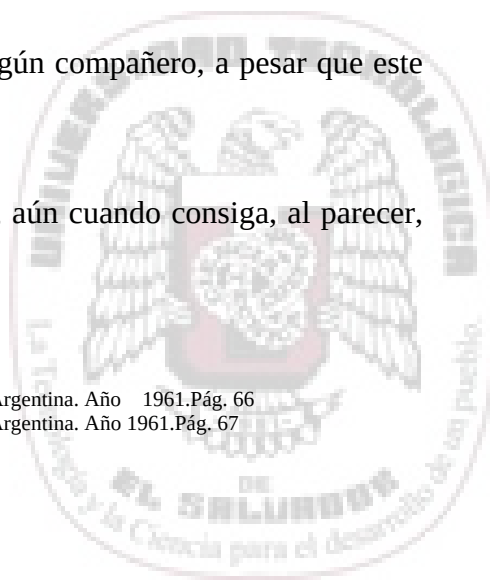
el campo de la productividad son ilimitadas, no cuestan dinero y, además, son independientes del tiempo, es decir, no pierden eficiencia con el uso”¹⁵. Solamente, el aumento de la productividad permite disminuir los precios de los productos y beneficiar, seguramente, a los consumidores.

➤ “Principales causas y motivos de una baja productividad del personal”¹⁶

- No sentirse bien de salud
- Sentirse triste, deprimido, preocupado o inquieto por algún problema ajeno al trabajo
- Estar cansado, soñoliento, hambriento, sediento o carente de satisfacción en alguna de sus necesidades vitales básicas.
- No agradarle la tarea que esta realizando.
- Sentirse molesto por el trato que recibe (de varios o de uno de los elementos que con él contactan) en la empresa.
- Considerar que sus servicios no son suficientemente retribuidos.
- No gustar el ambiente donde trabaja.
- No considerar que su trabajo sea realmente útil.
- Sentir dificultad en su relación o en su trato con algún compañero, a pesar que este no le haya dado motivo para ello.
- Considerar que no sirve para el trabajo que realiza, aún cuando consiga, al parecer, rendir en él lo que normalmente exige en el cargo.

¹⁵ Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 66

¹⁶ Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 67



- “Principios de carácter general que orientan hacia el aumento de la productividad del personal”¹⁷:
- Conseguir que exista un perfecto acoplamiento entre el ser y qué hacer de los trabajadores, es decir, entre sus cualidades y defectos (aptitudes e inaptitudes) de un lado y los requisitos de habilidad exigidos por su tarea de otro lado.
 - No limitarse a conseguir que la empresa conozca a fondo al trabajador si no lograr que este también conozca a fondo la empresa antes de iniciar su trabajo en ella.
 - No se debe empezar el trabajo sin estar convencido de que no existe contraposición entre los propios intereses del empleado y el empleador y compañeros de empleo.
 - Cada trabajador produce más y mejor cuando tiene bien delimitada su área de acción y dentro de ella se le asegura el máximo posible de autonomía e iniciativa.
 - Para una buena productividad es imprescindible que cada cuál trabaje, de acuerdo a su ritmo personal, de un modo debidamente sincronizado con el resto de su equipo. La productividad nos asegura que el trabajador tiene tanta mejor voluntad para realizar sus tareas cuanto mas justamente se considera tratado y apreciado por quienes de ella se benefician.
 - Para obtener una buena productividad es imprescindible elaborar un sistema objetivo de evaluación de rendimiento, méritos y desméritos de cada trabajador en la empresa.

¹⁷ Emilio Mira. “Factores psicológicos de la productividad”. 1ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Año 1961. Pág. 68-74



- Los errores faltas o negligencias del trabajador no han de ser sancionados y si analizados, comprendidos, explicados y sometidos a corrección experimental.

1.2.4.1. Higiene y seguridad del trabajo

“Los programas de seguridad y salud constituyen algunas de estas actividades más importantes para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del personal. La salud y la seguridad de los empleados constituyen una de las principales bases para la preservación de la fuerza de trabajo adecuado.

La higiene y seguridad laboral constituyen dos etapas íntimamente relacionadas cuyo objetivo es garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener cierto nivel de salud de los empleados”¹⁸.

- Salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social y no consiste solo en su ausencia de enfermedad.
- La higiene del trabajo es un conjunto de normas y procedimientos de protección de la integridad física y mental del trabajador. Está relacionada con el diagnóstico y prevención de enfermedades ocupacionales.

Objetivos más importantes en la higiene de trabajo:

- Eliminación de posibles causas de enfermedad
- Reducción de efectos provocados por el trabajo en personas enfermas.

¹⁸ Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia. , Año 1992. Pág. 360



- Prevención de un aumento de enfermedades y lesiones
- Mantenimiento de la salud de los trabajadores y aumento de la productividad por medio del control del ambiente de trabajo de los siguientes objetivos ya antes mencionados pueden obtenerse:
 - Por la educación de empleados, gerentes, indicando peligros existentes y como poderlos evitar.
 - Manteniendo constante estado de alerta en las fábricas.

Un plan de higiene de trabajo puede presentar el siguiente esquema:

- Un plan organizado:

No solo involucra prestación de servicios médicos, sino también de enfermería y primeros auxilios, en tiempo total o parcial

- Servicio médico adecuado:

- Exámenes médicos de admisión
- Primeros auxilios
- Iluminación de áreas insolubles
- Registros médico adecuado
- Supervisión de higiene y salud
- Exámenes médico en determinado tiempo

- Prevención de riesgos para la salud:

- Riesgos químicos (intoxicación, enfermedades de pie)
- Riesgos físicos (ruidos, mala ventilación, etc.)
- Riesgos biológicos (agentes biológicos)



➤ Servicios adicionales;

Parte de la inversión empresarial sobre la salud del empleado y la comunidad

- Instrumento informativo que tiene como objetivo mejorar los asuntos de higiene y salud.
- Previsiones de cobertura financiera para casos esporádicos de prolongada ausencia del trabajo por enfermedad o accidente, por planes de seguro de vida colectivo o planes de seguro médico colectivo.
- Extensión de beneficios médicos a empleados pensionados.

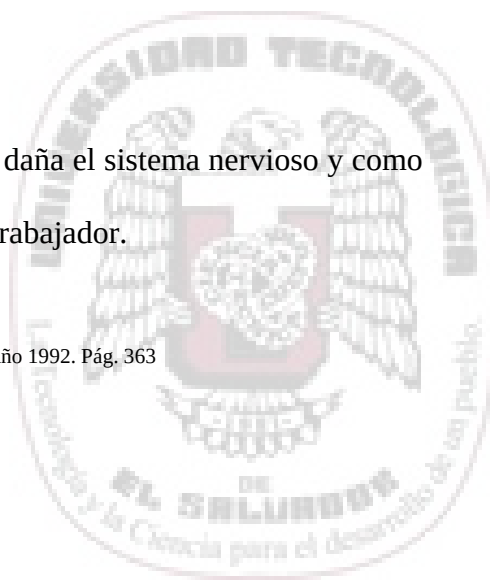
Condiciones ambientales del trabajo:

“Las condiciones adecuadas para que un grupo o conjunto de personas puedan efectuar sus actividades laborales adecuadamente se ven intervenidas por tres factores de importante relevancia”¹⁹:

a) Iluminación: se refiere a la cantidad de luminosidad ideal que el empleado necesita para laborar en su puesto de trabajo. Se trata de la cantidad de luz en el punto focal de trabajo; de este modo los factores de iluminación se plantean de acuerdo a la tarea visual del empleado.

Una iluminación deficiente, ocasiona fatiga en los ojos, daña el sistema nervioso y como consecuencia existe una deficiente calidad de parte del trabajador.

¹⁹ Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia, , Año 1992. Pág. 363



Un sistema de iluminación debe poseer:

- Ser suficiente; en toda el área donde opera la persona
- Constante y uniformemente distribuido; para evitar cansancio en la vista, consecuencia de las sucesivas acomodaciones en virtud de las variaciones de intensidad de la luz.

La distribución de la luz puede ser:

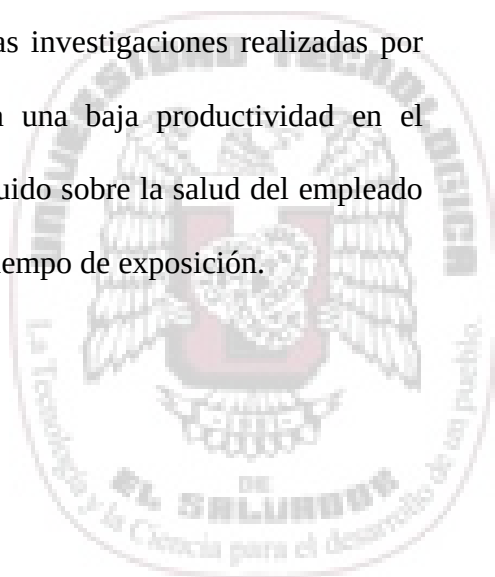
- Iluminación directa; incide la luz directamente sobre la superficie iluminada, siendo utilizada para grandes espacios.
- Iluminación indirecta; incide la luz sobre la superficie que va a ser iluminada, por medio de la reflexión sobre paredes y techos. Es la más costosa.
- Iluminación semi-directa; es la combinación de los dos tipos anteriores.
- Iluminación semi-indirecta; es aquella que la mayor parte de la luz esta enfocada de manera directa a la superficie que va hacer iluminada.

b) Ruido

Se considera como un sonido o barullo indeseable. Las investigaciones realizadas por especialistas han mostrado que el ruido no provoca una baja productividad en el desempeño del trabajo. Sin embargo la influencia del ruido sobre la salud del empleado y principalmente sobre su audición, es proporcional al tiempo de exposición.

El efecto desagradable de los ruidos depende de:

- Intensidad del sonido



- La variación de los ritmos o irregularidades
- Frecuencia o tono de los ruidos

El control de los ruidos:

Busca disminuir o eliminar los sonidos indeseables que afecten al trabajador en su determinada área de trabajo, generalmente los ruidos industriales pueden ser:

- Continuos (máquinas, ventiladores)
- Intermitentes (prensas, herramientas).
- Variables (personas que hablan, manejo de herramienta).

Existen técnicas para el control de ruidos en la industria, por lo general se clasifica en las siguientes etapas:

- Eliminación del ruido; en el elemento que lo produce mediante reparación o nuevo desempeño en la máquina.
- Separación de la fuente que ocasiona el ruido mediante pantalla o disposición de máquinas y demás equipo sobre soporte.
- Encerramiento de la fuente de ruido, dentro de muros a prueba de ruido
- Equipo de protección individual; protector auricular.

c) La temperatura



La temperatura y la humedad son condiciones atmosféricas que inciden en el desempeño laboral de las personas otros factores, también son determinantes como la ventilación, presión atmosférica, y condiciones tóxicas.

“La seguridad y la higiene del trabajo son dos variables que están ligadas, cuyo fin es tener continuidad en la producción sobre todo en la moral de los empleados.

La seguridad del trabajo es el conjunto de medidas técnicas, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar condiciones de riesgo para el empleado.

Según el esquema de organización de la empresa los servicios de seguridad tienen la finalidad de establecer normas y procedimientos, poniendo a su disposición los recursos posibles para la prevención de accidentes.

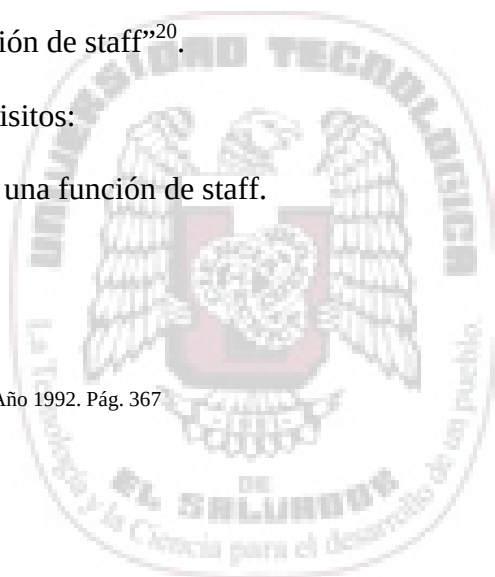
El programa debe ser establecido partiendo del principio de que la prevención de accidentes se alcanza mediante la aplicación de medidas de seguridad adecuadas y que sólo puedan ser bien aplicadas por medio de un trabajo en equipo.

La seguridad es una responsabilidad de línea y una función de staff²⁰.

Un plan de seguridad debe de poseer los siguientes requisitos:

- La seguridad en si es una responsabilidad de línea y una función de staff.

²⁰ Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ªed. Colombia. , Año 1992. Pág. 367



- La seguridad no debe basarse sólo en el área de producción. Las oficinas, los depósitos, etc., también ofrecen riesgos.
- Un problema de seguridad, lleva consigo una mala adaptación del hombre al trabajo (selección de personal), adaptación del trabajo al hombre (racionalización del trabajo).
- La seguridad del trabajo, en ciertas organizaciones puede llegar a movilizar elementos para el entrenamiento y preparación de técnicos y operarios, control de cumplimiento de normas de seguridad, inspección de equipo de control de incendio, primeros auxilios, adquisición y distribución de una serie de elementos de vestuario de personal (anteojos, guantes, cascos, etc.).

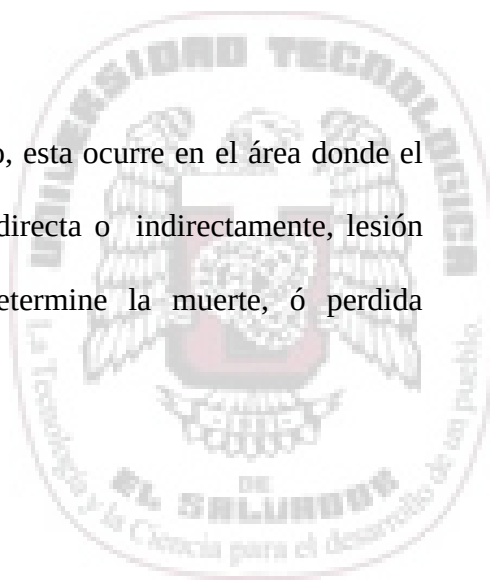
La seguridad del trabajo contempla tres áreas principales:

a) Prevención de accidentes:

Accidente se define como una ocurrencia en una serie de hechos que en general y sin intención produce un daño físico, la muerte o daño material.

El accidente es un hecho súbito, imprevisto y no premeditado ni deseado; e inclusive como ocasionante de daño considerable aunque no se especifica si es daño económico y físico.

La seguridad busca minimizar los accidentes de trabajo, esta ocurre en el área donde el trabajador realiza sus actividades diarias provocando directa o indirectamente, lesión física, perturbación funcional o enfermedad que determine la muerte, ó pérdida permanente ó temporal, de la capacidad para el trabajo.



“Los accidentes de trabajo se clasifican en: ”²¹.

➤ Accidente sin ausencia;

Después que se ha presentado el imprevisto, el empleado continúa laborando. Este tipo de accidente no es considerado en las estadísticas de accidentes.

➤ Accidentes con ausencia;

- Incapacidad temporal: perdida total de la capacidad de trabajo durante el día del accidente o que se prolongue por un lapso menor a un año.
- Incapacidad permanente parcial: es la reducción de la capacidad del trabajo, generalmente es motivado por la pérdida de cualquier miembro o parte del mismo, por la reducción de la función de cualquier miembro y por la pérdida de visión y audición.
- Incapacidad total permanente: es la perdida total de la capacidad de trabajo, como por ejemplo: visión de los ojos, importancia funcional de más de un miembro en sus partes esenciales, pérdidas de audición de ambos oídos.
- Muerte.

²¹ Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ª ed. Colombia. , Año 1992. Pág. 370



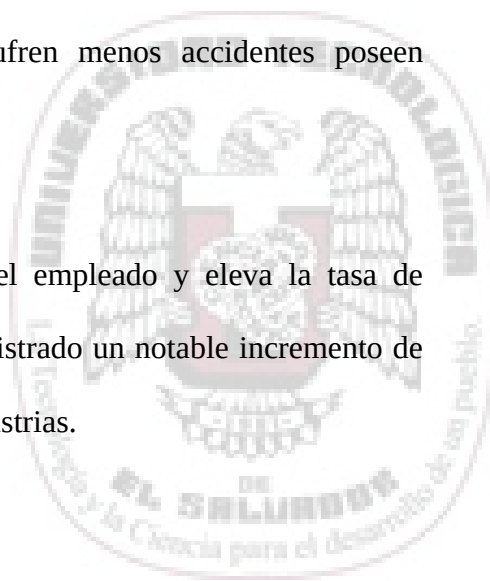
Causas de los accidentes:

➤ Causas técnicas

- Diseño de equipo. frecuentemente se planea el equipo atendiendo más bien a la comunidad del ingeniero que lo diseña o consideraciones estéticas sin tener en cuenta las capacidades y limitaciones del trabajador.
- Tipo de industria. Los accidentes técnicos implican condiciones inseguras de tipo químico, físico o mecánica, así en una fábrica de acero hay muchas más probabilidades de accidentes industriales que en una empresa de servicio.

➤ Causas humanas

- Inteligencia. Supone que la inteligencia guarda una correlación negativa con la tasa de accidentes; es decir que el recurso humano con bajo nivel intelectual sufrirán más accidentes.
- Salud y estado físico. La visión defectuosa es una limitación física que predispone a los accidentes, los test prueban que quienes sufren menos accidentes poseen generalmente más visión.
- Fatiga. Este factor disminuye la productividad del empleado y eleva la tasa de accidentes en una jornada de ocho horas; se ha registrado un notable incremento de accidentes durante las últimas horas en algunas industrias.



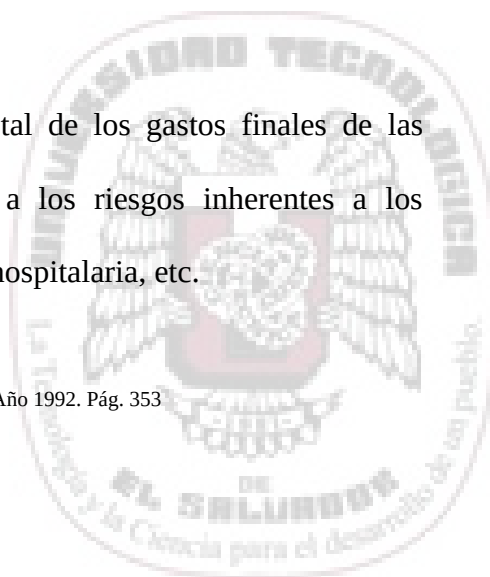
- Edad. La relación entre las dos variables, accidente y edad, se parecen a la existencia entre la experiencia y accidentes, debido a la estrecha correlación de la edad con la experiencia.
- “Causas ambientales”²²
 - Jornada laboral. Se entiende que una jornada laboral más larga correspondería un índice de accidentes más elevado; pero los datos no apoyan esta hipótesis.
 - Iluminación. Un buen sistema de iluminación disminuirá la tasa de accidentes.
 - Temperatura. El número de accidentes también influye la temperatura que se trabaja. Según los estudios dedicados a los obreros, se ha demostrado que hay una disminución cuando la temperatura oscila entre 20°C y 21°C.

Costo directo e indirecto de los accidentes:

El accidente de trabajo constituye un factor negativo para la empresa, para el empleado y para la sociedad. Sus causas y costos deben analizarse; el seguro de trabajo solo cubre los gastos con ausencias médica e indemnizaciones a accidentados.

- El costo directo del accidente: es el resultado total de los gastos finales de las obligaciones para con los empleados expuestos a los riesgos inherentes a los ejercicios de trabajo, gastos de asistencia médica y hospitalaria, etc.

²² Idalberto Chiavenato. “Administración de Recurso Humano”. 2ª ed. Colombia. , Año 1992. Pág. 353

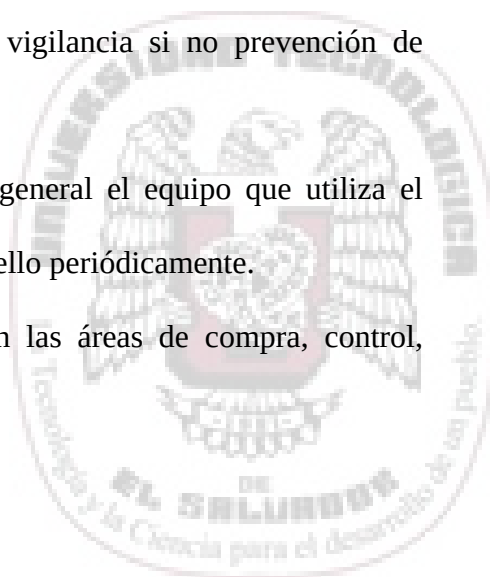


- Costo indirecto de los accidentes de trabajo: cubre todos los gastos de fabricación, gastos generales, lucro constante y demás factores cuya incidencia varía según la industria.

b) Prevención de robos

Un plan de prevención de robos (vigilancia) generalmente incluye:

- Control de entrada y salida de personal. Es un control efectuado en la portería de la empresa cuando entra ó sale el personal. Se trata de un control que puede ser visual o basado.
- Control de entrada y salida de vehículos. La portería anota las horas de entrada y salida, el contenido, el nombre del conductor, y a veces el kilometraje del vehículo en el que llevan o traen materia prima.
- Estacionamiento fuera del área de la fábrica. Por lo general las empresas mantienen fuera de sus instalaciones el estacionamiento de sus empleados con el fin de evitar el transporte clandestino de producto.
- Ronda por las instalaciones de la empresa. Principalmente es más común fuera de los horarios de trabajo, no solo para efectos de vigilancia si no prevención de incendios.
- Registro, máquina, equipo y herramienta. Por lo general el equipo que utiliza el personal no se registran, pero se hace inventario de ello periódicamente.
- Controles contables. Se efectúa principalmente en las áreas de compra, control, expedición y recibo de mercancías.



c) Prevención de incendios

La prevención y el combate de incendios, sobre todo cuando hay mercancías, equipos e instalaciones valiosas que deben protegerse, exigen un planeamiento cuidadoso. No sólo se requiere un conjunto de extintores adecuados, dimensionamiento de los depósitos de agua, sistema de alarma, sino también un entrenamiento del personal en los puntos clave.

El fuego que provoca un incendio es una reacción química de tipo oxidación exotérmica, es decir, combustión con liberación de calor.

Clases de Incendios

Clase A: Incendios que tienen como combustible materiales que dejan residuos después de quemarse: madera, papel, paño, fibra, caucho y otros.

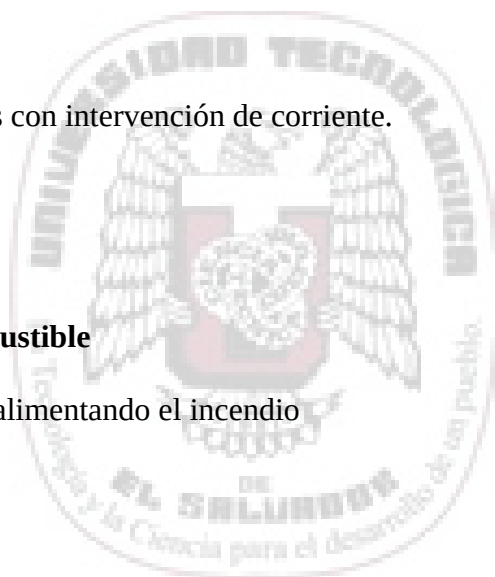
Clase B: Incendios producidos por la quema de combustibles líquidos o gaseosos, materiales que no dejan residuos después de quemarse: gasolina, aceite disolvente, grasa, etc.

Clase C: Incendios en equipos o instalaciones eléctricas con intervención de corriente.

Método de Extinción de Incendios

a) Retiro o aislamiento: neutralización del combustible

- Cerrar el registro del tubo del combustible que está alimentando el incendio



- Retirar materiales de las proximidades del fuego para limitar su campo de acción.

b) Cubrimiento: neutralización del comburente

Consiste en eliminar o reducir el oxígeno del aire en la zona donde hay llamas, interrumpiendo la combustión del material expuesto.

c) Enfriamiento: neutralización de la temperatura

Consiste en reducir la temperatura del material incendiado hasta que cese la combustión.

También existen sistemas fijos de combate de incendios, los cuales, según el proceso de acción del esquema, pueden ser manuales o automáticos.

Entre los sistemas fijos podemos señalar:

- Hidrantes y mangueras

Los hidrantes están asociados al canal principal de agua, exclusivamente destinado al combate de incendios. Los hidrantes deben tener gran calibre, y la presión del agua debe corresponder al volumen de libras por centímetro cúbico exigido por ley. Junto a los hidrantes hay instaladas mangueras con llave para el acoplamiento y expulsión de chorro.

- Aspersores

Se caracterizan por el bajo mantenimiento y la elevada durabilidad, en tanto que exigen adecuado dimensionamiento de los depósitos de agua.



Su costo de instalación resulta entonces muy elevado.

➤ Emulsificadores (mulsifire)

Equipo que riegan agua a alta presión utilizando el principio de la emulsificación de los aceites, que de esta manera no se queman.

➤ Espuma

Equipo que emulsiona espuma, generalmente compuesto por una estación emulsionadora, sistema de distribución de espuma y diques de protección.

➤ Gas carbónico

Las instalaciones fijas de gas carbónico están destinadas a proteger locales de gran peligrosidad, como cabinas de pintura, salas de equipo electrónico, bodegas de barco, máquinas de precisión gráfica, depósitos de aceite.

1.2.4.2. Seguridad industrial

“Un programa de seguridad consiste en numerosos individuos que llevan a cabo muchas actividades con el fin de crear un medio seguro dentro de una organización.

Como estas actividades tienen que ver con la protección del trabajador, cualquier cambio con respecto a él puede afectar grandemente la operación de un programa de seguridad”²³.

Políticas de seguridad

²³ D. Keith Dentón “ Seguridad industrial Administración y Métodos” 1º Edición 1998 Pág. 20-23



Las políticas de seguridad generalmente pueden establecer un propósito y una dirección de conjunto, que debe obedecer todo el personal de la empresa.

Una política de ella sería: la seguridad y la producción son responsabilidad de todo el personal de la compañía. Por encima de todo, estas políticas deberían de ser entendidas con todos los miembros de la empresa.

Las políticas no pueden ser aplicadas si solo unos cuantos empleados entienden sus obligaciones.



Objetivos

Los objetivos definen claramente las metas que deben cumplirse antes de ponerse en práctica una política de seguridad. Los objetivos de seguridad deben de delimitar e indicar específicamente lo que espera del personal de la organización.

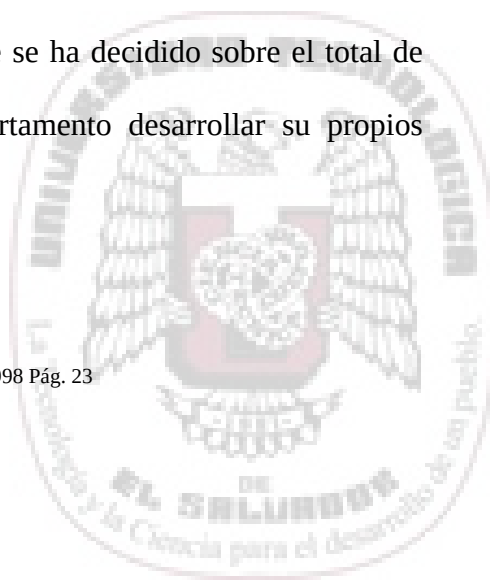
Objetivos típicos en una planta podrían incluir lo siguiente:

- Mantener un nivel de desempeño de seguridad promedio del 95%.
- Lograr una reducción del 10% en los accidentes causantes de lesiones de la espalda.
- La participación del empleado en el programa de sugerencias de seguridad, habrá más del 10% de aumento de sugerencia sobre seguridad.
- Los empleados no trabajaran en un proyecto a menos que dispongan de los implementos de seguridad preventiva.

Los objetivos pueden ser de corto y largo plazo.

“Se requiere coordinación por parte del personal de seguridad para que todos los objetivos engranen y estén sincronizados. Una vez que se ha decidido sobre el total de los objetivos de la compañía, compete a cada departamento desarrollar su propios objetivos de acuerdo con ellos”²⁴.

²⁴ D. Keith Dentón “ Seguridad industrial Administración y Métodos” 1° Edición 1998 Pág. 23

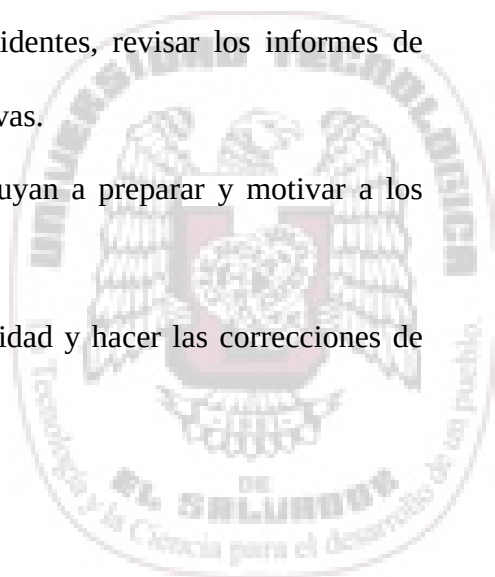


Reglas de seguridad

Una vez que hayan sido establecidos los métodos y que la experimentación y la experiencia hayan demostrado que hay mejores medios para alcanzar una meta, se pueden fijar reglas para el comportamiento. Para que sean útiles, deben ser aprobadas por todos los niveles de la administración y ser revisadas anualmente, de manera que las reglas obsoletas quedan eliminadas. Esta revisión anual ayuda a determinar si las reglas son consecuentes con las políticas de la compañía y si se están ejecutando correctamente.

Departamento de seguridad

- Como en los demás departamentos, las obligaciones exactas varían de una compañía a otra; pero un ejemplo típico de las obligaciones de un departamento de seguridad supone las siguientes:
- Revisar y aprobar las políticas de seguridad e higiene laborales de la planta
- Revisar y aprobar las políticas de seguridad de la planta
- Revisar los planes de seguridad de las divisiones de la planta
- Tomar parte en las investigaciones de los accidentes, revisar los informes de accidentes y preparar recomendaciones preventivas.
- Presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan a preparar y motivar a los empleados y supervisores de la compañía.
- Identificar las condiciones y hechos de inseguridad y hacer las correcciones de inseguridad.



- Poner en funcionamiento y mejorar el programa de sugerencias sobre la seguridad.

1.2.4.3. Distribución en planta

Por distribución en planta se entiende: “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller”.²⁵

El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. Además para ésta se tienen los siguientes objetivos.

Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores

- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación

²⁵ <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/distriplantarodri.htm>



- Disminución de la congestión o confusión
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

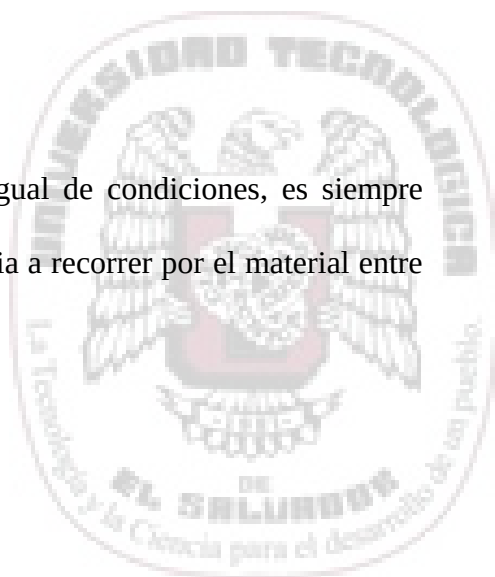
La distribución en planta tiene dos intereses claros que son:

- Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.
- Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

Principios básicos de distribución en planta

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.

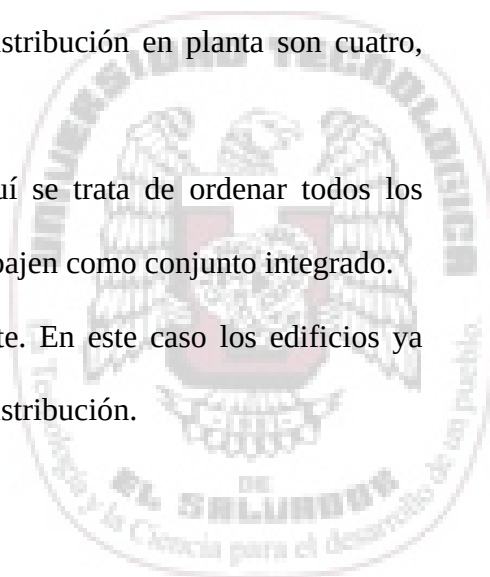


- Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que esté en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
- Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Naturaleza de los problemas en distribución en planta

Los problemas que se pueden tener al realizar una distribución en planta son cuatro, estos son:

- Proyecto de una planta totalmente nueva. Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como conjunto integrado.
- Expansión o traslado de una planta ya existente. En este caso los edificios ya están allí, limitando la acción del ingeniero de distribución.



- Reordenación de una planta ya existente. La forma y particularidad del edificio limitan la acción del ingeniero.
- Ajustes en distribución ya existente. Se presenta principalmente, cuando varían las condiciones de operación.

1.2.5. Generalidades de tornos industriales

“Los tornos industriales son máquinas o herramientas que sirven para labrar piezas animadas de un movimiento rotativo arrancando de ellas virutas”²⁶; con el torno se logra la producción en serie o individual de piezas de alta calidad. El terminado de las piezas producto de un torno puede ser de desbaste, afinado, afinado fino o súper afinado.

Características y tipos:

Todos los tornos desprenden viruta de piezas que giran sobre su eje de rotación, por lo que su trabajo se distinguirá porque la superficie generada será circular teniendo como su centro su eje de rotación.

En el torno de manera regular se pueden realizar trabajos de desbastado o acabado de las siguientes superficies:

- Cilíndricas (exteriores e interiores)
- Cónicas (exteriores e interiores)
- Curvas o semiesféricas
- Irregulares (pero de acuerdo a un centro de rotación)

²⁶ <http://www.analitica.com.mx/cursos/progsoz/temario2-v.html>. Pág. 1



Se pueden realizar trabajos especiales tales como:

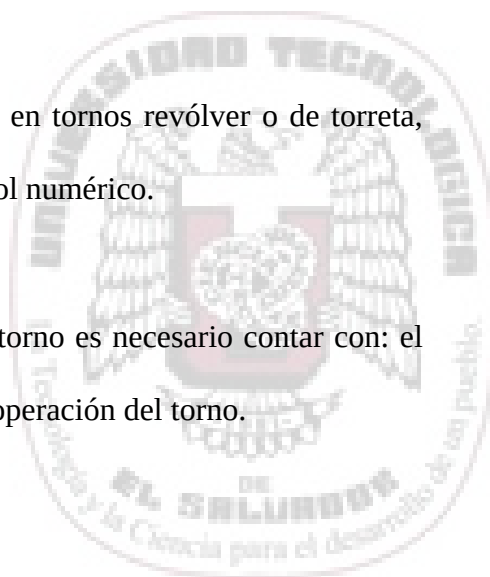
- Tallado de roscas
- Realización de barrenos
- Realización de escariados
- Moleteado de superficie
- Corte o tronzado
- Careado

Las principales características de los tornos son las siguientes: potencia, peso neto, volteo sobre la bancada, volteo sobre el escote, volteo sobre el carro, paso de la barra, número de velocidades, rango de velocidades.

Los tornos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Por su movimiento principal se dividen en vertical y horizontal
- Por ser tornos de taller se dividen en: tornos de banco, tornos rápidos, tornos para cuatro herramientas o de taller mecánico, torno de escote o bancada partida.
- Por ser tornos de semiproducción o copiadores se dividen en tornos de semiproducción.
- Por ser tornos para producción en serie se dividen en tornos revólver o de torreta, torno automático de un solo husillo, tornos de control numérico.

Para definir cuál es la capacidad de producción de un torno es necesario contar con: el plan de trabajo, planos de taller, análisis de tiempos de operación del torno.



➤ Planes de trabajo

Son los documentos en los que se registra la información necesaria para que en el taller se pueda producir una pieza u objeto.

Un plan de trabajo puede contener la siguiente información:

- Número de operación
- Nombre de operación
- Herramienta utilizada
- Velocidad de corte
- Número de revoluciones
- Longitud del trabajo
- Tiempo principal
- Número de vueltas
- Tiempo total
- Observaciones

➤ Planos de taller

“Es el dibujo y las características de la pieza necesaria para la fabricación de la misma”²⁷.

Estos siempre deben tener un pie en el que se incluya lo siguiente:

²⁷ <http://www.analitica.com.mx/curso/progsoz/temario2-v.html>. Pág. 1

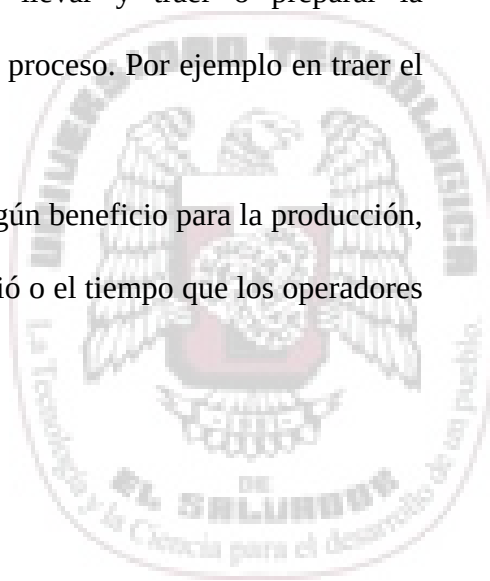


- Nombre de lo que se va a fabricar
- Número de catálogo (cuando existen)
- Número de piezas que se van a fabricar
- Material en que se debe construir la pieza
- Medidas en bruto del material a procesar
- Escala y acotaciones
- Responsable de diseño y fabricación

➤ Tiempos de operación

En el torno existen cuatro tiempos de operación:

- Tiempo principal: este es el que utiliza la máquina para desprender la viruta y con ello se adquiere la forma requerida.
- Tiempo a prorratear: Tiempo que el operario requiere para hacer que la máquina funcione incluyendo armado de la máquina, marcado de la pieza, lectura de planos, volteo de las piezas, cambio de herramienta, etc.
- Tiempo accesorio o secundario: Utilizado para llevar y traer o preparar la herramienta o material necesario para desarrollar el proceso. Por ejemplo en traer el equipo y material para que opere la máquina.
- Tiempo imprevisto: El tiempo que se pierde sin ningún beneficio para la producción, el utilizado para afilar una herramienta que se rompió o el tiempo que los operadores toman para su extracción, descanso o necesidades.



1.2.5.1. Proceso productivo en la elaboración de una pieza industrial

Debido a que existen diferentes tipos de procesos productivos (por cada pieza), se ha tomado como muestra el proceso productivo de la elaboración de un piñón.

Paso 1: Ver si la pieza es recta o helicoidal.

Paso 2: De que tipo de material es la pieza; acero, bronce o hierro fundido.

Paso 3: Pedir muestra o especificaciones del piñón.

Paso 4: Se pone la masa de hierro en el torno, después se pasa por la freza para hacer los dientes con medida de espesor (ancho) y altura.

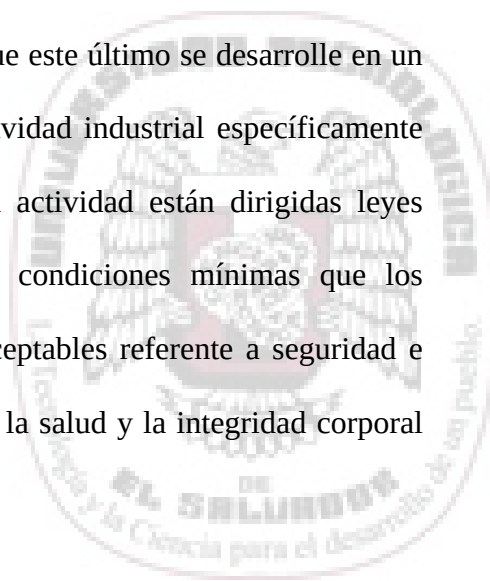
Paso 5: La pieza ya elaborada es introducida a un horno para su temple (dureza) .

El tiempo de fabricación de un piñón depende de los materiales ya antes mencionados.

Fuente: Instituto Técnico Industrial, Departamento de Mecánica General.

2. Marco normativo

En El Salvador existen leyes y reglamentos que regulan las condiciones laborales aplicables tanto al patrono como al trabajador y para que este último se desarrolle en un ambiente digno y productivo. Por lo tanto para la actividad industrial específicamente para los talleres de tornos en nuestro país, según su actividad están dirigidas leyes específicas que rigen, fundamentan y controlan las condiciones mínimas que los empleados deben tener para laborar en condiciones aceptables referente a seguridad e higiene en los lugares de trabajo para proteger la vida, la salud y la integridad corporal



de sus trabajadores. Así como también derechos y obligaciones que el patrono debe cumplir en caso de algún accidente laboral. Entre las siguientes leyes y artículos respectivos más importantes podemos mencionar:

2.1. Constitución de la República de El Salvador

Se establece en la constitución de la República de El Salvador, decreto N° 38, sección segunda, del trabajo y seguridad social lo siguiente:

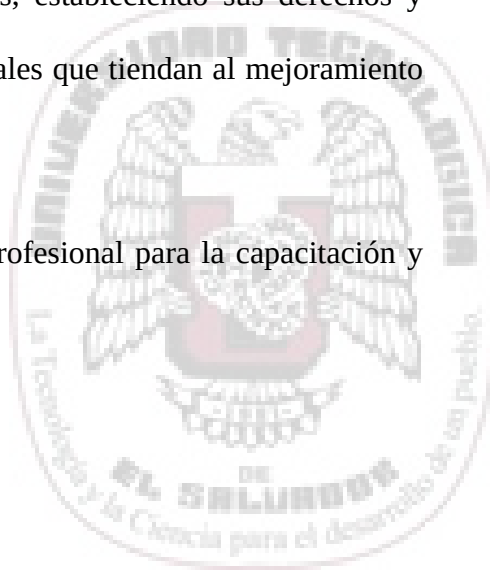
Articulo 37. - El trabajo es una función social, goza de la protección del estado, y no se considera artículo de comercio.

El estado empleará todos los recursos que estén a su alcance para proporcionar ocupación al trabajador, manual o intelectual, y para asegurar a él y a su familia las condiciones económicas de una existencia digna.

De igual forma promoverá el trabajo y empleo de las personas con limitaciones o incapacidades físicas, mentales o sociales.

Articulo 38. - El trabajo estará regulado por un código que tendrá por objeto principal armonizar las relaciones entre patronos y trabajadores, estableciendo sus derechos y obligaciones. Estará fundamentado en principios generales que tiendan al mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores.

Articulo 40. - Se establece un sistema de formación profesional para la capacitación y calificación de los recursos humanos.



La ley regulara los alcances, extensión y forma en que el sistema debe ser puesto en vigor. El contrato de aprendizaje será regulado por la ley, con el objeto de asegurar al aprendiz la enseñanza de un oficio, tratamiento digno, retribución equitativa y beneficios de previsión y seguridad social.

Artículo 43. - Los patronos están obligados a pagar indemnización, y a prestar servicios médicos, farmacéuticos y demás que establezcan las leyes, el trabajador que sufra accidente de trabajo o cualquier enfermedad profesional.

Artículo 44. – La ley reglamentará las condiciones que deban reunir los talleres, fábricas y locales de trabajo.

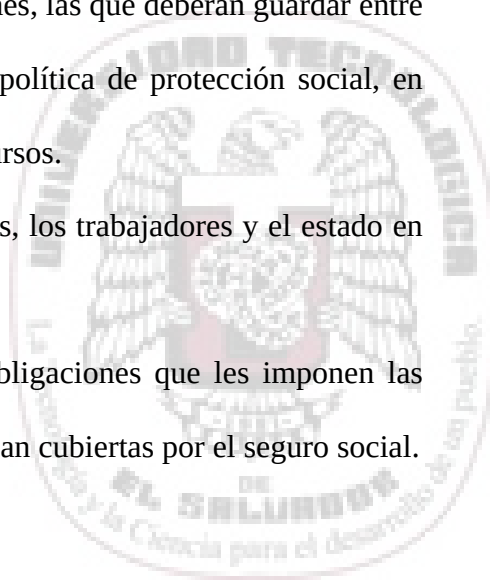
El estado mantendrá un servicio de inspección técnica encargado de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales de trabajo, asistencia, previsión y seguridad social, a fin de comprobar sus resultados y sugerir las reformas pertinentes.

Artículo 50. – La seguridad social constituye un servicio público de carácter obligatorio. La ley regulará sus alcances, extensión y forma.

Dicho servicio será prestado por una o varias instituciones, las que deberán guardar entre sí la adecuada coordinación para asegurar una buena política de protección social, en forma especializada y con óptima utilización de los recursos.

Al pago de la seguridad social contribuirán los patronos, los trabajadores y el estado en la forma y cuantía que determine la ley.

El estado y los patronos quedaran excluidos de las obligaciones que les imponen las leyes a favor de los trabajadores, en la medida en que sean cubiertas por el seguro social.



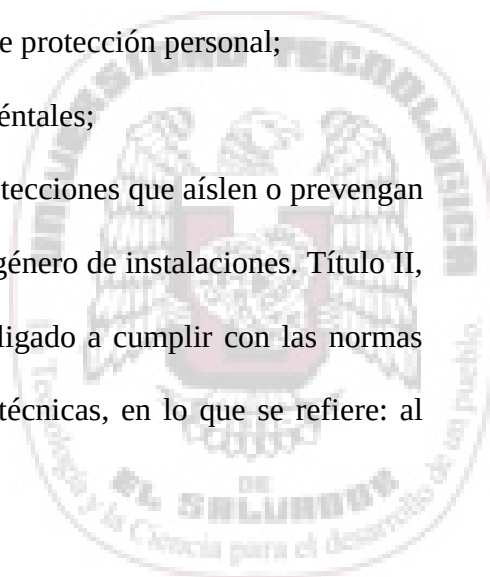
Artículo 51. – La ley determinara las empresas y los establecimientos que, por sus condiciones especiales quedan obligados a proporcionar, al trabajador y a su familia habitaciones adecuadas, escuelas, asistencia médica y demás servicios y atenciones necesarios para su bienestar.

2.2. Código de trabajo

Se establece en el código de trabajo de la República de El Salvador, decreto N° 15, los derechos y obligaciones entre patronos y trabajadores; Para el caso de investigación aquellos títulos y artículos que tiene que ver con la seguridad y la higiene. Así como también acerca de los riesgos profesionales y sus consecuencias, seguros, etc.

Título II, Capítulo I, Artículo 314. – Todo patrono debe adoptar y poner en práctica medidas adecuadas de seguridad e higiene en los lugares de trabajo, para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo a:

- 1-) Las operaciones y procesos de trabajo;
 - 2-) El suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;
 - 3-) Las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales;
 - 4-) La colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones que aislen o prevengan de los peligros provenientes de las máquinas y de todo género de instalaciones.
- Título II, Capítulo II, Artículo 315. – Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene y con las recomendaciones técnicas, en lo que se refiere: al



uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo, y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

Estará también obligado a cumplir con todas aquellas indicaciones e instrucciones de su patrono, que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal.

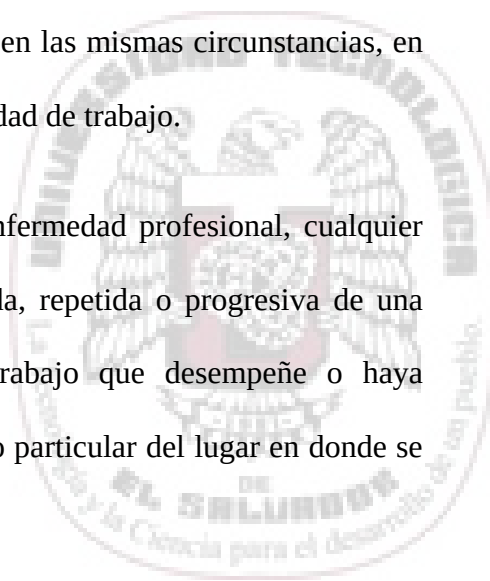
Asimismo, estará obligado a prestar toda su colaboración a los comités de seguridad.

Título III, Capítulo I, Artículo 316. – Se entienden por riesgos profesionales, los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo.

Título III, Capítulo I, Artículo 317. – Accidente de trabajo es toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo. Dicha lesión, perturbación o muerte ha de ser producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado.

Título III, Capítulo I, Artículo 318. – Se entenderá comprendido en la definición de accidente de trabajo, todo daño que el trabajador sufra en las mismas circunstancias, en sus miembros artificiales y que les disminuya su capacidad de trabajo.

Título III, Capítulo I, Artículo 319. – Se considera enfermedad profesional, cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o las condiciones del medio particular del lugar en donde se



desarrollen las labores, y que produzca la muerte al trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo.

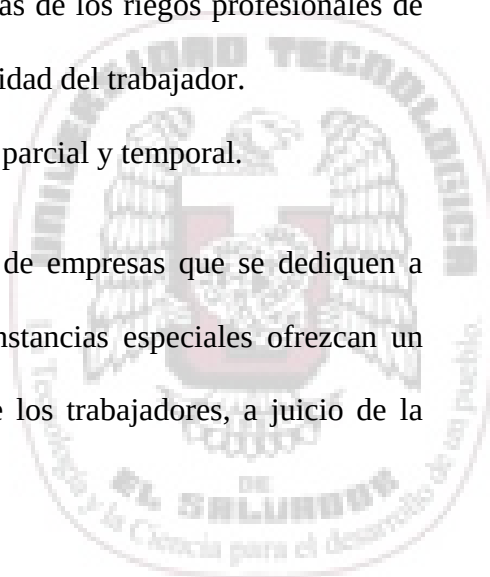
Título III, Capítulo II, Artículo 321. – Los riesgos profesionales a que se refiere este título, acarrearán responsabilidad para el patrono, salvo aquellos producidos por fuerza mayor extraña y sin relación alguna con el trabajo y los provocados intencionalmente por la víctima. También estará exento de responsabilidad el patrono, cuando el riesgo se hubiere producido encontrándose la víctima en estado de embriaguez o bajo la influencia de un narcótico o droga enervante.

Título III, Capítulo I, Artículo 323. – Cuando el riesgo profesional hubiere producido al trabajador una incapacidad temporal, el patrono quedará exonerado de toda responsabilidad si el trabajador se negare, sin justa causa a someterse a los tratamientos médicos y quirúrgicos necesarios para su curación o restablecimiento, debiendo el patrono comunicar por escrito dichas circunstancias a la inspección general de trabajo dentro de los tres días siguientes al de la negativa del trabajador.

Título III, Capítulo II, Artículo 324. - Las consecuencias de los riesgos profesionales de que responderán los patronos son la muerte y la incapacidad del trabajador.

La incapacidad puede ser permanente total, permanente parcial y temporal.

Título III, Capítulo IV, Artículo 360. - Los patronos de empresas que se dediquen a actividades que por su propia naturaleza o por circunstancias especiales ofrezcan un peligro para la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, a juicio de la



dirección general de previsión social, están obligados a asegurar aquellos trabajadores que por participar en la ejecución de labores peligrosas, están expuestos a sufrir riesgos profesionales. No será necesario dicha calificación respecto de las empresas que se dediquen a cualquiera de las actividades antes mencionadas.

3. Marco conceptual

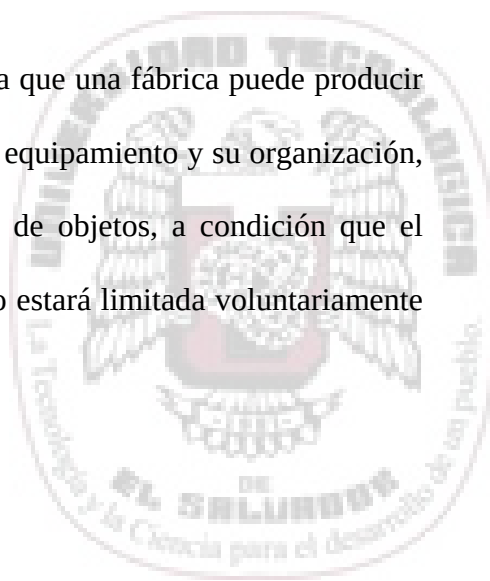
Accidente: se define como una ocurrencia en una serie de hechos que en general y sin intención produce un daño físico, la muerte o daño material.

Bono: es el pago de un incentivo adicional a la percepción base.

Biela : F. Barra que las máquinas sirven, para transformar el movimiento de vaivén en otro de rotación, o viceversa.

Calidad total: Conjunto de actividades realizadas por el fabricante para asegurar que la calidad producida satisface suficientemente las necesidades del productor. También se le denomina garantía de la calidad.

Capacidad de producción: Producción teórica máxima que una fábrica puede producir en un tiempo dado (hora o año). Teniendo en cuenta su equipamiento y su organización, una empresa es capaz de fabricar una cierta cantidad de objetos, a condición que el mercado presente una coyuntura favorable: en este caso estará limitada voluntariamente su producción.



Capital: Términos fundamentales en economía que designa el conjunto de los bienes de producción e intermedios que deben de producir otros y permitir el consumo y la inversión.

Capacitación: Actividad de proceso de enseñanza- aprendizaje que tiene como objeto fundamental ayudar al personal de una organización a adquirir y aplicar los conocimientos; destreza, habilidades y aptitudes por medio de las cuales puedan cumplir sus objetivos.

Cilíndrica: Desbasta viruta ya sea en el interior o del exterior de la masa de hierro, bronce o teflón (en forma de camisa de tubo.)

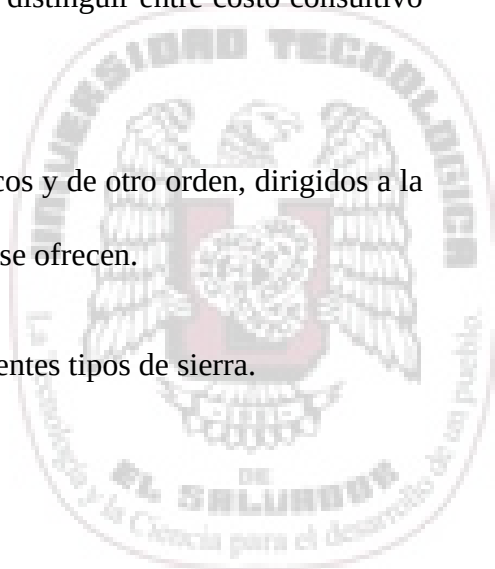
Cónica: Desbasta viruta en forma de cono en el exterior del material dependiendo de los grados de forma del cono.

Curvas o semi- esféricas: Desprende viruta en forma de curva en el exterior de una pieza.

Costos: Gastos realizados para satisfacer algo. Se debe distinguir entre costo consultivo (para el consumo) y el costo de inversión.

Control de calidad: Todos aquellos controles estadísticos y de otro orden, dirigidos a la inspección del proceso de los productos o servicios que se ofrecen.

Corte o tronzado: Esta actividad es realizada con diferentes tipos de sierra.



Estándar: Norma, criterio y/o parámetro que sirve para la evaluación de una persona, producto o proceso.

Eficacia: Capacidad de una organización para alcanzar los objetivos propuestos.

Eficiencia: Relación entre los medios empleados y los resultados obtenidos. Un proceso se puede considerar eficiente cuando se emplea la menor cantidad posible en la elaboración de un producto. Sinónimo de productividad.

Inducción: es el proceso formal para familiarizar a los empleados de reciente ingreso con la organización, sus puestos y unidades de trabajo.

Industria: Conjunto de actividades que tienen como fin la fabricación de productos a partir de las materias primas.

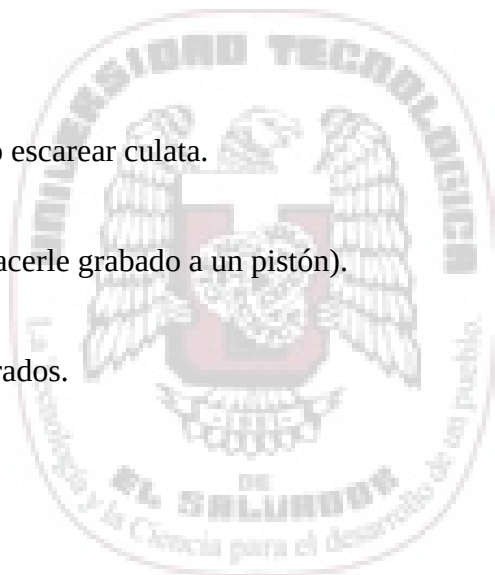
Materiales: Conjunto de instrumentos, herramientas o máquinas necesarios para la explotación en la industria.

Mano de obra directa: Es aquella energía que actúa directamente sobre los materiales que entran en la empresa (producir, vender, etc.)

Realización de barrenos: Actividad de abrir agujeros o escarear culata.

Realización de escareado: Moleteado parte exterior (hacerle grabado a un pistón).

Tallado de rosca: Taladro radial que se mueve a 360 grados.



Operación: Cada una de las acciones; pasos o etapas físicas o mentales que es necesario ejecutar o llevar a cabo una actividad o labor ejecutada.

Personal de staff: Son los ejecutivos que se encargan en preparar el trabajo (creatividad, estadísticas, balances, concejos); es una herramienta básica para la toma de decisiones.

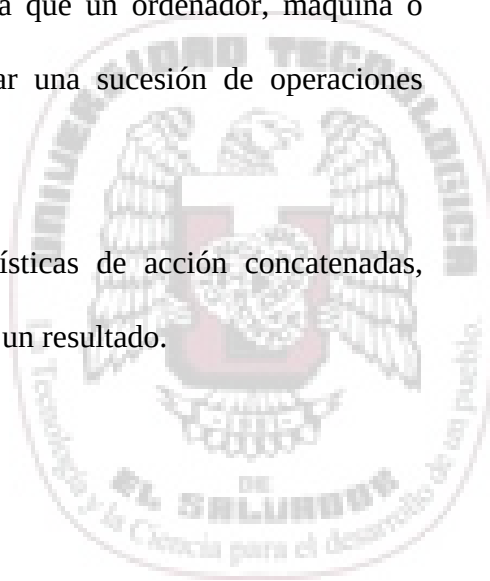
Producto: Conjunto de atributos físicos y psicológicos que el consumidor considera que tiene un determinado bien o servicio para satisfacer sus deseos o necesidades.

Productividad: Relación entre el valor de una producción y la suma de los diferentes factores necesarios para la misma: productividad es igual a la producción entre el o los factores.

Producción: Acto creador cuyo objetivo es la elaboración de bienes económicos consumibles o no inmediatamente. Creación de bienes y servicios que tiene una empresa para satisfacer una necesidad, generalmente objeto de su actividad económica.

Programa: Conjunto de instrucciones preparadas para que un ordenador, máquina o herramienta u otro aparato automático pueda efectuar una sucesión de operaciones determinadas.

Proceso: Conjunto ordenado de etapas con características de acción concatenadas, dinámica y progresiva, que concluye en la obtención de un resultado.



Sistematización: Acción y efecto de preestablecer un orden a través de la descripción funciones, normas, políticas, criterios, procedimientos e instructivos, entre otros, para que el desarrollo de las actividades de una organización, se realice con apego y fundamento en métodos racionales de trabajo.

Seguridad: busca minimizar los accidentes de trabajo, esta ocurre en el área donde el trabajador realiza sus actividades diarias provocando directa o indirectamente, lesión física, perturbación funcional o enfermedad que determine la muerte, ó pérdida permanente ó temporal, de la capacidad para el trabajo.

Tornos: Máquina- herramienta que sirve para labrar piezas animadas de un movimiento rotativo arrancando de ellas virutas; instrumento compuesto de dos mordazas que se acercan mediante un tornillo para sujetar las piezas que hay que labrar.

Técnica: Conocimiento de un conjunto de procedimientos a seguir para alcanzar un resultado esperado.

Variable: Concepto utilizado para identificar a los factores o elementos que intervienen en un proceso, sistema, función, actividad u operación de cualquier naturaleza.

Viruta: Laminilla de madera o metal que salta al cepillar un objeto.



CAPITULO II

INVESTIGACIÓN DE CAMPO BASADA EN LA TÉCNICA DE LAS 5S's PARA CONOCER LOS ASPECTOS QUE CONDICIONAN LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL DE OPERARIOS.

1. Objetivo de la investigación

1.1. Objetivo general

Realizar un estudio basado en la técnica de las 5S's, para identificar los aspectos que actualmente condicionan la productividad del personal de operarios de los talleres de tornos industriales de la zona sur del municipio de San Salvador.

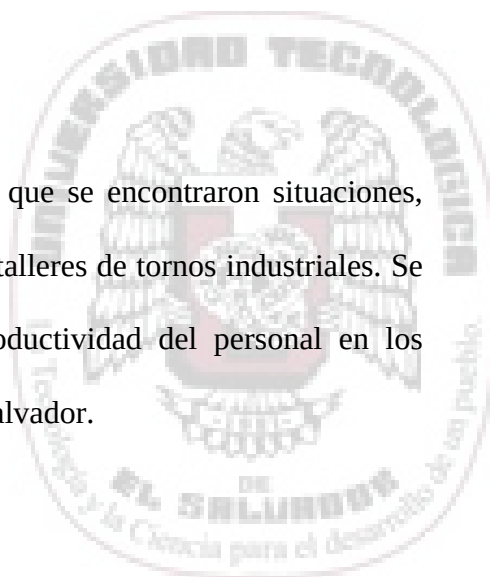
1.2. Objetivos Específicos

- Obtener información objetiva sobre la situación actual de los talleres.
- Conocer las áreas críticas de vital importancia en las cuales se presentan obstáculos que intervienen en la productividad del personal.
- Diseñar una guía basada en la técnica de las 5S's que permita mejorar la productividad del personal operativo de los talleres de tornos industriales.

2. Metodología de la investigación

2.1. Tipo de investigación

La investigación realizada fue de tipo descriptivo, ya que se encontraron situaciones, eventos y características, presentadas al interior de los talleres de tornos industriales. Se conocieron diversos aspectos que condicionan la productividad del personal en los talleres de tornos de la zona sur del municipio de San Salvador.



2.2. Diseño de la investigación

La investigación fue no experimental transaccional, ya que la información se recolectó en un periodo predeterminado (del 27 de enero al 5 de abril del 2003) y se analizó en un momento dado.

2.3. Definición de la población

Para efecto de la investigación, la población a estudiar fue identifica dentro de 12 empresas del sector industrial en la rama de tornos industriales, distribuidas de la siguiente manera:

Número	Nombre de los Talleres de Torno Industriales	Ubicación	Personas a Encuestar
1	Rebasa	Boulevard Venezuela	8
2	Resal	Boulevard Venezuela	10
3	Taller Guevara	Calle Francisco Menéndez	6
4	Talleres Bronces	Colonia Los Eliseos	8
5	Talleres Sarti	Calle antes Ferrocarril	10
6	Remesa	Calle el Progreso San Salvador	7
7	Motor Service	Calle el Progreso San Salvador.	6
8	Taller Sermeinsa	Calle antes Ferrocarril	6
9	Taller Zagini	Calle antes Ferrocarril	7
10	Taller Chiquillo	Calle antes Ferrocarril	5
11	Talleres Entimer	Calle antes Ferrocarril	5
12	Taller Navas	Barrio Santa Anita	5
TOTAL			83

2.4. Población y muestra

El universo de la investigación está formado por 12 talleres que representan el ciento por ciento de la población. Se tomó el total de 71 operarios y 12 patronos (administrativo) pertenecientes a las 12 empresas en estudio, por tal razón no se aplicó la técnica del muestreo, limitándose a utilizar el censo, para que la investigación fuera significativa.

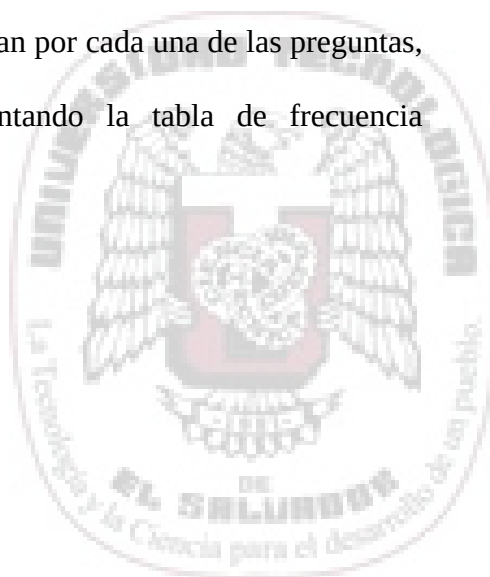
2.5. Técnica e instrumento

Se recolectó la información haciendo uso de la técnica “encuesta” y el instrumento utilizado fue un cuestionario de 26 preguntas, elaborado específicamente para conocer la opinión de los operarios; Además se realizaron entrevistas dirigidas y estructuradas con 19 preguntas enfocadas a estudiar la opinión del patrono. También se aplicó la técnica de observación directa, es decir que se realizaron visitas a los talleres para observar el trabajo desarrollado y se tomaron fotografías para evidenciar las condiciones actuales del área de trabajo del operario.

2.6. Presentación y análisis de los resultados

Los resultados obtenidos de la investigación se presentan por cada una de las preguntas, describiendo inicialmente su objetivo, luego presentando la tabla de frecuencia respectiva y finalmente su gráfico de pastel.

A continuación se presentan los datos obtenidos.

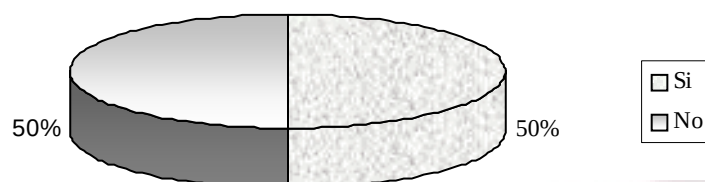


Guía de entrevista dirigida a los patronos

1. ¿ Cree usted necesario cambiar el entorno en que se desenvuelven sus empleados para mejorar su eficiencia?

Objetivo : Conocer la opinión del patrono, sobre la conveniencia de cambiar el entorno en que se desenvuelven sus empleados.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	6	50%
No	6	50%
Total	12	100%



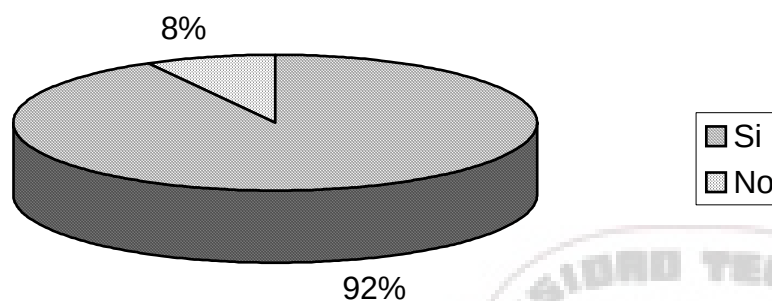
El 50% de los gerentes encuestados opinó que sí; el 50% restante opinó que no.



2. ¿Considera que se está aprovechando el espacio físico de una manera eficiente y racional?

Objetivo : Establecer si el espacio físico del local se está aprovechando de una manera adecuada.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	92%
No	1	8%
Total	12	100%



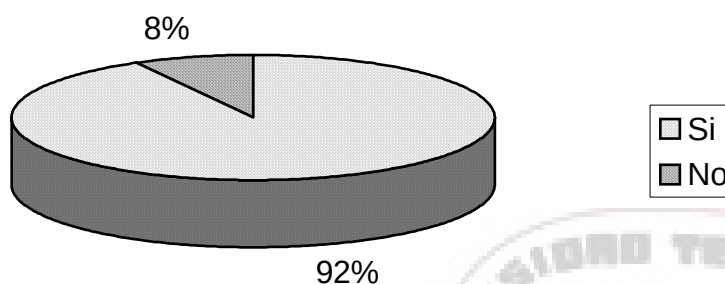
El 92% de los patrones considera que se aprovecha al máximo el espacio del local y el 8% considera que no.



3. ¿Cree usted que se tienen las herramientas y equipo de oficina ubicado en lugares adecuados que permiten encontrarlos, utilizarlos y reponerlos de forma rápida y fácil?

Objetivo : Conocer si el equipo y herramientas están debidamente organizados, Cuyo fin sea facilitarle el desempeño al trabajador.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	92%
No	1	8%
Total	12	100%



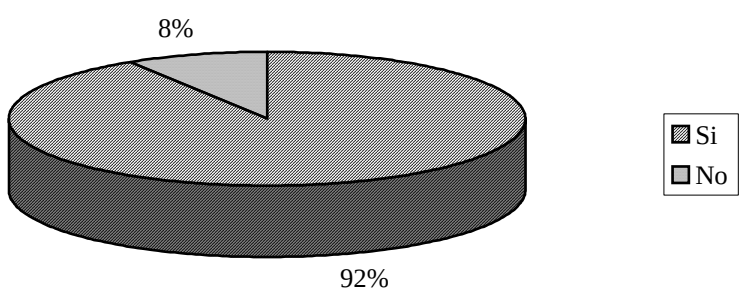
El 92% de los encuestados considera que toda las herramientas y equipo de oficina están en su lugar y un 8% piensa que no.



4. ¿Su empresa tiene un contrato para el mantenimiento y limpieza del local?

Objetivo : Verificar si la empresa posee servicios de mantenimiento y limpieza del local.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	1	8%
No	11	92%
Total	12	100%



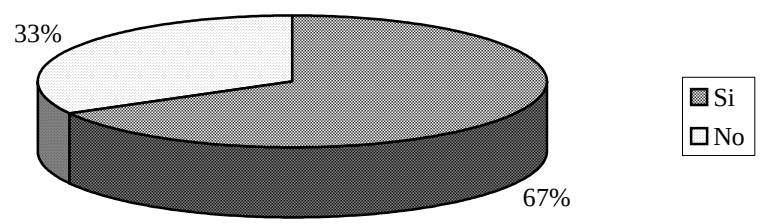
El 8% de los patronos opina que sí tiene contrato para limpieza y mantenimiento del local y el 92% opina que no.



5. ¿Ha habido averías en la maquinaria por falta de limpieza?

Objetivo : Comprobar si existen desperfectos en la maquinaria por falta de una limpieza periódica

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	67%
No	4	33%
Total	12	100%



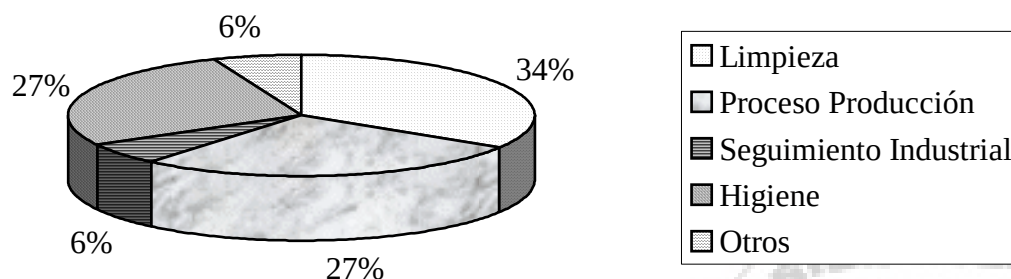
El 67% de los patrono opinó que sí ha habido avería en la maquinaria por falta de limpieza, el 33% restante opino que no.



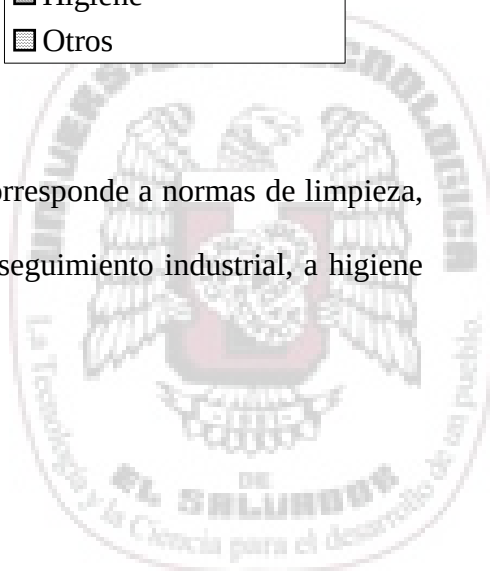
6. ¿Qué tipos de normas se implementan en su empresa?

Objetivo : Determinar si el patrono aplica algún tipo de normas en su taller.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Limpieza	11	34%
Proceso Producción	9	27%
Seguimiento Industrial	2	6%
Higiene	9	27%
Otros	2	6%
Total	33	100%



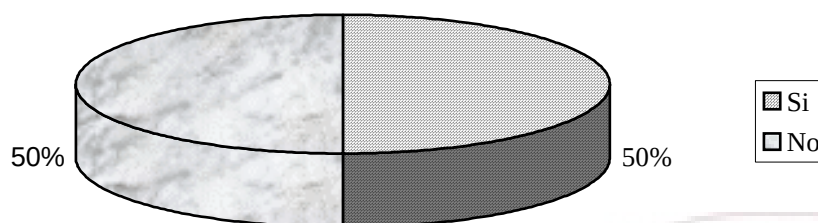
El 34% de las respuestas obtenidas por los patronos corresponde a normas de limpieza, un 27% a normas de proceso de producción, un 6% a seguimiento industrial, a higiene corresponde un 27%; a otros un 6%.



7. ¿Existe una persona encargada del control de mantenimiento y limpieza que verifique el buen funcionamiento de la maquinaria en cada área de trabajo?

Objetivo : Determinar si se tiene una persona que verifique el mantenimiento y limpieza de la maquinaria que es utilizada con mayor frecuencia.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	6	50%
No	6	50%
Total	12	100%



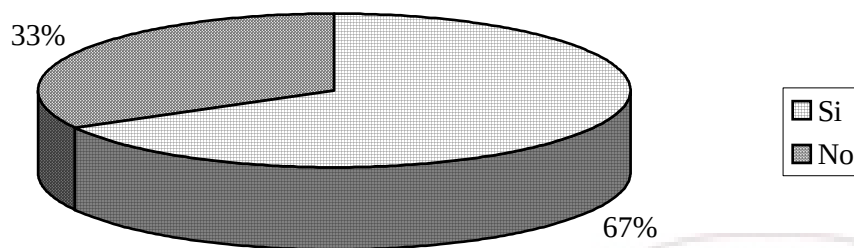
El 50% contestó que sí existe una persona encargada de el control de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el 50% restante contestó que no.



8. ¿Cuenta con medios para que su personal cumplan con metas en el área de producción?

Objetivo : Conocer la opinión del patrono si emplea medios de control para mejorar el cumplimiento de metas de producción.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	67%
No	4	33%
Total	12	100%



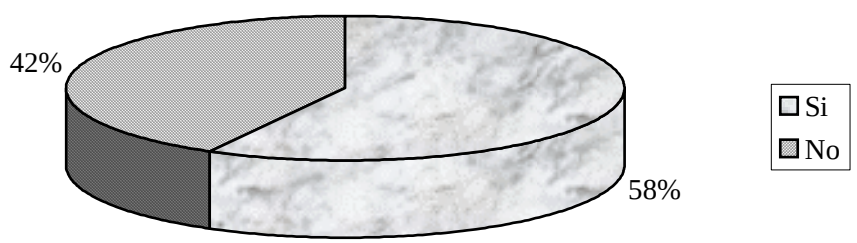
El 67% de los patronos opinó que sí existe un control para el cumplimiento de metas de producción y el 33% contestó que no utilizan ninguno.



9. ¿Considera usted que existe atraso en algún área específica en la producción?

Objetivo : Conocer los factores que repercuten en el área de producción.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	58%
No	5	42%
Total	12	100%



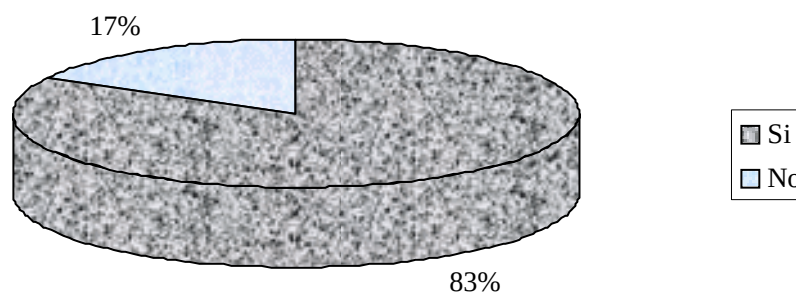
El 58% de los patrono opina que sí hay atraso en la producción y el 42% considera que no.



10. ¿Cuentan con medidas de higiene en su empresa?

Objetivo : Verificar si el propietario protege la salud de los trabajadores.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	10	83%
No	2	17%
Total	12	100%



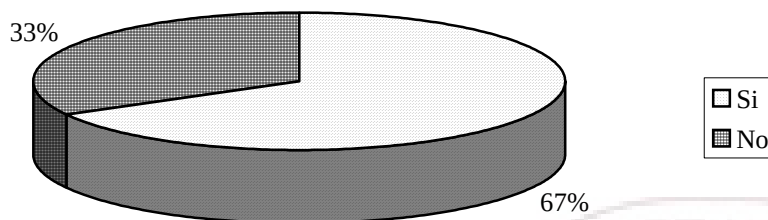
El 83% de los patronos contestó que sí existen medidas de higiene en el local y un 17% contestó que no existe.



11. ¿Cree usted que es adecuada la iluminación, temperatura y ventilación en la que laboran sus empleados?

Objetivo : Obtener la opinión del patrono referente a la iluminación, temperatura y verificación adecuada del local.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	67%
No	4	33%
Total	12	100%



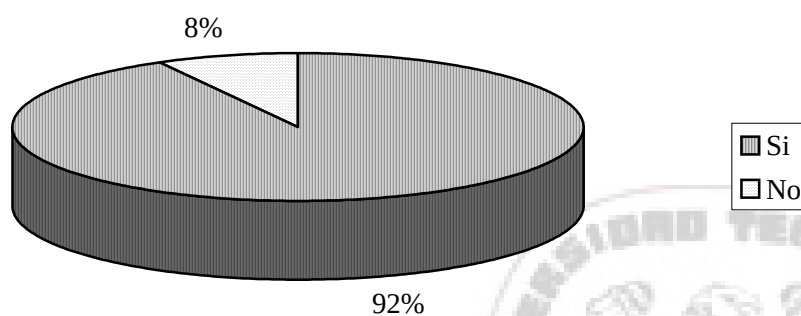
El 67% de los patrono opinó que las condiciones en que laboran sus empleados es la adecuada, sin embargo el 33% contestó que no.



12. ¿Cree que sería necesario implementar medidas de seguridad para sus empleados?

Objetivo : Identificar la opinión del patrono sobre implementar medidas de seguridad cuyo fin tendría el resguardar la integridad física de cada persona.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	92%
No	1	8%
Total	12	100%



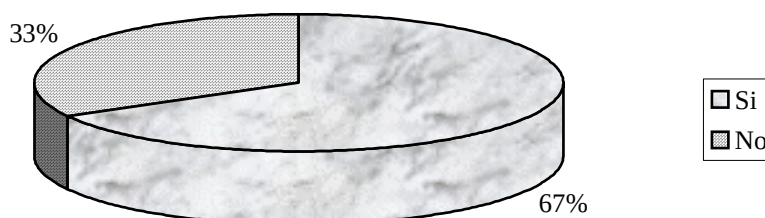
El 92% de los patronos opinó que sí es necesario implementar medidas de seguridad y un 8% opinó que no.



13. ¿Cuándo la persona elabora una pieza industrial se encuentra con un tipo de protección adecuada?

Objetivo : Determinar si la empresa proporciona u obliga al operario a utilizar equipo de protección al momento de realizar su actividad.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	67%
No	4	33%
Total	12	100%



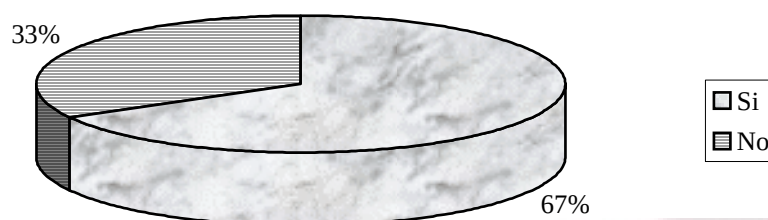
El 67% de los patronos respondió que el operario sí, utiliza un tipo de protección adecuada y el 33% respondió que no.



14. ¿Ha existido alguna situación en la que los trabajadores han sufrido alguna lesión física?

Objetivo : Determinar la existencia de accidentes de trabajo en este tipo de empresa.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	67%
No	4	33%
Total	12	100%



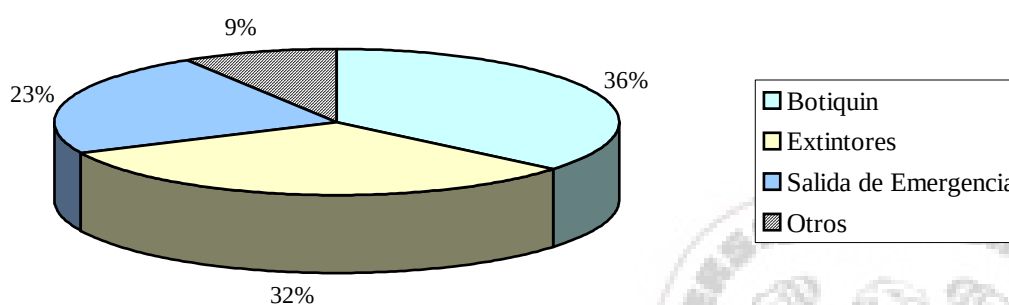
El 67% opinó que el trabajador sí ha sufrido lesiones físicas, y el 33% de los patronos opinó que no.



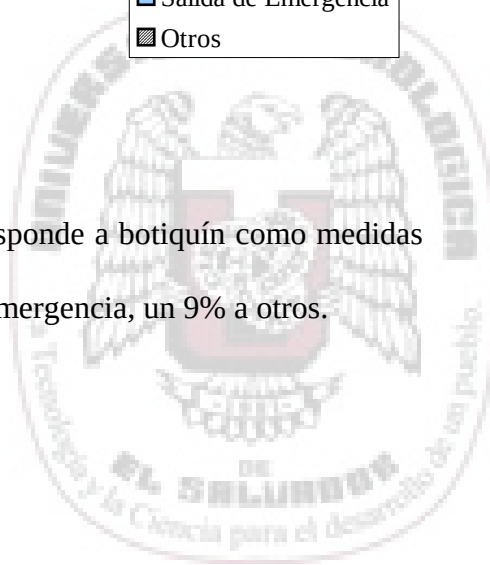
15. ¿Se cuenta con medios y/o equipo de seguridad en caso de accidente o desastre?

Objetivo : Determinar si este tipo de empresa se cuenta con medidas de seguridad en caso de un accidente o desastre.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Botiquín	8	36%
Extintores	7	32%
Salida de Emergencia	5	23%
Otros	2	9%
Total	22	100%



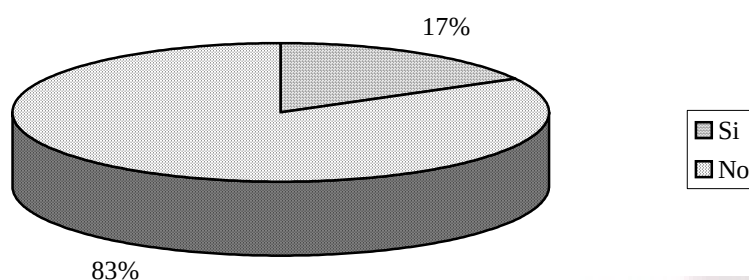
El 36% de las respuestas emitidas por el patrono corresponde a botiquín como medidas de seguridad, un 32% a extintores, en 23% a salida de emergencia, un 9% a otros.



16. ¿Cuenta el taller con normas de seguridad en caso de incendio o desastres naturales?

Objetivo : Determinar si el patrono esta conciente de la necesidad de implementar Normas de seguridad en caso de incendio o desastres natural.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	2	17%
No	10	83%
Total	12	100%



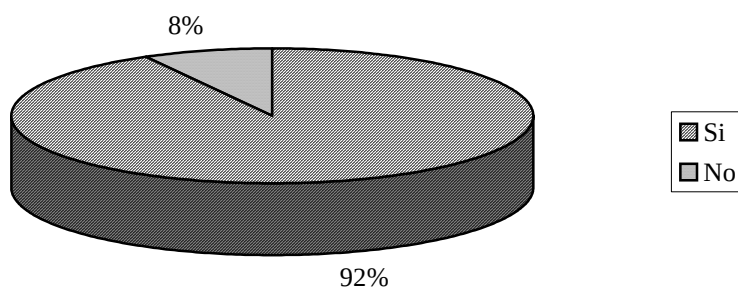
El 17% de los patronos contestó que sí tiene normas de seguridad en caso de incendio y el 83% contesto que no.



17. ¿Considera que hay una buena distribución de la maquinaria que se utiliza en su taller?

Objetivo : Identificar si en el local, se encuentra bien distribuida la maquinaria, con el fin que se facilite el proceso de producción.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	92%
No	1	8%
Total	12	100%



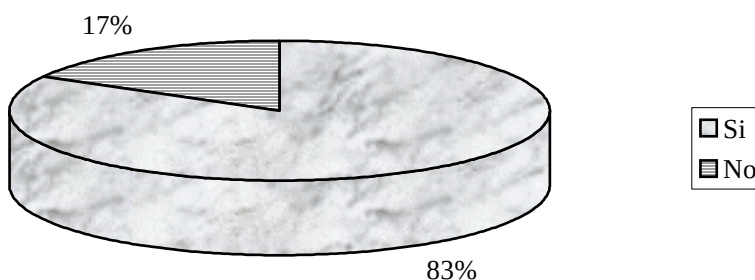
El 92% de los patronos contestó que es adecuada la distribución de maquinaria y equipo y un 8% contesto que no.



18. ¿Cree que sería necesario una capacitación de concientización acerca de la higiene y seguridad industrial?

Objetivo : Conocer si la empresa esta conciente de la necesidad de una capacitación acerca de la higiene y seguridad industrial.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	10	83%
No	2	17%
Total	12	100%



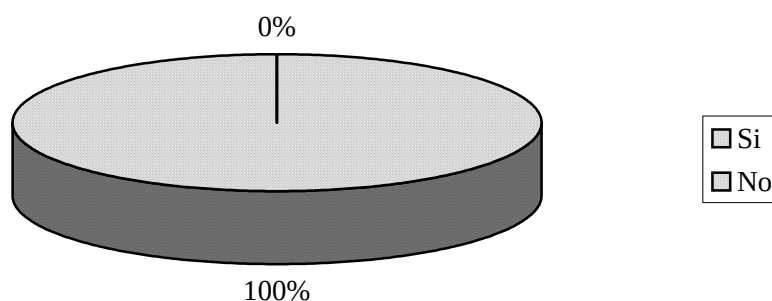
El 83% de los patronos consideró que sí sería necesario y el 17% considera que no.



19. ¿Estaría de acuerdo en contar con una guía para mejorar la productividad del taller?

Objetivo : Conocer la opinión del patrono sobre la necesidad de contar con una Guía para mejorar la productividad del personal.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	12	100%
No	0	0%
Total	12	100%



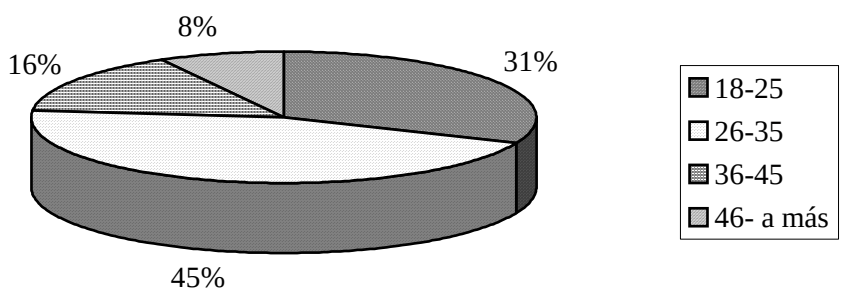
El 100% de los patronos opina que sí estaría de acuerdo en contar con una guía para mejorar la productividad en su taller.



Cuestionario dirigido a los operarios

Edad

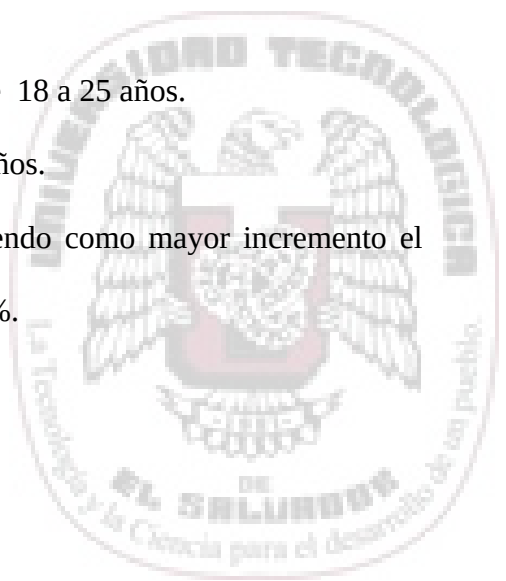
Opción (Edad)	Frecuencia	Porcentaje
18 - 25	22	31%
26 - 35	32	45%
36 - 45	11	16%
46 – a más	6	8%
Total	71	100%



El 31% de los encuestados oscilaban entre las edades de 18 a 25 años.

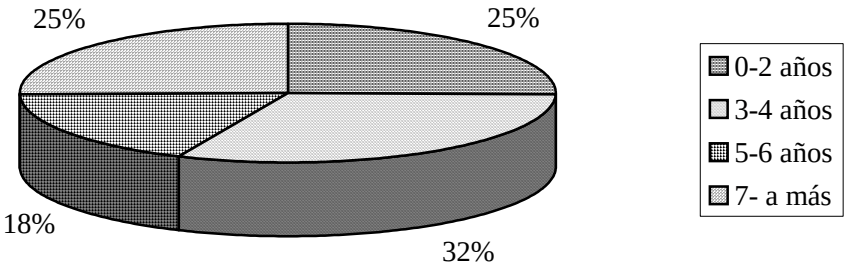
El 16% estaba compuesto entre las edades de 36 a 45 años.

Un 8% determinaba las edades de 46 a más; obteniendo como mayor incremento el rango de 26 –35 años de edad con un porcentaje de 45%.



Tiempo de Laborar

Años	Frecuencia	Porcentaje
0 – 2 años	18	25%
3 – 4 años	22	32%
5 – 6 años	13	18%
7 – a más	18	25%
Total	71	100%



Un 25% estaba compuesto por personas que tienen de 0 a 2 años de laborar.

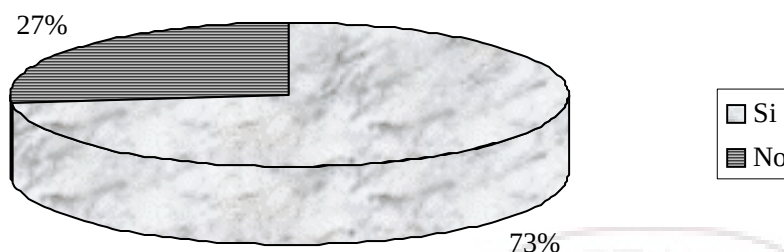
- de 3 a 4 años lo constituían un 32%
- De 5 a 6 años un 18% y de 7 años a más un 25%



1. ¿ Considera necesario mejorar el ambiente del taller donde usted realiza sus actividades?

Objetivo : Determinar si el personal se encuentra en las mejores condiciones ambientales dentro de la empresa al momento de realizar sus actividades.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	52	73%
No	19	27%
Total	71	100%



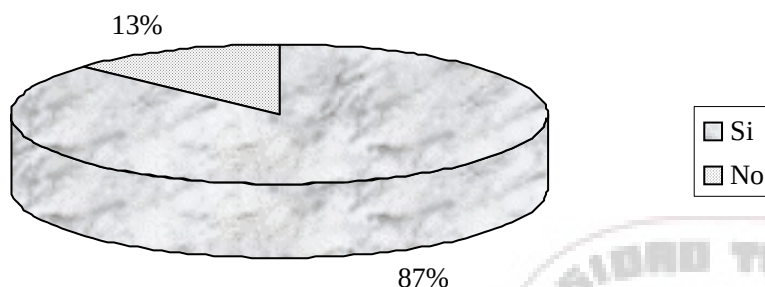
El 73% de los operarios opinan que es necesario mejorar el ambiente del taller, solo un 27% opinó que no.



2. ¿Cree usted que la utilización del espacio en el área de trabajo es la adecuada para el desarrollo de sus actividades?

Objetivo : Verificar si se aprovecha o administra al máximo el espacio físico que estos talleres poseen al momento de la elaboración de una pieza industrial.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	62	87%
No	9	13%
Total	71	100%



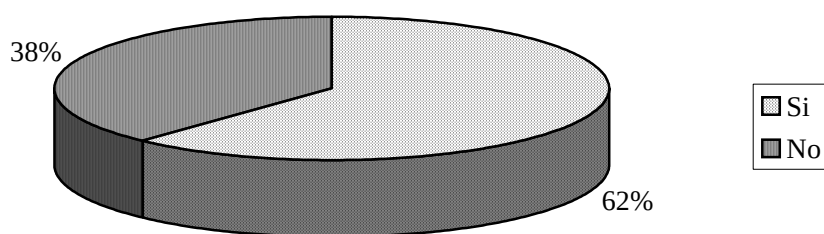
Un 87% de los encuestados creen que la utilización en el área de trabajo es la adecuada, solo un 13% considera que no.



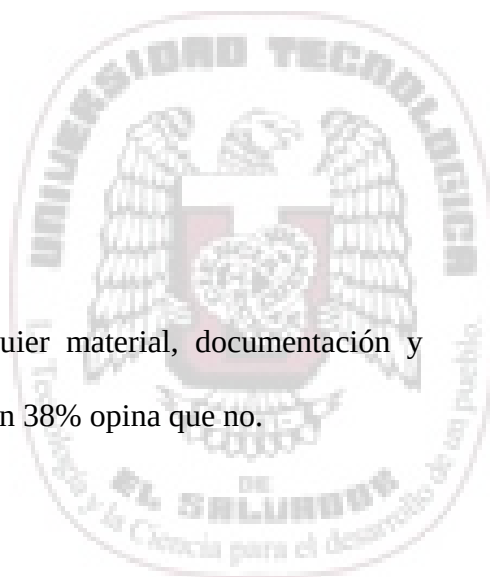
3. ¿ Encuentra cualquier material, documentación sin pérdida de tiempo y sin interrumpir el trabajo de los demás?

Objetivo : Establecer si el empleado mantiene las herramientas y material necesario en el lugar adecuado y de manera ordenada.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	44	62%
No	27	38%
Total	71	100%



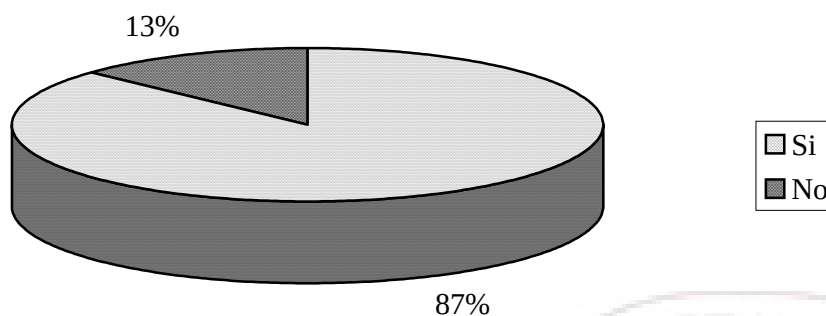
El 62% de los operarios opinó que encuentra cualquier material, documentación y herramienta sin perder tiempo y sin interrumpir y solo un 38% opina que no.



4. ¿Se tiene asignado un lugar para ubicar la maquinaria que usted utiliza con poca frecuencia?

Objetivo : Establecer si existe maquinaria o cualquier material que obstaculice u obstruya el paso libre de los trabajadores.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	62	87%
No	9	13%
Total	71	100%



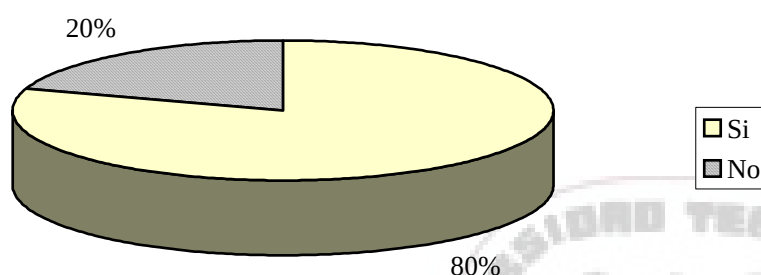
El 87% de los operarios opina que se tiene un lugar para ubicar la maquinaria que se utiliza con poca frecuencia y un 13% opina que no.



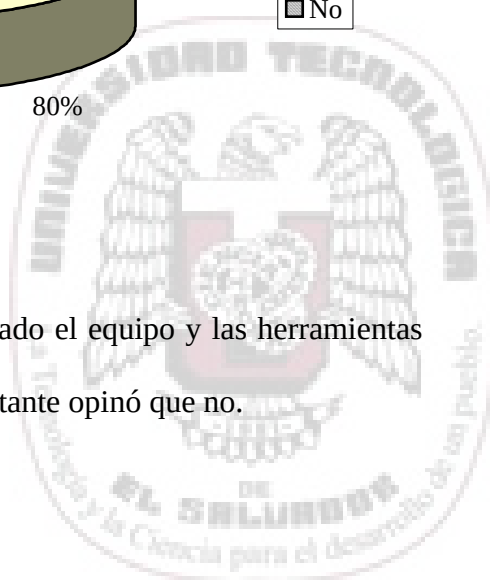
5. ¿Esta debidamente organizado el equipo, herramienta más importantes para realizar las actividades?

Objetivo : Determinar si se cuenta con un lugar organizado del equipo y herramienta que se utiliza con mayor frecuencia.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	57	80%
No	14	20%
Total	71	100%



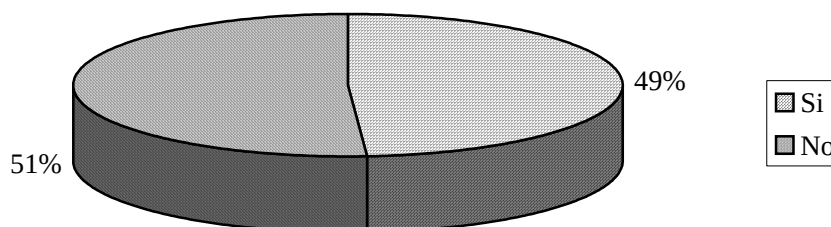
El 80% de los operarios respondió que sí está organizado el equipo y las herramientas más importantes para realizar las actividades el 20% restante opinó que no.



6. ¿Existe un programa para el mantenimiento de limpieza de maquinaria?

Objetivo : Comprobar si el personal está regido bajo un esquema de limpieza y mantenimiento de máquina.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	35	49%
No	36	51%
Total	71	100%



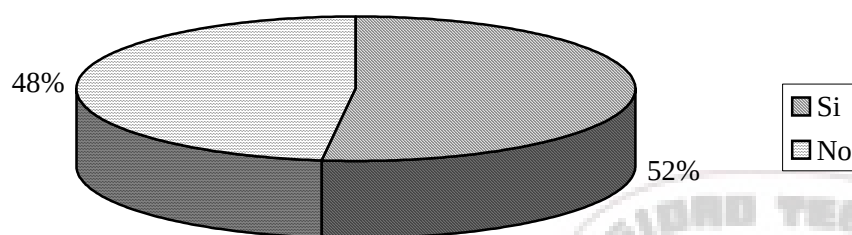
El 49% de los operarios opina que existe un programa de mantenimiento de limpieza de maquinaria y el 51% opinó que no.



7. ¿Existen normas o manuales sobre el uso de maquinaria y limpieza del área de trabajo?

Objetivos : Establecer si el operario cuenta con una guía para el uso de maquinaria y limpieza en la zona de trabajo.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	37	52%
No	34	48%
Total	71	100%



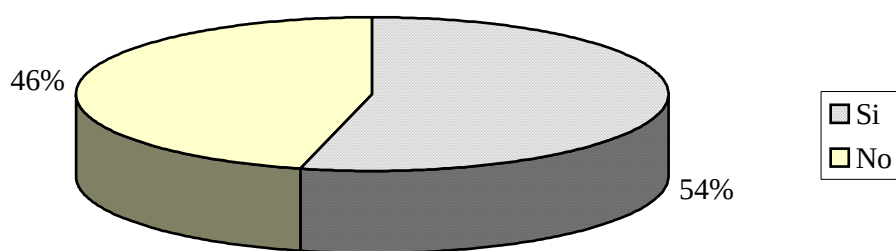
El 52% de los operarios respondió que si existen normas o manuales sobre el uso de maquinaria y limpieza, un 48% argumento que no.



8. ¿Ha habido en su empresa averías en la maquinaria por falta de limpieza?

Objetivo : Comprobar la existencia de fallas de la maquinaria para falta de limpieza.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	54%
No	33	46%
Total	71	100%



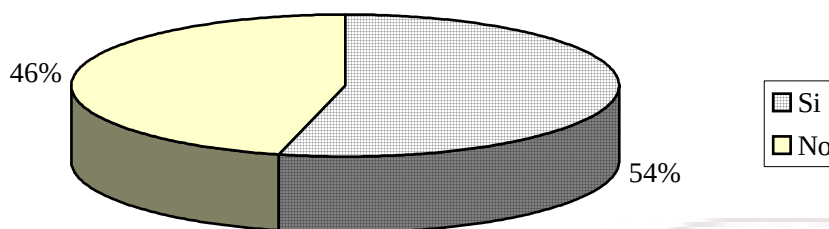
El 54% respondió que sí ha existido avería en la maquinaria por falta de limpieza, el 46% restante dijo que no.



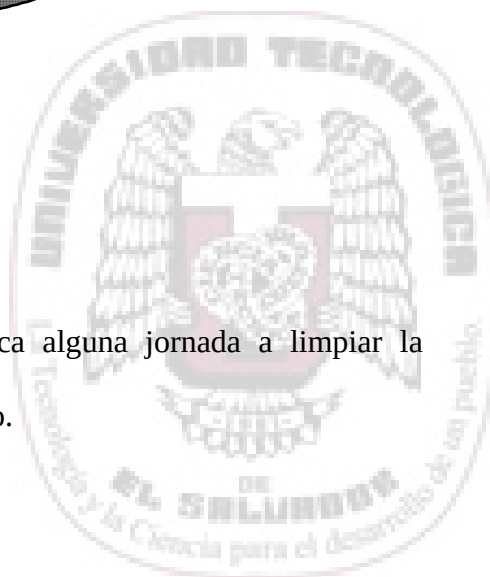
9. ¿Dedica alguna jornada a limpiar la maquinaria o área de trabajo en vez de realizar sus funciones cotidianas?

Objetivo : Verificar si el operario tiene un día establecido para limpiar y darle mantenimiento a la maquinaria.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	54%
No	33	46%
Total	71	100%



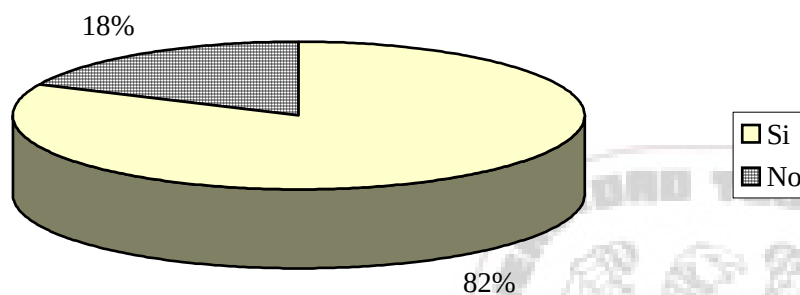
El 54% de los encuestados respondió que si dedica alguna jornada a limpiar la maquinaria o área de trabajo, y el 46% respondió que no.



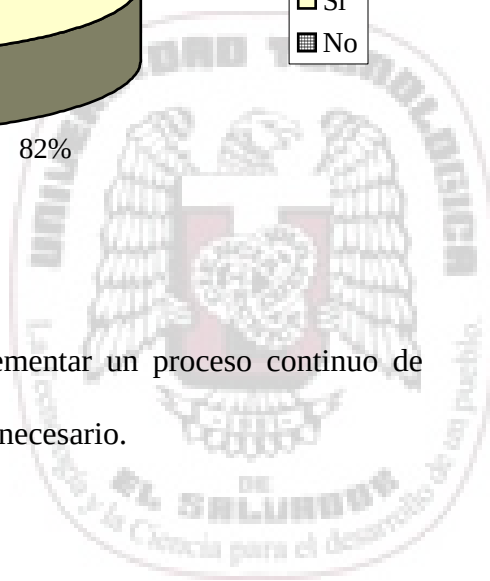
10. ¿Cree que sería necesario implementar un proceso continuo de cumplimiento de normas, para mantener el ambiente de trabajo ordenado limpio, seguro que facilite su actividad diaria?

Objetivo : Evaluar si es necesario la implementación de un control destinado al operario, cuyo fin sea mantener un ambiente de trabajo ordenado, limpio y seguro.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	58	82%
No	13	18%
Total	71	100%



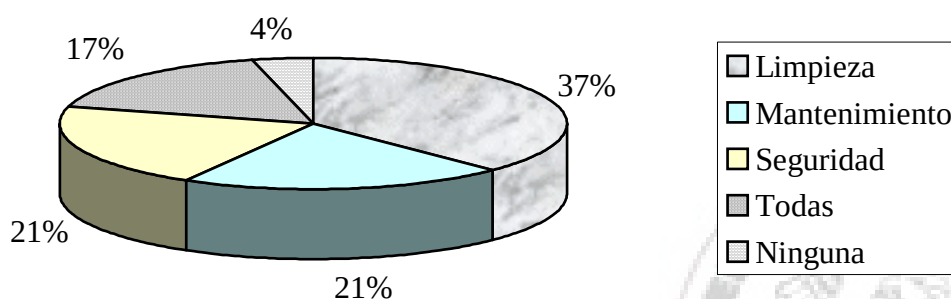
El 82% de los operarios cree que es necesario implementar un proceso continuo de cumplimiento de normas, pero el 18% piensa que no es necesario.



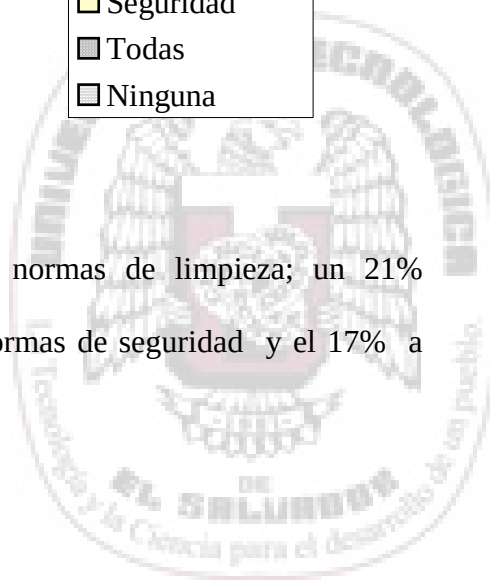
11. ¿Qué tipo de normas se implementan en su empresa?

Objetivo : Establecer que clase de normas regulan el desempeño del operario en el área de trabajo.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Limpieza	47	37%
Mantenimiento	26	21%
Seguridad	26	21%
Todas	21	17%
Ninguna	5	4%
Total	125	100%



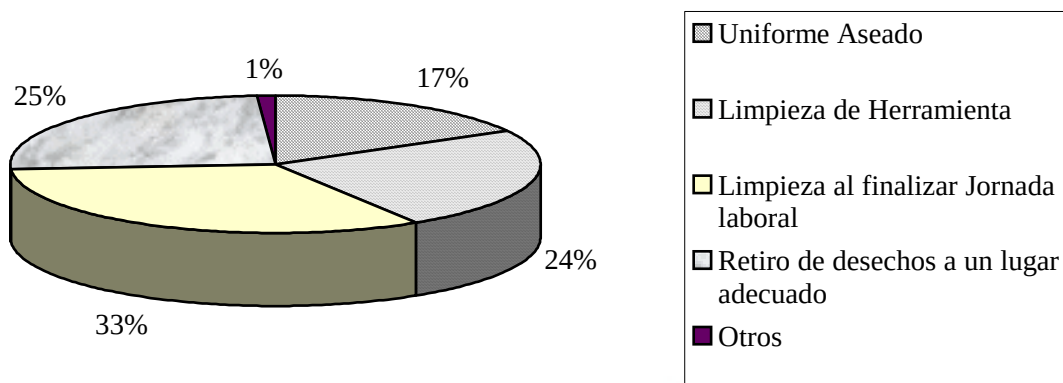
El 37% de las respuestas obtenidas corresponde a normas de limpieza; un 21% corresponde a normas de mantenimiento, un 21% a normas de seguridad y el 17% a todas y en un 4% a ninguna.



12. ¿Qué tipo de normas de higiene se aplican en la empresa?

Objetivo : Establecer que clase de normas regulan el cumplimiento de higiene.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Uniforme Aseado	28	17%
Limpieza de Herramienta	38	24%
Limpieza al Finalizar Jornada laboral	53	33%
Retiro de desecho a un lugar adecuado	40	25%
Otros	2	1%
Total	161	100%

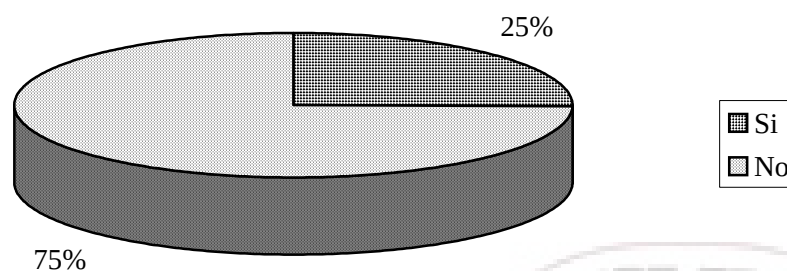


El 17% de las respuestas corresponde a uniforme aseado, un 24% a limpieza de herramienta; un 33% a limpieza después de la jornada laboral; un 25% a retiros de desechos a un lugar adecuado y un 1% corresponde a otros.

13. ¿Hay algún técnico especializado en revisar el funcionamiento adecuado de la maquinaria?

Objetivo : Detallar si la empresa tiene como norma, contar con una persona experta para revisar la maquinaria en un momento dado.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	18	25%
No	53	75%
Total	71	100%



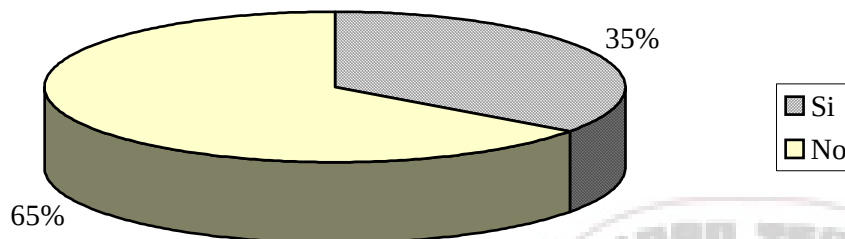
El 25% contestó que hay un técnico especializado en revisar el funcionamiento de la maquinaria; el 75% dijo que no existía una persona que se encarga de esa función.



14. ¿Existe una persona encargada del control del uso del equipo de protección?

Objetivo : Establecer si la empresa tiene como norma, contar con una persona para inspeccionar que el operario trabaje con su equipo de protección.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	25	35%
No	46	65%
Total	71	100%



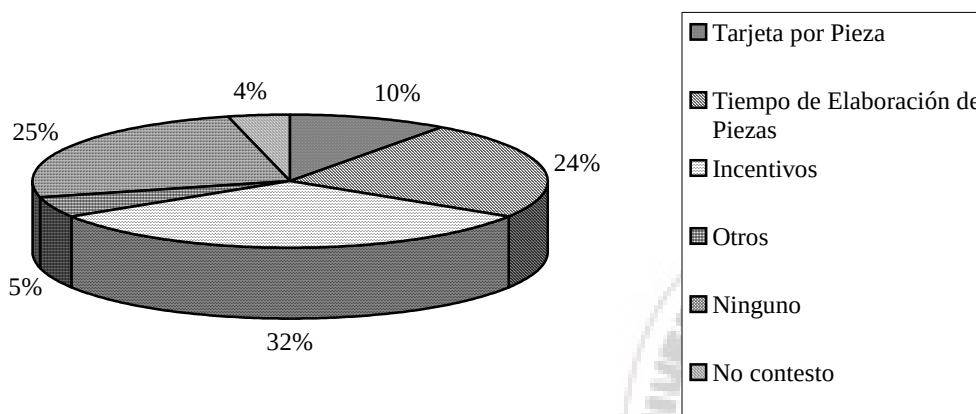
Un 35% de los operarios contestó que existe una persona encargada del control del uso del equipo de protección y un 65% opino que no.



15. ¿Cuáles medios son los que utilizan en su taller para el cumplimiento de elaboración de piezas industriales?

Objetivo : Identificar los diferentes medios con que cuentan los trabajadores para cumplir con los pedidos de los clientes.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Tarjeta por pieza	9	10%
Tiempo de elaboración de pieza	23	24%
Incentivos	30	32%
Otros	5	5%
Ninguno	24	25%
No contesto	4	4%
Total	95	100%

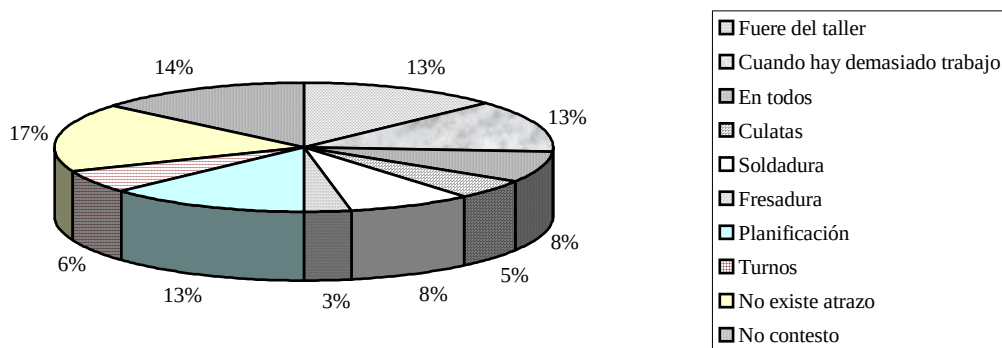


El 10% de las respuestas corresponden a tarjetas por pieza, un 24% a tiempo de elaboración de piezas, un 32% a incentivos, el 5% corresponde a otros; un 25% contesto ninguno, y un 4% no contestó la pregunta.-

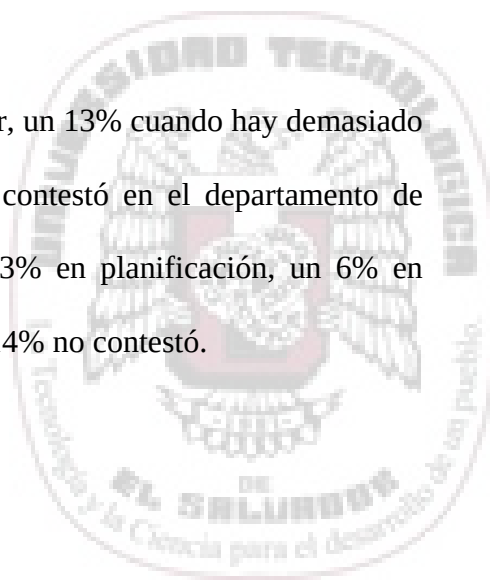
16. ¿Qué aspectos considera que causan atraso, en la producción?

Objetivo : Identificar las limitantes que se dan en el área de producción.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Fuera del taller	9	13%
Cuando hay demasiado trabajo	9	13%
En todos	6	8%
Culatas	4	5%
Soldaduras	6	8%
Fresadora	2	3%
Planificación	9	13%
Tornos	4	6%
No existen atraso	12	17%
No contesto	10	14%
Total	71	100%



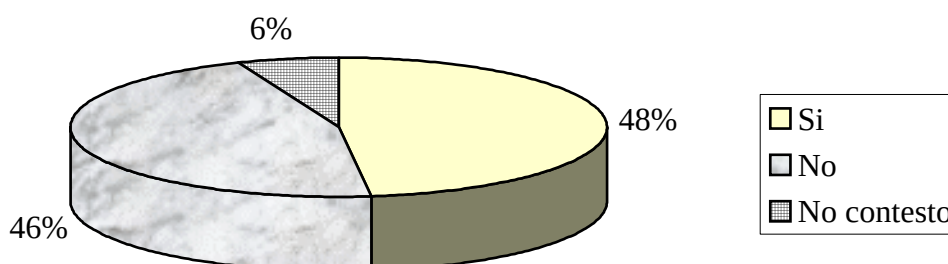
Un 13% contestó por realizar actividades fuera del taller, un 13% cuando hay demasiado trabajo, un 8% mencionó en todas las áreas, un 5% contestó en el departamento de culata, el 8% en soldadura, el 3% en fresadora, el 13% en planificación, un 6% en tornos, un 17% contestó que no existe atraso y solo un 14% no contesto.



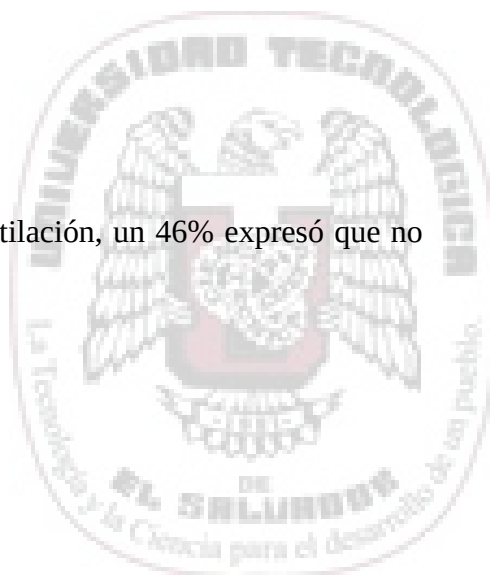
17. ¿Considera usted adecuada la iluminación, ventilación y temperatura del área de trabajo?

Objetivo : Conocer la opinión del trabajador acerca de las condiciones ambientales en las cuales desarrolla su trabajo.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	34	48%
No	33	46%
No Contesto	4	6%
Total	71	100%



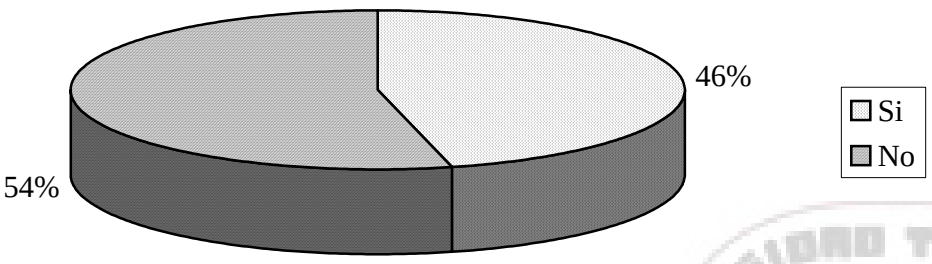
El 48% contestó que es adecuada la iluminación y ventilación, un 46% expresó que no es adecuada, y un 6% no contestó.



18. ¿Cree usted que en su taller existen medidas de higiene para prevenir enfermedades?

Objetivo : Verificar si el personal de talleres industriales posee medidas de higiene en el local donde se realizan sus actividades laborales.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	33	46%
No	38	54%
Total	71	100%



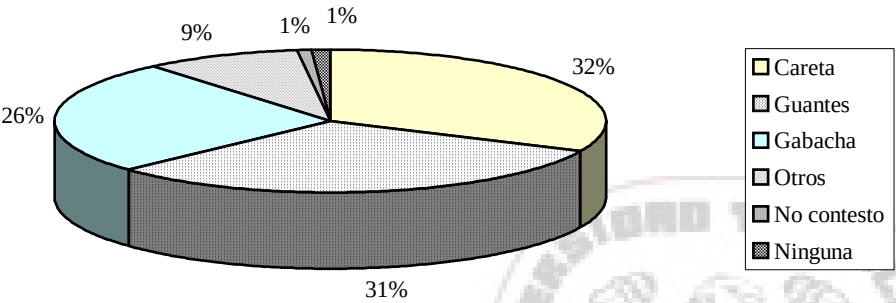
El 46% de los operarios contestó que sí existen medidas de higiene para prevenir enfermedades y el 54% dijo que no existe.



19. ¿Qué tipo de protección cuenta para realizar sus actividades?

Objetivo : Investigar si el operario al momento de realizar su actividad esta debidamente protegido con el equipo requerido.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Careta	47	32%
Guantes	46	31%
Gabacha	39	26%
Otros	14	9%
No contesto	2	1%
Ninguno	2	1%
Total	146	100%

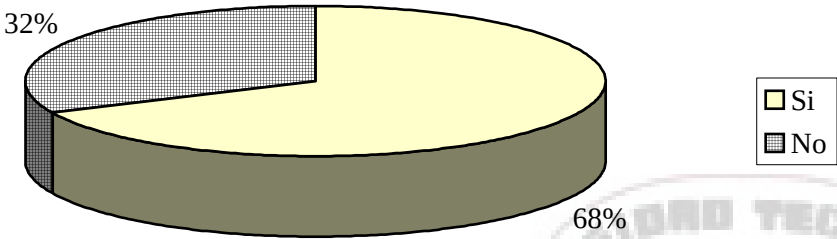


El 32% de las respuestas corresponden a careta; un 31% a guantes, un 26% a gabacha, un 9% otros, un 1% no contesto y un 1% contesto que no utilizaba ningún tipo de protección.

20. ¿Ha sufrido algún daño físico al momento de desarrollar su trabajo aunque usted lo considere sin mayor consecuencia?

Objetivo : Demostrar que este tipo de actividad industrial tiene riesgo a la integridad física de la persona, cuando este no esta debidamente protegido.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	48	68%
No	23	32%
Total	71	100%



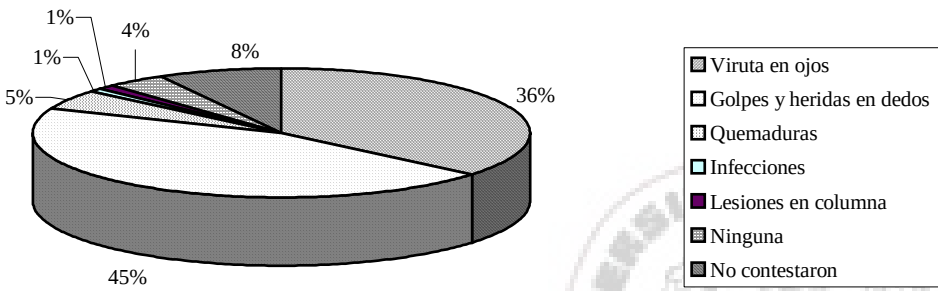
Un 68% de los encuestados dijo haber sufrido un daño físico al momento de desarrollar su actividad y un 32% dijo no tener esos inconvenientes.



21. ¿Qué clase de accidente es el que se da más frecuente?

Objetivo : Determinar qué tipo de accidentes están expuesto con más frecuencia los operarios.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Viruta en ojos	30	36%
Golpes y heridas en dedos	37	45%
Quemaduras	4	5%
Infecciones	1	1%
Lesiones en columna	1	1%
Ninguna	3	4%
No contestaron	7	8%
Total	83	100%

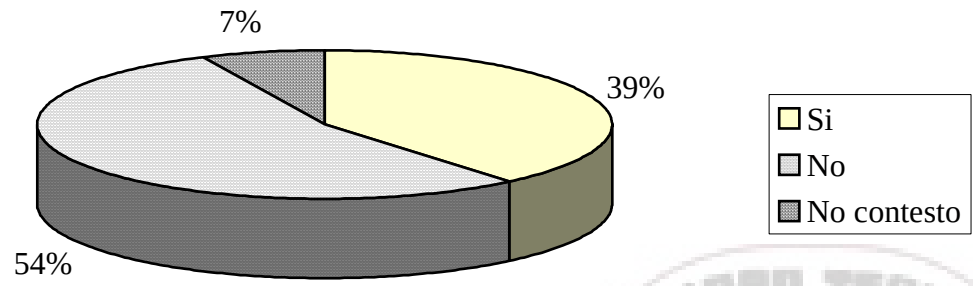


El 36% de las respuestas corresponde a viruta en los ojos, el 45% a golpes y heridas en las manos, el 5% a quemaduras, un 1% a infecciones, un 1% a lesiones en la columna, un 4% a ninguna y un 8% no contestaron.

22. ¿Existen medidas de primeros auxilios en caso de un accidente?

Objetivo : Identificar si en las instalaciones se cuenta con equipo de primeros auxilios en caso de un accidentes.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	28	39%
No	38	54%
No contesto	5	7%
Total	71	100%



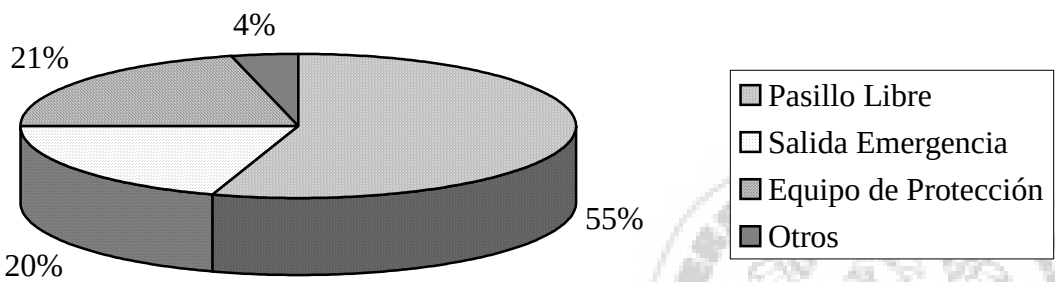
El 39% de los operarios opinó que sí existen medidas de primeros auxilios, un 54% dijo que no existían y un 7% no contestó.



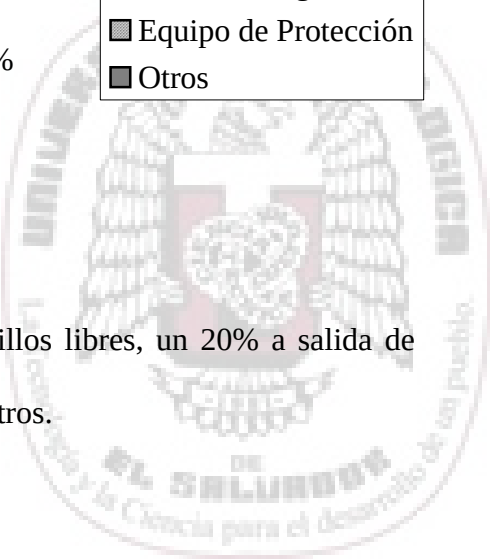
23. ¿En caso de incendio o desastre naturales con que medidas de seguridad se cuenta?

Objetivo : Determinar si los talleres cuenta con medida de seguridad en caso de un incendio o desastre natural.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Pasillo Libre	52	55%
Salida Emergencia	19	20%
Equipo de Protección	20	21%
Otros	4	4%
Total	95	100%



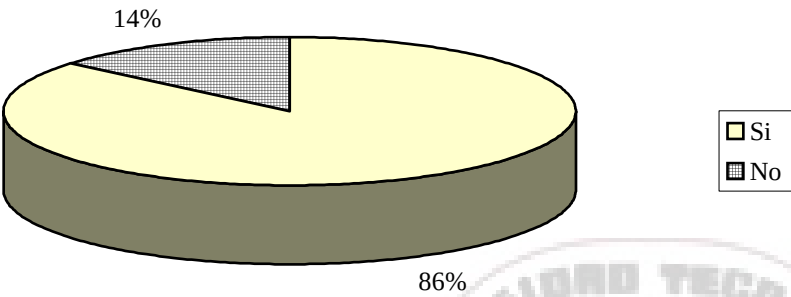
El 55% de las repuestas obtenidas corresponden a pasillos libres, un 20% a salida de emergencia; un 21% a equipo de protección y un 4% a otros.



24. ¿Cree usted que se encuentra una adecuada distribución de maquinaria y equipo de trabajo?

Objetivo : Identificar si en el área de trabajo, la maquinaria y equipo se encuentra en un lugar adecuado; que facilite el desarrollo del proceso productivo.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	61	86%
No	10	14%
Total	71	100%



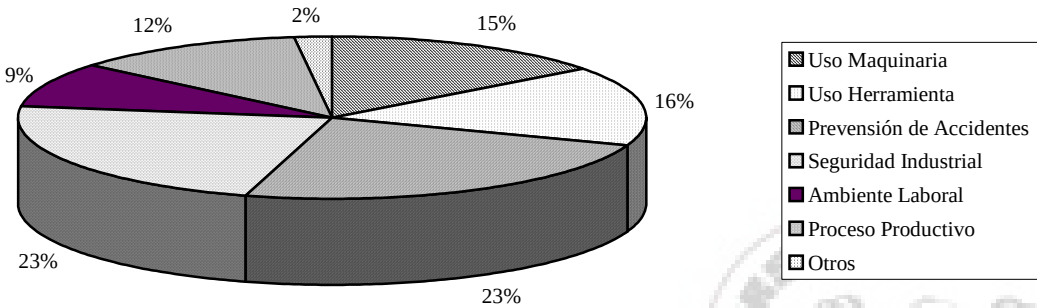
Un 86% de los operarios considera que la maquinaria y equipo esta bien distribuida y un 14% opinó que no.



25. ¿Qué tipo de capacitación cree usted que es más conveniente recibir?

Objetivo : Conocer la opinión sobre la capacitación que más se necesita en este tipo de talleres industriales.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Uso de Maquinaria	27	15%
Uso de Herramienta	28	16%
Prevención de Accidente	42	23%
Seguridad Industrial	41	23%
Ambiente Laboral	16	9%
Proceso Productivo	21	12%
Otros	3	2%
Total	178	100%

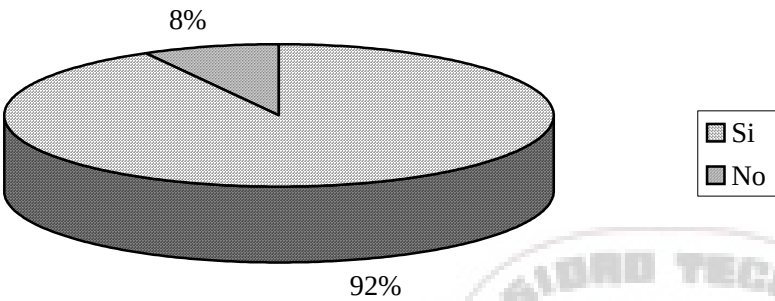


El 15% de repuestas corresponde a capacitación acerca del uso de maquinaria, un 16% a uso de herramienta, un 23% a prevención de accidentes, un 23% a seguridad industrial, un 9% ambiente laboral, el 12% a proceso productivo y un 2% consideran que otros.

26. ¿Estaría de acuerdo en que la empresa le proporcione una guía para mejorar la productividad del taller?

Objetivo : Conocer si el operario esta de acuerdo con mejorar su productividad en el área que se desempeña a través de una guía.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	65	92%
No	6	8%
Total	71	100%



El 92% opinó que si esta de acuerdo en que se le proporcione una guía para mejorar la productividad; el 8% restante opinó que no.



2.7. Limitantes de la investigación de campo

La presente investigación de campo se vió afectada por los siguientes factores:

Primeramente no se permitió el acceso a la empresa de taller de torno Moldtrok, S.A. de C.V., por motivos personales del propietario; por tal razón se sustituyó por talleres Bronce, S.A. de C.V., el cual inició sus operaciones en el transcurso de la investigación.

Se determinó como limitante el hecho de que el patrono influyó en algunos operarios, ya que temían que las personas encargadas de aplicar el cuestionario perteneciera a alguna institución del gobierno que vela por la protección de las personas que trabajan en este tipo de industria, por lo que se optó en entrevistar al operario a la salida de su hora de almuerzo.

Se consideró como limitante que un determinado grupo de operarios opinan que las empresas no están conscientes en querer ayudarles a mejorar su ambiente, a su vez ellos consideran que el ambiente con que cuentan las empresas investigadas en su área de trabajo, es idóneo en este tipo de industria (paredes y suelos sucios, gabachas sucias, lugar inadecuado, equipo y herramienta sucia, chatarra inservible).

Se concluyó que los cuestionarios se vieron afectados y manipulados por los patronos al momento de ser contestados por los operarios.



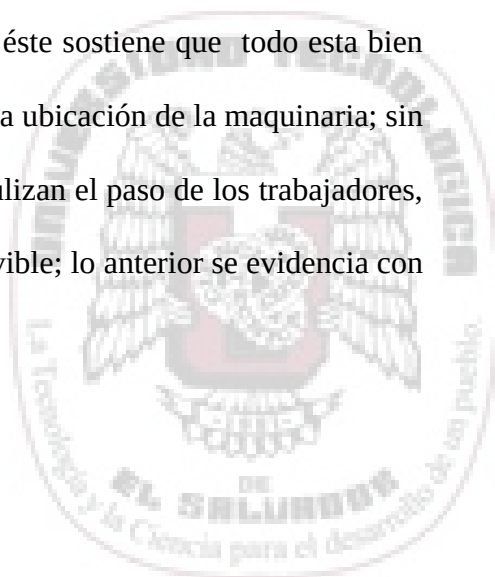
2.8. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo se plantean las siguientes conclusiones, haciendo referencia a las preguntas orientadas a explorar cada uno de los aspectos relacionados con la técnica de las 5S's (clasificación y descarte, ordenamiento, limpieza, estandarización y disciplina); así como también haciendo referencia a los aspectos de la productividad, higiene, seguridad industrial, distribución en planta y capacitación.

Se exploró a través de la pregunta uno del cuestionario del patrono y del operario, la necesidad de cambiar el ambiente en el área de trabajo donde los operarios realizan sus actividades; aunque un número determinado de operarios manifestó que el ambiente del taller es idóneo, por el tipo de industria que este desarrolla, por su parte el patrono opinó que todo estaba bien, además de que todo cambio implica gasto.

Clasificación y Descarte.

Este aspecto se exploró a través de la pregunta dos del formulario del patrono y dos del operario; en lo que concierne a la opinión del patrono, éste sostiene que todo está bien clasificado y que el espacio del taller es adecuado para la ubicación de la maquinaria; sin embargo en algunos talleres existen objetos que obstaculizan el paso de los trabajadores, tales como: pedidos no reclamados y maquinarias inservibles; lo anterior se evidencia con las fotos anexas al final de este documento.



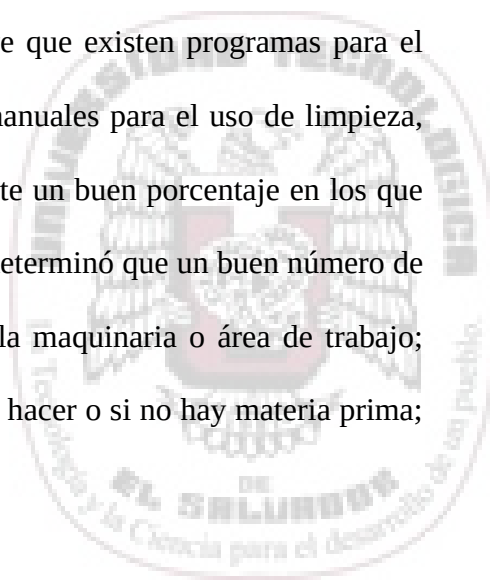
Ordenar

Se evaluó a través de las preguntas tres, cuatro y cinco del operario y pregunta tres del patrono. Se concluyó que los materiales y la documentación que se requieren para que los operarios puedan desarrollar su labor, se encuentran de una manera rápida, sin intervenir en las labores de otros; se tienen lugares específicos para colocar herramientas y maquinaria que no es usada frecuentemente, además de que se tienen una adecuada organización.

Es necesario mencionar que un determinado porcentaje de los operarios opinó lo contrario, por lo que se concluye que este aspecto no se cumple en su totalidad ya que existe desorden; la maquinaria y el equipo algunas veces son removidos frecuentemente, ocasionando la inseguridad del trabajador, por no contar con lugares específicos para la colocación de herramientas y maquinarias.

Limpieza

Se hace referencia a este aspecto con las preguntas de la seis a la nueve del cuestionario de operarios y cuatro y cinco de patronos. Se concluye que existen programas para el mantenimiento y limpieza de maquinarias, normas o manuales para el uso de limpieza, pero esto no se realiza en todos los talleres ya que existe un buen porcentaje en los que se han dado averías por falta de limpieza. A su vez se determinó que un buen número de personas dedican alguna jornada de trabajo a limpiar la maquinaria o área de trabajo; esto depende si les queda tiempo, si no hay trabajo que hacer o si no hay materia prima;

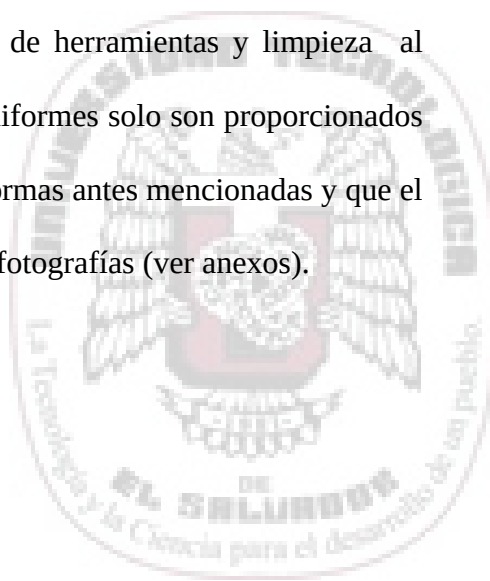


de lo contrario no existe un día establecido para ello. El patrono manifestó que el mantenimiento y limpieza del local es obligatorio del operario, debido a que los costos son muy elevados. Cuando la maquinaria sufre averías, las responsabilidades recae sobre el operario por el mal uso y la falta de limpieza, solamente en este caso se adquieren los servicios especializados para la reparación de maquinaria.

Estandarizar

Se exploró a través de la pregunta diez y doce del operario y seis del patrono, se concluye que la mayoría de los talleres están de acuerdo con implementar un proceso continuo, para mantener un lugar limpio y seguro, argumentando que el ordenamiento facilitará sus actividades, trabajarían de una manera rápida como a su vez habría más seguridad y se evitarían accidentes de trabajo. También se concluyó que en los talleres se aplican normas de limpieza y mantenimiento de maquinaria, seguridad, higiene y de proceso de producción, por lo que de implementarse un proceso continuo de aplicación de normas, este debe estar orientado a las normas antes mencionadas.

En lo que se refieren a las normas de higiene que se aplican, un buen porcentaje hace referencia a que utilizan uniformes aseados, limpieza de herramientas y limpieza al finalizar la jornada laboral; se pudo verificar que los uniformes solo son proporcionados una vez al año; que no todos cumplen a cabalidad las normas antes mencionadas y que el desperdicio es acumulado tal como se demuestra en las fotografías (ver anexos).



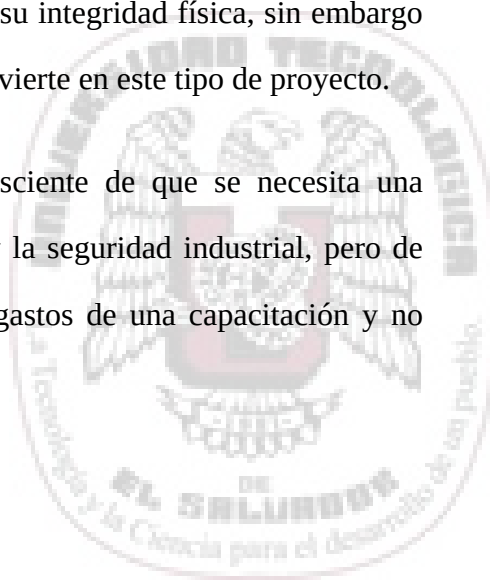
Disciplina

Se hace referencia mediante la pregunta catorce y quince del operario y seis y siete del patrono. Se concluye que son pocos los talleres en los cuales existen un técnico especializado en revisar la maquinaria y el equipo, argumentando que en algunos casos la revisión la lleva a cabo el operario o el dueño del taller de manera no rutinaria. Son muy pocos los talleres en los que se tienen una persona para el mantenimiento preventivo, debido a que el salario a pagar es muy elevado. En muy poco porcentaje existe una persona encargada del control y del uso de equipos de protección, ya que los mismos trabajadores se responsabilizan de usarlos; en algunos casos la responsabilidad recae sobre el patrono.

Capacitación

Se exploró mediante la pregunta veinticinco de operario y dieciocho de patrono, que los operarios consideran más conveniente que la empresa los beneficios con capacitaciones relacionadas con la prevención de accidentes, uso de herramientas y maquinaria, seguridad industrial y proceso productivo. Ya que manifiestan que se pueden prevenir riesgos de accidentes en este tipo de industria y cuidar su integridad física, sin embargo la mayoría de ellos esta consciente que el patrono no invierte en este tipo de proyecto.

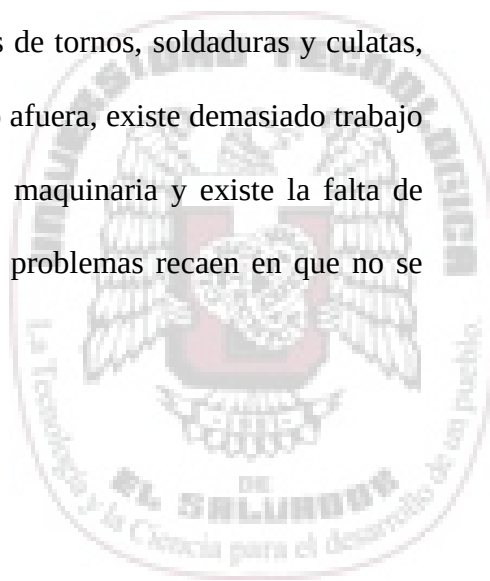
En lo que se refiere al patrono manifestó estar consciente de que se necesita una capacitación de concientización acerca de la higiene y la seguridad industrial, pero de forma gratuita, ya que ellos consideran elevados los gastos de una capacitación y no pueden incurrir en ellos.



Finalmente se concluyó que el operario esta de acuerdo en que se le proporcione una guía, ya que consideran que el cambio es para mejorar su trabajo, considera que puede haber una mejor relación entre empresas y empleado, que les facilite las actividades como formar un mejor personal para ser más competitivo. En lo que respecta al patrono manifestó que sería bueno que le proporcionará una guía de ayuda para mejorar la productividad del personal siempre y cuando les sea facilitada gratuitamente. Están conciente de mejorar la eficiencia y productividad del personal.

Productividad

Se exploró mediante la pregunta quince y dieciséis del operario y ocho y nueve del patrono, concluyéndose que en la mayoría de los talleres se cuentan con los medios para el cumplimiento de elaboración de piezas. Y las más utilizadas son: tarjetas por piezas, tiempo de elaboración de piezas e incentivos; existe un buen número de operarios que manifestó que no existen medios para el cumplimiento de metas pero proponen como tales medios: la bonificación o un porcentaje sobre la producción, por su parte el patrono en algunos casos opina que ese dinero puede ahorrarse. Asimismo se determinó que hay atraso en la producción, en lo que se refiere a las áreas de tornos, soldaduras y culatas, cuyas causas responden a que la empresa realiza trabajo afuera, existe demasiado trabajo y es poco el personal para realizarlo; se necesita más maquinaria y existe la falta de planeación a la hora de medición de piezas; todos los problemas recaen en que no se tiene suficiente personal en cada una de las áreas.

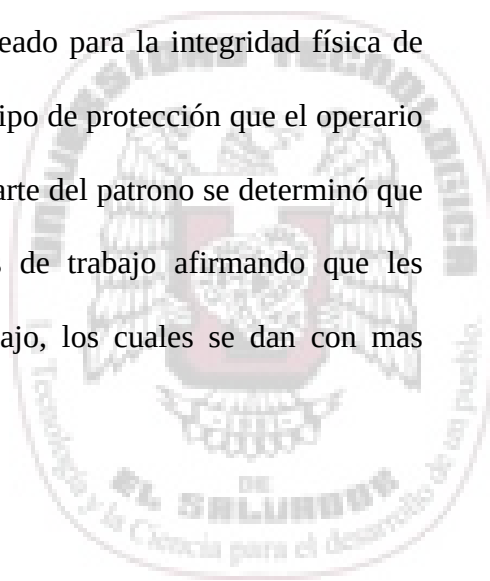


Higiene

Se exploró mediante la pregunta diecisiete y dieciocho del operario y diez y once del patrono. Se determinó que la mitad de los talleres investigados poseen una adecuada iluminación, ventilación y temperatura. La otra mitad no los posee, debido a que el local es pequeño, existe muy poca iluminación, causando a los trabajadores cansancio en la vista, el local es muy caluroso y es poca su ventilación. En lo que se refiere a medidas de higiene un buen número de personas consideró que se realizan fumigaciones y limpiezas mensuales; algunos contestaron que el local se encuentra sucio desde el techo, paredes y maquinaria por la actividad que se realiza; los servicios permanecen sucios, el agua que ingieren no es purificada, el piso en su totalidad esta lleno de químicos y lubricantes que se desperdician, determinándose que en la mayoría de estos talleres no se cuenta con medidas de higiene.

Seguridad Industrial

Se exploró a través de las preguntas de la diecinueve a la veintitrés de los operarios y la doce a la dieciséis del patrono. Desde el punto de vista del operario se considera necesario implementar medidas de seguridad del empleado para la integridad física de los mismos y de los requisitos legales a cumplir. El equipo de protección que el operario utiliza lo conforman caretas, guantes y gabachas. Por parte del patrono se determinó que a estas personas no les gusta utilizar estos equipos de trabajo afirmando que les incomoda y arriesgándose a sufrir accidentes de trabajo, los cuales se dan con mas



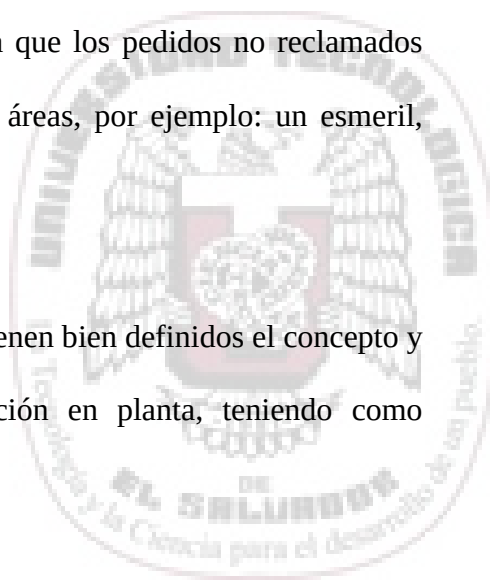
frecuencia en el área de mecánica general. Los accidentes más comunes son: virutas en los ojos, machacaduras, heridas por golpes, y quemaduras en las manos.

Existen medios de seguridad en casos de accidente y en la mayoría de los talleres de tornos se tiene un botiquín de primeros auxilios, pero no esta debidamente equipado de medicamentos, se tiene extintores a los que no se les da mantenimiento. Es necesario mencionar que desde el punto de vista el operario no se cuentan con medidas adecuadas de primeros auxilios, la mayoría de los talleres no cuentan con normas de seguridad en caso de incendio o desastre naturales; sin embargo considera como normas de seguridad el contar con los espacios libres, salidas de emergencia y equipos de protección; aunque el paso libre como las salidas se encuentran obstaculizadas en muchos casos.

Distribución en Planta

Se exploró con las preguntas veinticuatro del operario y diecisiete del patrono, determinado que en la mayoría de los talleres existe una adecuada distribución de maquinaria, ya que el local es grande y la maquinaria y el equipo cabe con facilidad; sin embargo un determinado grupo de operarios considera que los pedidos no reclamados quitan espacio y prefieren tener sus herramientas por áreas, por ejemplo: un esmeril, para labrar piezas metálicas en cada departamento.

Se concluyó que tanto el patrono como el operario no tienen bien definidos el concepto y beneficios que puedan tener una adecuada distribución en planta, teniendo como



resultado que estas personas cambian en cierto momento y de manera arbitraria la maquinaria, según su opinión, para aprovechar al máximo el espacio.

2.9. Recomendaciones

Basado en las conclusiones anteriores se hacen las siguientes recomendaciones:

Técnica de las 5S's.

Clasificar

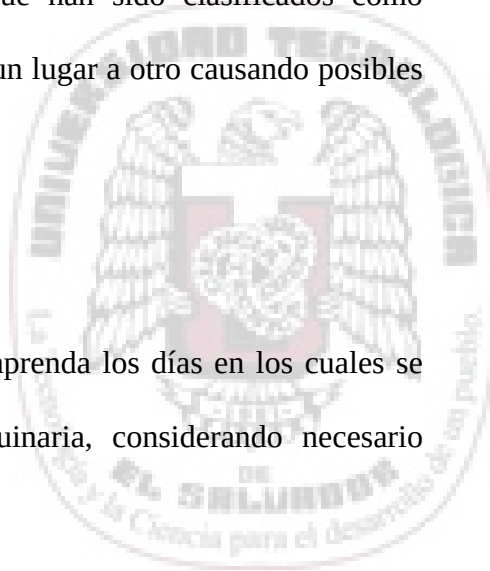
Se recomienda diferenciar las herramientas y equipo en elementos de uso frecuente y elementos de uso menos frecuente como a su vez es necesario eliminar objetos que obstaculizan los pasillos por ejemplo: piezas metálicas, hierro acumulado, motores, maquinaria y chatarra inservible, con el fin de liberar espacio para su mejor aprovechamiento.

Ordenar

Es conveniente organizar la maquinaria y equipo que han sido clasificados como importantes, evitando así que estos sean removidos de un lugar a otro causando posibles averías en el equipo.

Limpieza

Es necesario establecer un programa semanal que comprenda los días en los cuales se tiene que dar mantenimiento y limpieza a la maquinaria, considerando necesario



establecer diferencia y funciones entre la persona encargada de limpieza, técnico en mantenimiento y operador de tornos. Hay que determinar la conveniencia de adquirir los servicios de empresas encargadas en el mantenimiento y limpieza del equipo.

Estandarizar

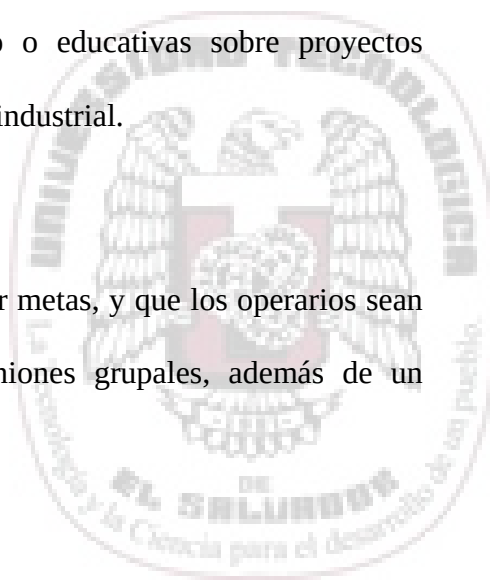
Es conveniente que los talleres puedan contar con una guía que contenga normas de limpieza, seguridad industrial, higiene laboral, con el fin de que el operario lo lleve a la práctica y exista una mejor relación entre el operario y patrono.

Disciplina y capacitación

Es necesario concientizar al operario de los beneficios que tendría el usar su equipo de protección, como a su vez, es conveniente contar con una persona encargada de la revisión de maquinaria o equipo y del uso del uniforme de protección. Al final se recomienda establecer una guía basada en la técnica de 5S's con el fin de contribuir la productividad del personal en los talleres de tornos industriales; asimismo, es necesario adquirir servicios de consultores especializados en la rama industrial para capacitar al personal por lo menos dos veces al año, en temas que ellos consideran más importante, como a su vez consultar instituciones del gobierno o educativas sobre proyectos relacionados con capacitaciones del personal en el área industrial.

Productividad

Es necesario establecer un sistema de cumplimiento por metas, y que los operarios sean incentivados por reconocimiento de méritos en reuniones grupales, además de un porcentaje por pieza terminada como un incentivo.



Higiene

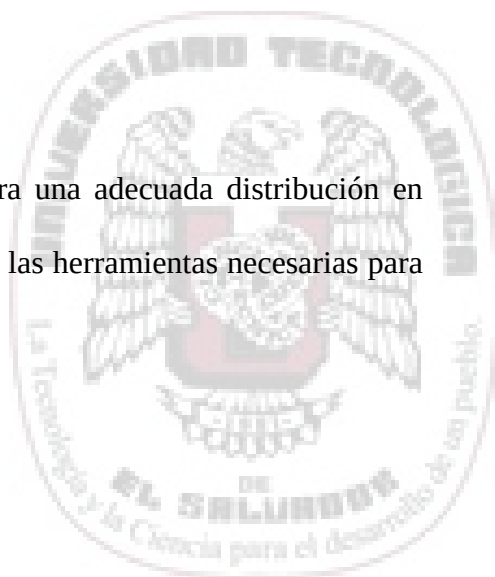
Es recomendable adquirir los servicios de asesoría en el área de ingeniería industrial para realizar un estudio acerca de cómo debe ser la iluminación, ventilación y temperatura del local. Es necesario que también se establezca un plan que mejore las condiciones de higiene para tratar de crear una cultura de limpieza de piso, paredes, servicios sanitarios y uniformes aseados como a su vez se adquieren los servicios de fumigación.

Seguridad Industrial

Es conveniente establecer como normas el hecho de exigirles a las persona, trabajar debidamente con protección; es responsabilidad del patrono organizar charlas sobre el uso y beneficio que se obtienen al utilizar adecuadamente el equipo de protección y la adquisición de equipos de seguridad. Es necesario colocar rótulos en las instalaciones con el propósito de guiar a las personas sobre las acciones a tomar en caso de un incendio o desastre natural, como también crear varias alternativas de salida en caso de emergencia.

Distribución en Planta

Se recomienda adquirir los servicios profesionales para una adecuada distribución en planta, como a su vez proveer a cada departamento con las herramientas necesarias para cada persona.



CAPITULO III

PROPUESTA DE UNA GUÍA BASADA EN LA TÉCNICA DE LAS 5S's COMO HERRAMIENTA BÁSICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL DE OPERARIOS DE LOS TALLERES DE TORNOS INDUSTRIALES DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR.

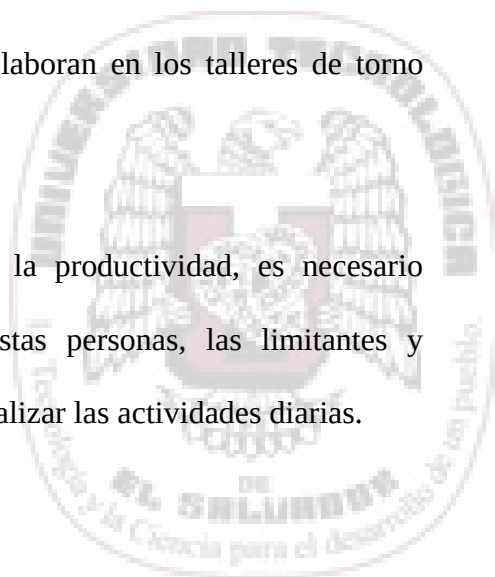
1. Generalidades de la guía

La guía que se presenta en este capítulo, debe ser trabajada de manera conjunta entre los operarios y patrono de estas empresas. Constituye una serie de pasos, a través de los cuales puede llegar a cambiarse el entorno de trabajo en el que el empleado realiza sus funciones diarias, mejorando su productividad.

Se ha diseñado de tal manera que su comprensión y uso sean claros y precisos para facilitar, entre otras cosas, la buena imagen del taller y la motivación del equipo de operarios en la realización de sus actividades cotidianas.

La guía va dirigida a los empleados y patronos que laboran en los talleres de torno ubicado en la zona sur del municipio de San Salvador.

Si bien es cierto que la guía se orienta a mejorar la productividad, es necesario considerar la situación actual en la que laboran estas personas, las limitantes y problemas que generan condiciones no óptimas para realizar las actividades diarias.



2. Objetivos

2.1. Objetivo general

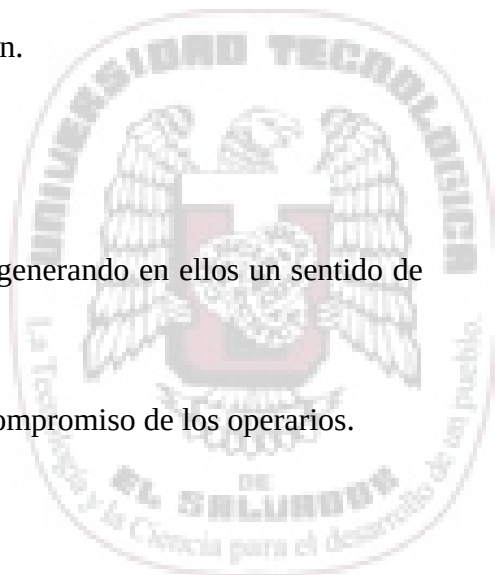
Proponer lineamientos basados en la técnica de la 5S's, que permitan a los operarios de talleres de tornos industriales mejorar su productividad a través de la mejora del medio donde ellos se desenvuelven.

2.2. Objetivos específicos

- ◆ Brindar lineamientos necesarios que ayudan al operario a seleccionar lo que es realmente útil y lo que no lo es, con el fin de mantener un lugar adecuado de trabajo.
- ◆ Establecer una serie de pasos a seguir que ayuden a mantener ordenado todo lo que ha sido clasificado como útil.
- ◆ Proporcionar instrumentos o técnicas de limpieza necesarios que permitan mantener a los empleados un lugar aseado y con buena imagen.

3. Importancia de la guía

- Fomentar la participación de operarios y patronos, generando en ellos un sentido de pertenencia e identificación hacia la empresa.
- Creación de la cultura del autocontrol a través del compromiso de los operarios.



- Facilitar a la empresa su integración en un proceso de mejora continua.
- Crear un mejor desempeño del operario, al encontrarse en un ambiente, ordenado, limpio y seguro.
- Crear una nueva cultura de imagen que se tiene acerca de este tipo de industria en nuestro país.

4. Beneficios de la guía

- Aumento en la satisfacción del operario.
- Mayor productividad por parte de los empleados.
- Fácil de aplicar y de alcance para toda la organización.
- Permite a la empresa tener un ambiente ordenado, fuera de suciedad, como a su vez contar con un personal disciplinado que facilite los compromisos de la empresa.
- Ayuda a crear un equipo disciplinado bajo normas o estándares previamente establecidos.
- Proporciona técnicas de fácil aplicación para mejorar y controlar el cumplimiento de las 5S's.

5. Limitantes

A continuación se describen algunos factores que pueden limitar, en un momento dado, el resultado óptimo de la guía.



5.1. Económico

Este es el factor más importante; pues podría limitar el buen resultado de la guía ya que significa una inversión en materiales y utensilios, personal y tiempo de jornada laboral. Lo anterior representa para los propietarios, gastos innecesarios, pues todavía no tienen la visión empresarial de mejorar su productividad.

5.2. Cultural

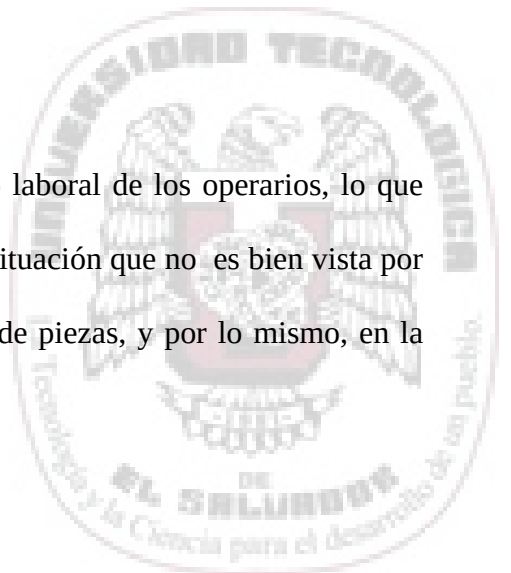
El nivel académico que presentan los operarios de estos talleres, es otra limitante para la aplicación de la guía, ya que no están preparados o acostumbrados a trabajar bajo lineamientos o normas establecidas sino bajo criterios personales a su conveniencia.

5.3. Actitudes

Existe por parte de los operarios una actitud de indiferencia a mejorar la situación laboral, ya que la tendencia de comodidad, en el sentido de que se han acostumbrado a trabajar siempre de la misma manera, influye en la no aceptación de los beneficios de la guía.

5.4. Tiempo

Para la aplicación de esta guía se necesita del tiempo laboral de los operarios, lo que significa reducir las jornadas laborales de los mismos; situación que no es bien vista por ellos, ya que les ocasiona reducción en la fabricación de piezas, y por lo mismo, en la entrada de nuevos ingresos.



5.5. Situación educativa

Esto representa una limitante para el personal de este sector, ya que la mayoría son personas de bajos ingresos económicos, con un nivel de estudio hasta tercer ciclo, lo que podría dificultar la comprensión y aplicación de esta guía.

6. Justificación de la guía

La aplicación de esta guía permitirá, crear un mejor ambiente de trabajo entre patronos y operarios, así mismo obtener una buena imagen de los talleres de tornos industriales que la apliquen; además de brindar, seguridad al empleado, eliminación de elementos inútiles, ordenamiento de la maquinaria y equipo, limpieza de éstos (prolongando su vida útil), normas de limpieza, como a su vez cultura de autocontrol y disciplina.

Tomando en cuenta los pasos o normas que ésta contiene se podrían mejorar áreas como la distribución de la maquinaria (espacio que existe entre una y otra), el espacio adecuado de su operador en el área de trabajo; también se pueden crear procedimientos básicos para una adecuada higiene y seguridad industrial.

Como resultado de los aspectos antes mencionados, se obtendría la mejora en la productividad del operario que labora en dichos talleres.



7. Guía basada en la técnica de las 5S's

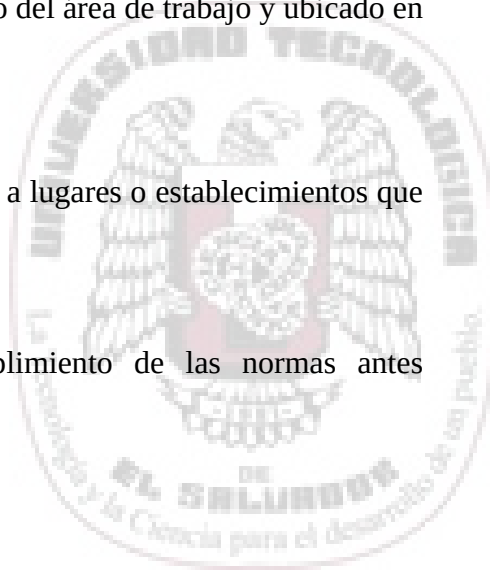
7.1. 1ª S Clasificación y descarte (SEIRI)

7.1.1. Objetivo

Mantener el área de trabajo libre de obstáculos, accesorios o elementos que no sean utilizados, para evitar accidentes e interrupciones que puedan impedir la visualización de las herramientas y del equipo de seguridad.

7.1.2. Normas

1. El operario deberá revisar su área de trabajo diez minutos antes de iniciar sus labores diarias.
2. El operario deberá tener en cuenta un listado de lo utilizable y no utilizable, en un lugar visible del área de trabajo para eliminar la chatarra (material inservible).
3. El operario deberá someter a consideración del supervisor o encargado, sobre lo que se va y no se va a desechar.
4. Verificar que el desperdicio realmente sea eliminado del área de trabajo y ubicado en lugares adecuados fuera del local.
5. En el caso de material de hierro inservible , llevarlo a lugares o establecimientos que compren hierro para fundición.
6. Asignar una persona que vele por el cumplimiento de las normas antes mencionadas.



7.1.3. Pasos

7.1.3.1. Paso 1 : Hacer un listado de lo útil y lo que no es útil.

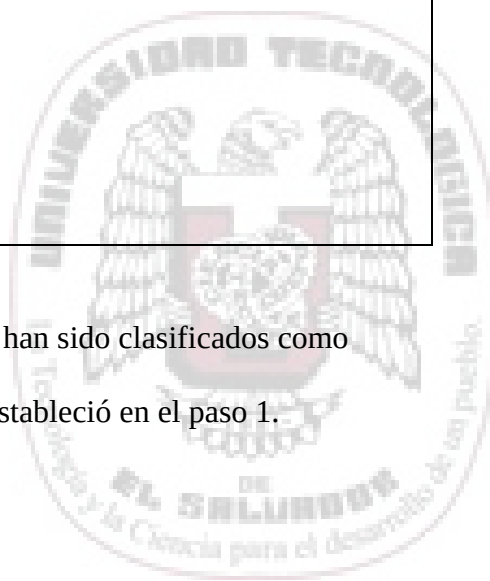
Cuadro N° 1
Clasificación y descarte

Cosas Útiles		Cosas inútiles
<u>Tornos de taller</u> - Torno de banco - Torno Rápido - Torno para cuatro - Herramienta de Taller . - Torno de escote o bancada partida <u>Tornos de Semiproducción</u> - Torno de Semiproducción <u>Torno para Producción en serie</u> - Torno de Revólver - Torno Automático de un solo husillo - Torno de control numérico <u>Otros tipos de torno o maquina</u> - Torno ciguañalero - Fresadora - Esmeril		Maquinaria por reparar. Parte de maquinaria en el suelo: Block Bielas Pistones dañados Piezas de hierro Pedazos de hierro cortado Piñones inservibles Herramienta averiada Culatas dañadas. <u>Chatarra Inservible</u> - Partes de automóvil - Estructura metálica portones etc. - Maquinaria.



<u>Herramientas Principales</u> Diferente número de llaves Desarmadores de 2 tipos • Plano • Cruz Tenazas y alicate Compresor de aire Martillo metálico Pistola de Lavar Pieza Regla de Medición para culata Geige		<u>Herramientas no utilizadas</u> (fin de vida útil) Desarmador Tenazas
<u>Materias Primas</u> • Teflón • Hierro Dulce • Hierro Acerado • Aluminio • Bronce <u>Equipo de Protección y Seguridad</u> Caretas Guantes Gabacha Botas Extintor		<u>Pedidos no Reclamados</u> <u>Desperdicio del Día Laboral</u> • Basura • Viruta Desgastada • Pedazos metálicos • Materia Prima no negociable • Hierro • Puertas • Gabachas deterioradas.

7.1.3.2. Paso II : Tirar las cosas que han sido clasificados como inútiles, según se estableció en el paso 1.



7.1.3.3. Paso III : Clasificar lo útil, describir para qué sirve, quien lo utiliza y con qué frecuencia es utilizado.

Tomar en cuenta los aspectos mencionados en el “diagrama de clasificación de herramientas, maquinaria y materia prima”

Cuadro N° 2
Clasificación de lo útil

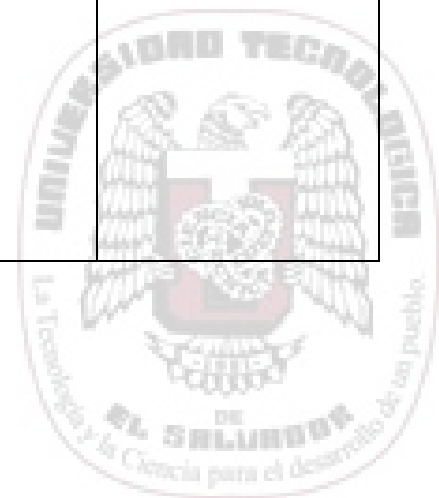
Maquinaria Herramienta y elementos	Para que Sirve	Quien lo utiliza	Frecuencia de Uso
Torno de Banco.	Tornos pequeños que se montan sobre un banco o una mesa de trabajo robusta, se usan para piezas ligeras y pequeñas.	Tornero Industrial	Uso diario
Torno Rápido.	Torno que se utiliza para operaciones de corte ligero y de acabado, se monta sobre una mesa y es fácil de operar y mover.	Tornero Industrial	Uso diario
Torno para cuatro herramienta o de taller mecánico.	Está equipado con una serie de accesorios que permiten realizar una serie de operaciones de precisión . En su torre porta herramienta se pueden colocar 4 herramientas.	Tornero Industrial	Uso diario
Torno de escote o bancada partida.	Torno que tiene una sección en su bancada que se puede desmontar bajo el plato, con esto se pueden trabajar piezas de mayor diámetro.	Tornero Industrial	Uso diario



Maquinaria Herramienta y elementos	Para que Sirve	Quien lo utiliza	Frecuencia de Uso
Torno de Semiproducción	Son tornos de taller con un aditamento copiador o un sistema de lectura digital que permite copiar piezas que serían muy difícil de hacer sin un patrón (ejemplo cerrajeros).	Mecánico Tornero	Uso diario
Torno de Revólver o torreta.	Son tornos que se utilizan cuando se deben producir una gran cantidad de piezas iguales, tienen un solo husillo y varias herramientas, pueden tener hasta 20 diferentes herramientas las que pueden actuar una por una o varias al mismo tiempo.	Mecánico Tornero	Uso diario
Torno automático de un solo husillo.	Produce en serie y de manera automática, se utiliza para la producción en masa de piezas que requieren de refrentado, cilindrado y barrenado, puede trabajar dos o más herramientas al mismo tiempo y se controlan por medio de lectura digital.	Mecánico Tornero	Uso diario
Torno Cigüeñalero	Esta máquina rectifica el cigüeñal del motor hasta desbastar el material a la medida que va obtener.	Mecánico Cigüeñalero	Uso diario



Maquinaria Herramienta y elementos	Para que Sirve	Quien lo utiliza	Frecuencia de Uso
Fresadora	Desbasta la pieza, y va formando dientes de piñones de diferentes medidas ya sea en el exterior o interior de la pieza a labrar.	Mecánico Fresador	Uso diario
Esmeril	Desbasta piezas y se le da la forma que uno quiera ya sea plano, curvo, cuadrado, triangular solo parte externa.	Tornero Industrial o Mecánicos	Uso diario
Herramientas: Llaves, Desarmadores Tenazas y alicate Compresor de aire Pistola de lavar piezas Regla de reducción para culata	Conjunto de herramienta que se utilizan para realizar todo tipo de trabajo en el área industrial como: mecánica automotriz, electricidad, mecánica general y electrónica.	Todas las personas que trabajan en este tipo de industria	Uso diario



Maquinaria Herramienta y elementos	Para que Sirve	Quien lo utiliza	Frecuencia de Uso
<u>Materia Prima</u> • Teflón • Hierro dulce • Hierro acerado • Aluminio • Bronce	Son productos naturales que tienen que ser transformados antes de ser vendidos a los consumidores.	Todos los operarios del taller para elaborar cada pieza industrial.	Uso diario
<u>Equipo de Protección y Seguridad.</u> • Careta • Guantes • Gabacha • Botas • Extintor • Botiquín	Equipo de seguridad cuyo fin es mantener la integridad física de cada persona u operario.	Se recomienda que toda persona que labora en este ramo esté debidamente protegida.	Lo ideal seria las ocho horas de jornada laboral.

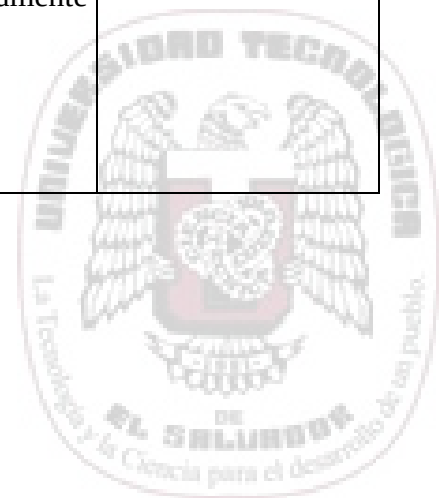
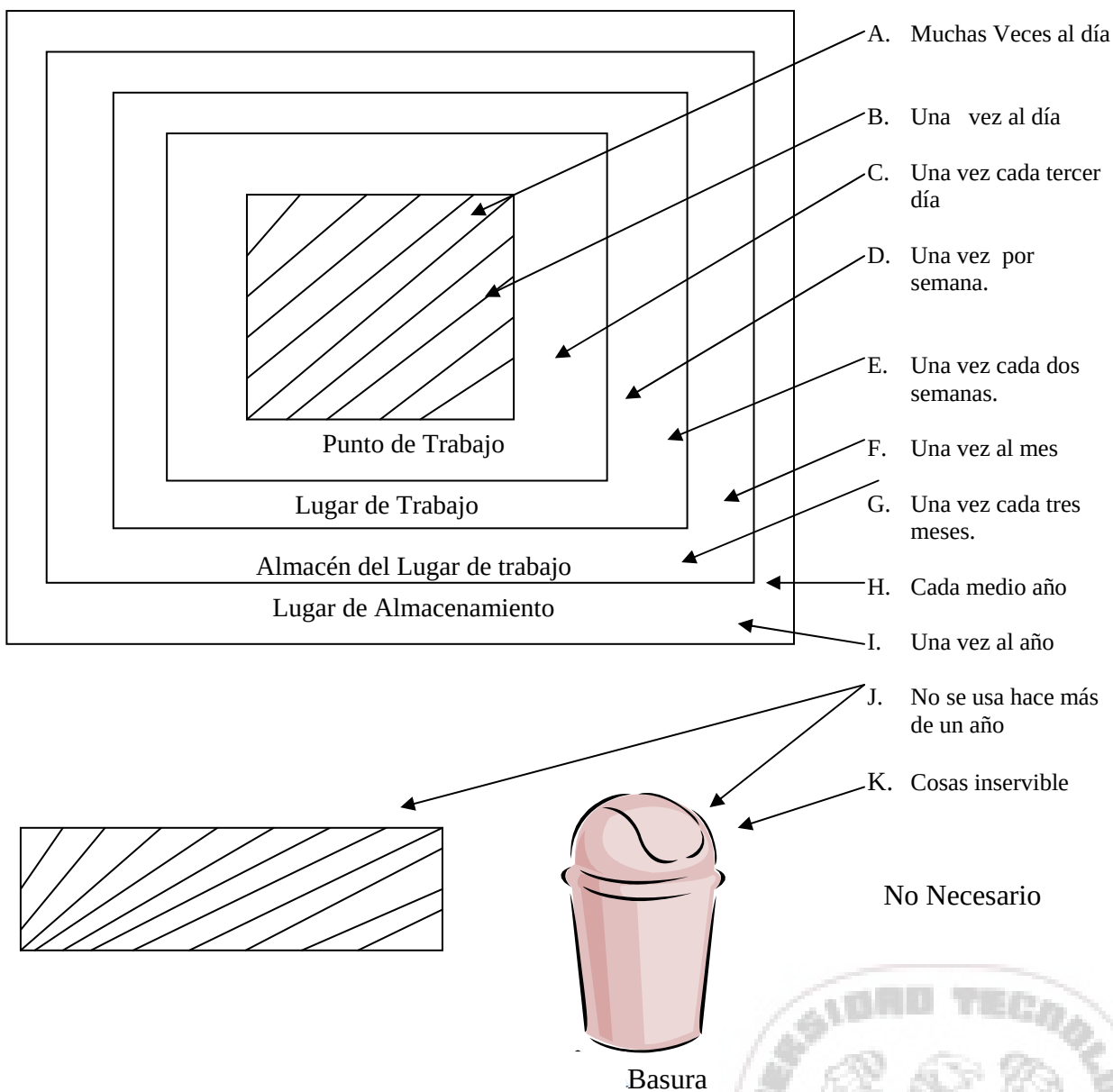


Diagrama de clasificación de herramientas, maquinaria y materia prima (Según su Utilización)



Se deberán clasificar las cosas con ayuda de etiqueta para identificar y marcar frecuencia de uso como herramienta o maquinaria.

— El necesitar algo o no, es relativo a la frecuencia de su utilización.



- La frecuencia de utilización determina la distancia que debe haber entre la herramienta o equipo y el área de trabajo.

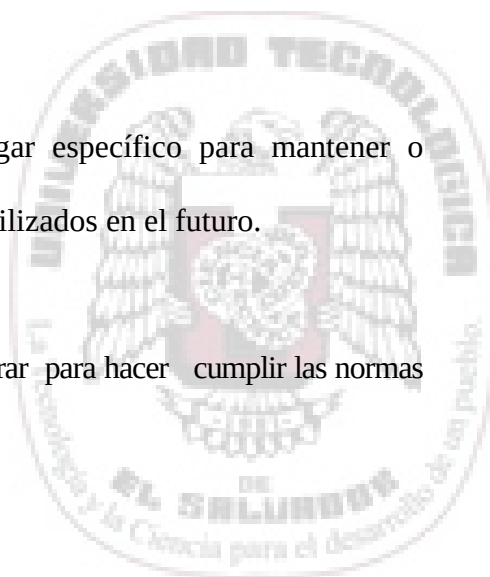
7.2. 2ª S Ordenar u organizar (SEITON)

7.2.1. Objetivo

Mantener la maquinaria o el equipo de trabajo ubicados en lugares específicos, de tal forma que permitan el fácil acceso, visualización y retorno de estos después de su uso.

7.2.2. Normas

1. El operario será el encargado de asignar sitios adecuados para cada elemento utilizado en el lugar de trabajo .
2. Los operarios deberán regresar a su lugar de origen todos los elementos después de su uso, para facilitar su acceso a los demás trabajadores.
3. El supervisor será el encargado de rotular o señalizar los elementos, maquinaria, áreas de trabajo y equipo de seguridad para identificación del lugar donde se encuentre cada uno de ellos.
4. El supervisor o encargado deberá asignar un lugar específico para mantener o guardar todos aquellos elementos que puedan ser utilizados en el futuro.
5. Todos los miembros de la organización deben colaborar para hacer cumplir las normas ya antes mencionadas.



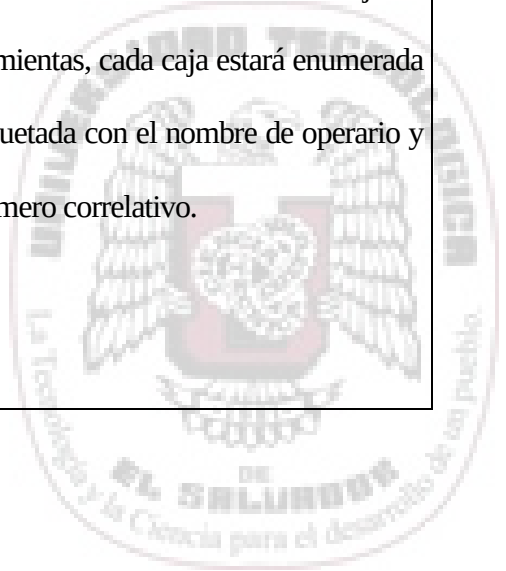
7.2.3. Pasos

7.2.3.1. Paso I : Asignar lugares adecuados para cada elemento utilizado en el lugar de trabajo y que sirva como una rutina diaria para facilitar su acceso.

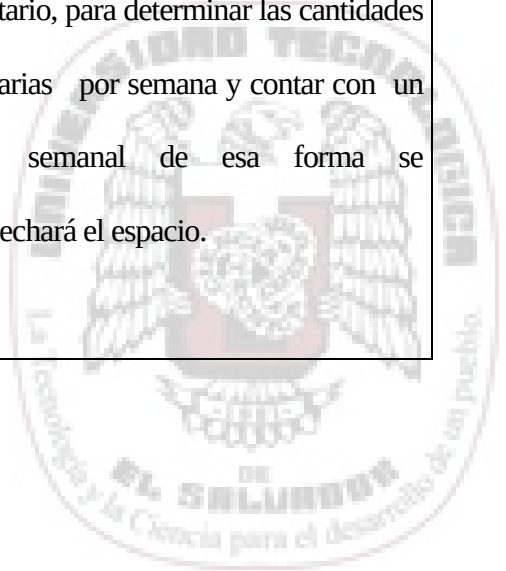
Cuadro N° 3

Asignación a lugares adecuados para cada elemento a utilizar

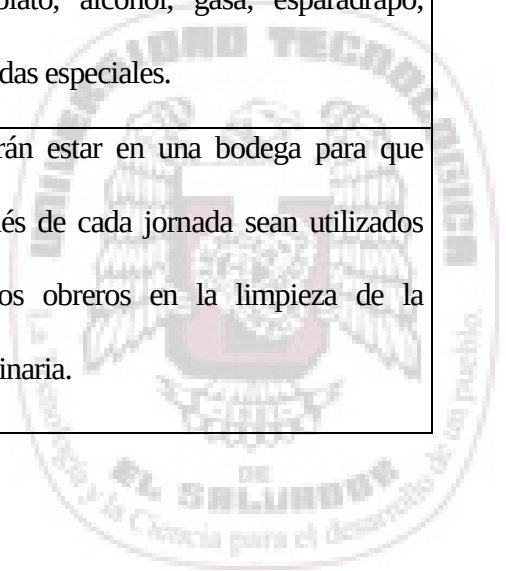
Nombre de Elementos	Descripción	Propuesta de Colocación
Herramientas	• Llaves desde la N° 8 hasta 30. • Tenaza de Presión • Tenaza de corriente • Llave estilson	Deberá estar en el lugar mas adecuado lo más cercano posible al operario, deberá ser una plataforma de madera o metal atornillada o pegada a la pared y que cada herramienta esté ordenada según su número correlativo.
	• Prensa	Debe estar ubicado en una mesa metálica.
	• Caja de cubos • Desarmadores planos • Sierras • Palancas de cubos • Rash de cubos	Su ubicación será dentro de una caja de herramientas, cada caja estará enumerada y etiquetada con el nombre de operario y su número correlativo.



Nombre de elementos	Descripción	Propuesta de Colocación
Herramientas		Las cajas de herramientas tienen que tener su mueble o estante especial para su colocación. Los desarmadores pueden ser también guardados en moldes plastificados que se adhieren a la pared y que son colocados según su importancia.
	• Compresores • Pistolas para lavar motor • Taladro • Esmeriles	Después de su uso se deberán guardar en una bodega, mueble o estantes especiales para este tipo de equipo.
Materia Prima	• Hierro dulce • Acero • Bronce • Teflón	Se guardará en bodega con tarimas o estantes para tener este tipo de material, se tendrá un estricto control de inventario, para determinar las cantidades necesarias por semana y contar con un stock semanal de esa forma se aprovechará el espacio.



Nombre de elementos	Descripción	Propuesta de Colocación
Lubricantes	• Refrigerantes • Aceite lubricación de maquinaria • Grasa	Cada operario tendrá asignado para su uso muebles (estantes) plastificados en la pared. Cada máquina, con los lubricantes que utilizará durante la jornada laboral por lo tanto se tendrá reserva de los mismos en bodega.
Equipo de Seguridad Industrial y Protección.	• Guantes de hule • Caretas • Guantes de cuero • Gabacha • Extintor • Creación de puertas para libre acceso. • Botiquín	Deberá tenerlo cada operario para su seguridad. Después de su uso es necesario crear casilleros de madera o metálicos etiquetados con nombre de cada persona. Es necesario colocar anclas metálicas como base para los extintores y obtener un botiquín con lo más necesario: mertiolato, alcohol, gasa, esparadrapo, pomadas especiales.
Equipo de Limpieza	• Gas líquido • Escobas • Franela • Líquido desengrasante	Deberán estar en una bodega para que después de cada jornada sean utilizados por los obreros en la limpieza de la maquinaria.



- 7.2.3.2. **Paso II :** Retornar, después de su uso, los elementos especificados en el cuadro anterior, para que los demás operarios tengan acceso a los mismos.

- 7.2.3.3. **Paso III :** Rotular o señalar elementos, maquinaria y áreas de trabajo de forma que cada operario identifique el lugar donde se encuentra cada elemento y equipo de seguridad como: alarmas, controles, sentido de giro de la maquinaria.

- 7.2.3.4. **Paso IV :** Se medirá el espacio adecuado que debe haber entre cada máquina y el espacio de libertad que tendrá el operador para manipularla.

- 7.2.3.5. **Paso V :** Asignar colores a las líneas del sistema eléctrico de tubería y aire de compresión.

Cuadro N°. 4

Asignación de colores a líneas del sistema eléctrico, tubería y de aire de compresión

Descripción	Color que se recomienda para pintar las líneas	Rótulos Nivel de Riesgo
Sistema Eléctrico	Rojo	Alto Peligro
Sistema Tuberías	Negro	Precaución
Sistema aire compresión	Amarillo	Precaución



7.3. 3ª S Limpieza (SEISO)

7.3.1. Objetivo

Crear un ambiente limpio, fuera de polvo y suciedad dentro de las áreas o equipo de trabajo, para el buen funcionamiento de maquinaria y otros elementos, obteniendo productos de calidad y buena imagen de trabajo, eliminando toda fuente de contaminación.

7.3.2. Normas

1. El operario deberá limpiar su maquinaria y equipo de trabajo después de cada jornada diaria con sus respectivos lubricantes.
2. El supervisor o encargado verificará en forma general, que los operarios cumplan con su tarea de limpieza diaria.
3. El propietario será la persona que verificará la limpieza del local al final de la jornada laboral.
4. Contratar servicios de empresas que se dedican a la fumigación de plagas, cada mes, o según sea el caso.



7.3.3. Pasos

7.3.3.1. Paso I : Separar o determinar las funciones de las personas que se encarguen de la limpieza de maquinaria y la limpieza del local.

Cuadro N°. 5

Asignación de funciones de limpieza de la maquinaria y de la limpieza del local

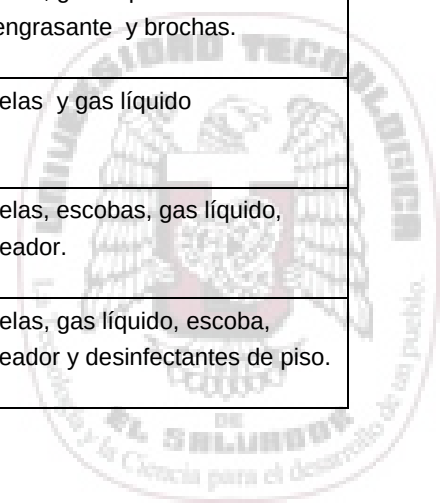
Cargo	Función	Equipo a utilizar
Persona encargada de la limpieza de la maquinaria y equipo.	• Quitar la viruta pegada en la máquina. • Quitar refrigerantes sucios de la máquina. • Pedazos metálicos en la máquina de las piezas desbastadas. • Limpieza de herramienta. • Desarmador. • Tenaza y alicate • Limpiar la viruta del área de la maquinaria • Lubricar la maquinaria adecuadamente para que esté en perfectas condiciones.	• Tipo de lubricantes • Conjunto de brocha • Franelas • Líquidos desengrasantes • Escobas • Gas en líquido
Persona encargada de la limpieza del local.	• Limpiar el piso • Despojar la viruta y grasa acumulada en algunas esquinas • Limpiar ventanas • Limpiar ductos de aire • Limpiar canaleta de agua • Servicios sanitarios • Equipo de oficina • Duralita transparente de iluminación • Casillero de operario	• Escoba • Cepillo • Escobetones • Franelas • Desinfectante de piso. • Jabón • Detergentes • Lejías

7.3.3.2. Paso II Planificar mantenimiento de la limpieza.

Cuadro N°. 6

División y asignación de responsabilidades por cada departamento

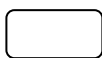
Tipo de Máquina o Departamento	Responsable	Días (semanal)							Tiempo por horas	Equipo o Aditivos a Utilizar
		L	M	M	J	V	S	D		
Torno Industrial 1	Operario Mecánico Tornero 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Torno Industrial 2	Operario Mecánico Tornero 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Torno Industrial 3	Operario Mecánico Tornero 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Torno Ciguañalero	Operario Técnico Ciguañalero 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Fresadora	Operario Técnico Fresador 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Esmeril	Todos son responsables y tienen que Velar para que el aparato funcione.	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas, gas líquido Desengrasante y brochas.
Herramientas	Cada Operario de cada Máquina.	✓	✓	✓	✓	✓	✓		1/2 hrs. antes de salir	Franelas y gas líquido
Área de Trabajo	Cada Operario por su Departamento o Máquina	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Antes de iniciar el día y al al finalizar	Franelas, escobas, gas líquido, Trapeador.
Limpieza en todo el local	Todos los involucrados en la Organización.	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Durante la mañana y la tarde.	Franelas, gas líquido, escoba, Trapeador y desinfectantes de piso.



7.3.3.3. Paso III : Elaborar un manual de Limpieza

Manual de limpieza

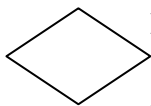
- **Simbología utilizada**



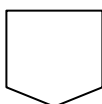
Inicio o Término : Indica el principio o el fin del flujo: puede ser acción o lugar. Además, se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.



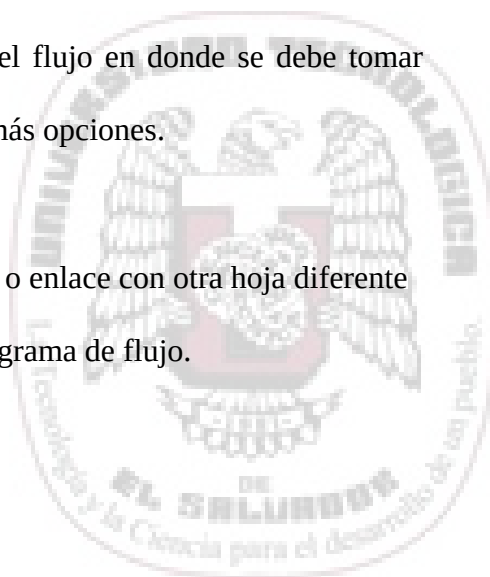
Actividad : Indica la verificación de la cantidad. Ejemplo, calidad del trabajo realizado.



Decisión o Alternativa : Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más opciones.



Conector de página : Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.



- **Propósito**

Orientar a los operarios a realizar de forma sistematizada, una limpieza adecuada en su lugar de trabajo.

- **Elementos de limpieza**

- Escoba
- Trapeador
- Desodorizantes, lejía
- Gas
- Escobetón
- Franela
- Jabón
- Detergente



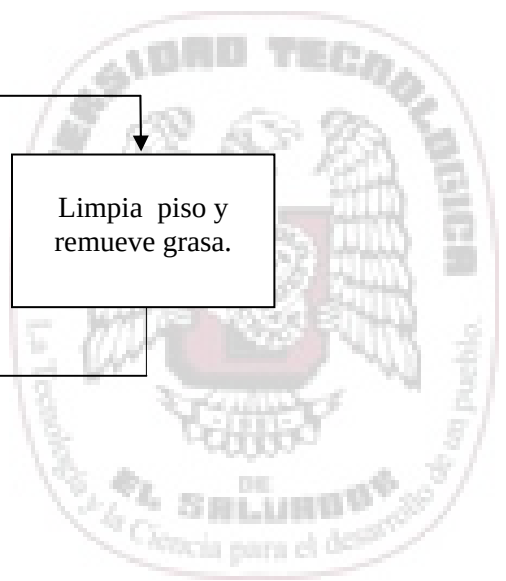
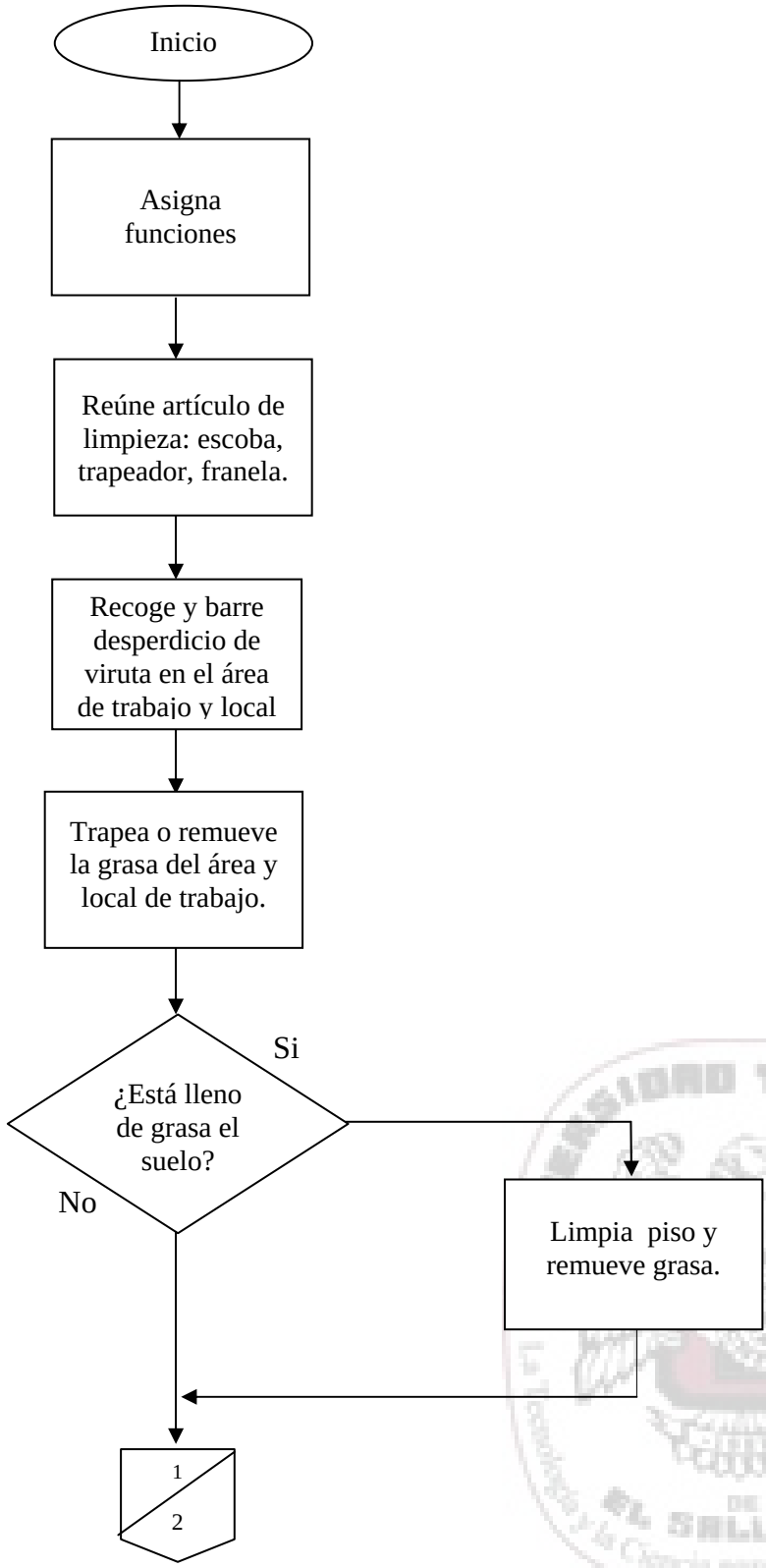
- **Limpieza de local y área de trabajo**

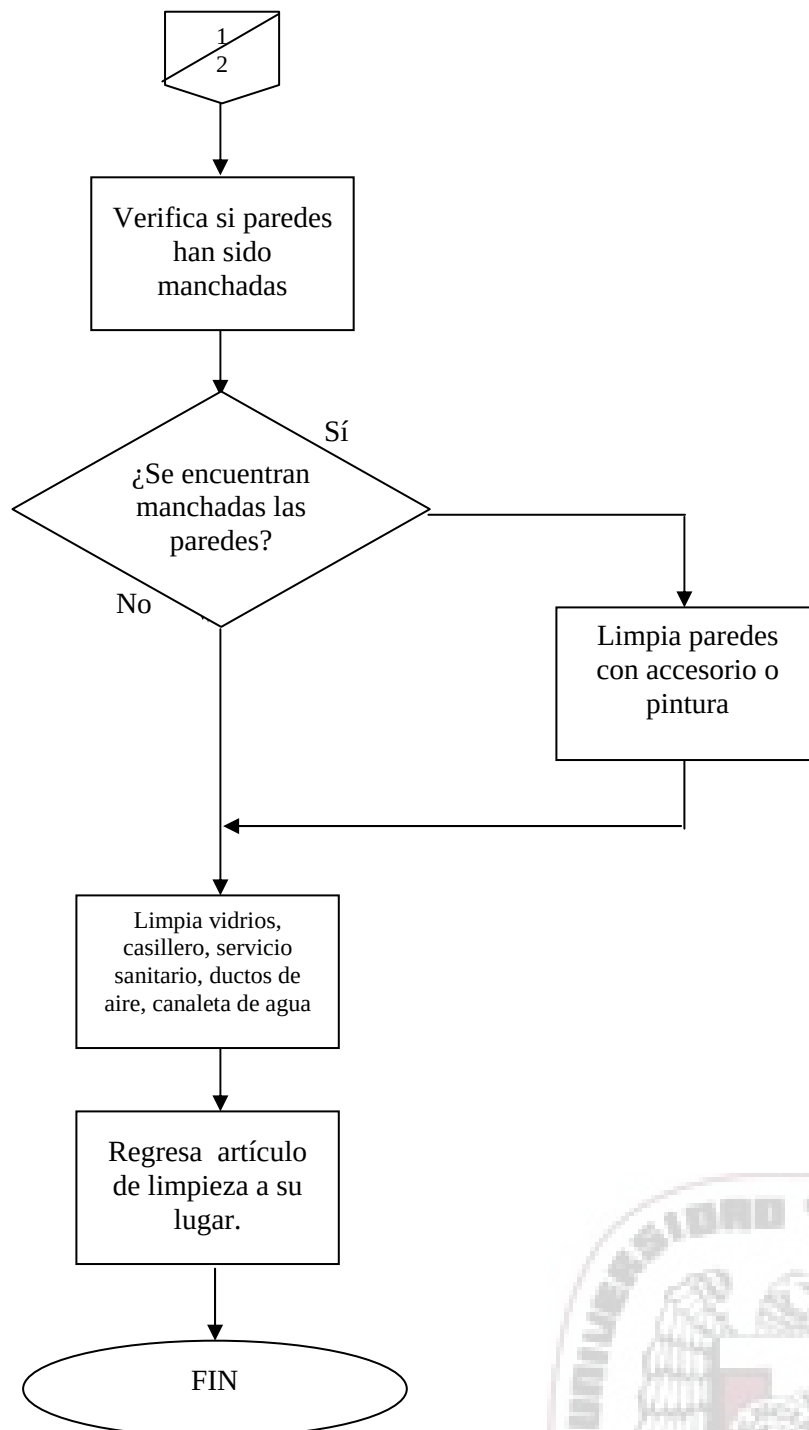
- **Descripción del procedimiento**

Paso	Tiempo	Pasos o Procedimiento
1	1 minuto	Asigna funciones
2	1 minuto	Reúne todos los utensilios que se van a ocupar, escoba, trapeador, franela, basurero.
3	15 minutos	Recorre y barre desperdicio de viruta o hierro en el área de trabajo y local.
4	10 minutos	Trapea o remueve la grasa del área de trabajo y local del taller.
5	5 minutos	Limpia paredes si han sido manchadas.
6	5 minuto	Limpia vidrio, lámpara, casillero, canaleta de agua, duralita transparente, ductos de aire, servicio sanitario.
7	1 minuto	Coloca los utensilios en su lugar.



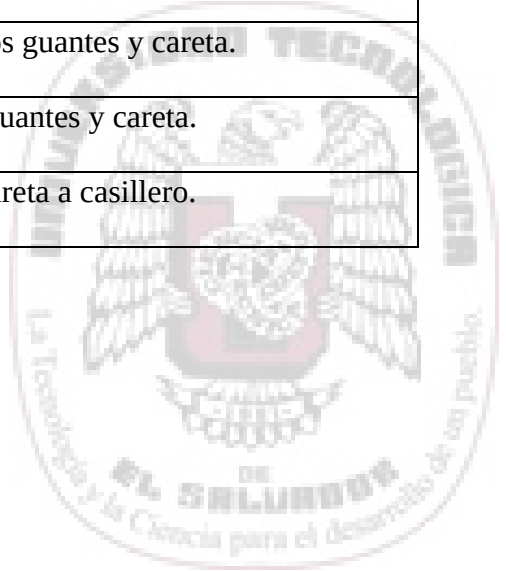
– Diagrama de flujo del procedimiento de limpieza del local y área de trabajo



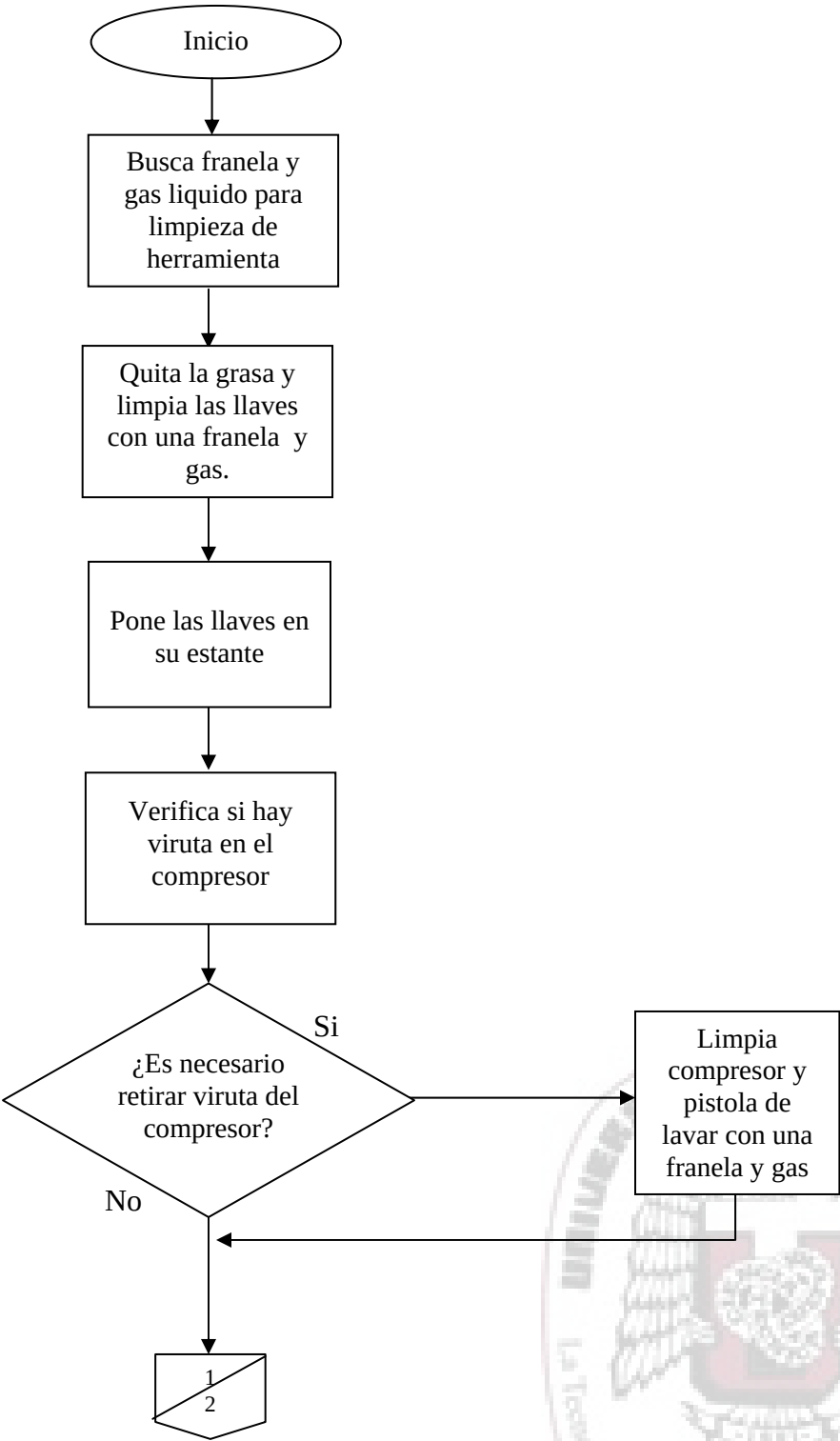


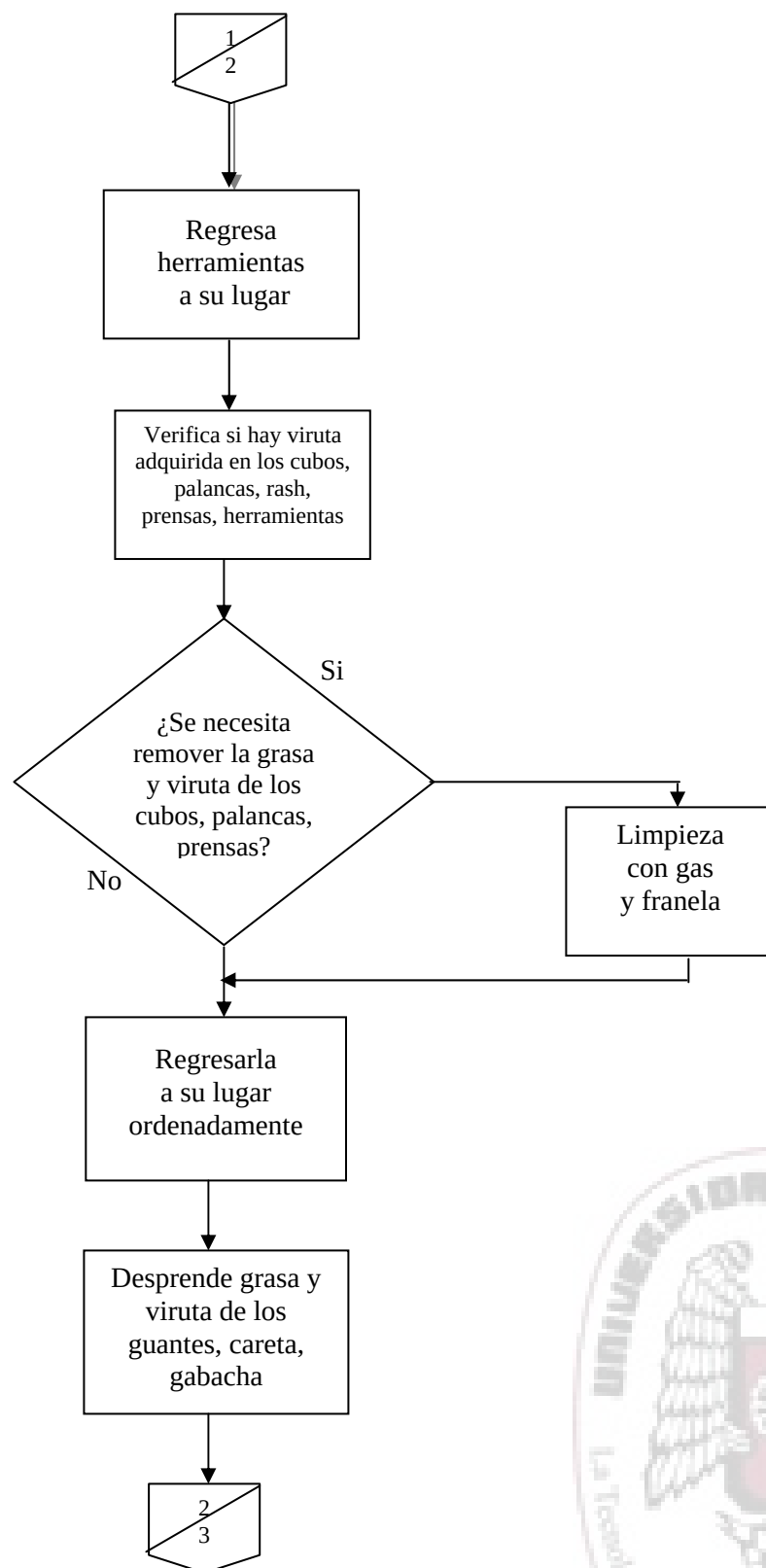
- **Limpieza de herramienta**
 - **Descripción del procedimiento**

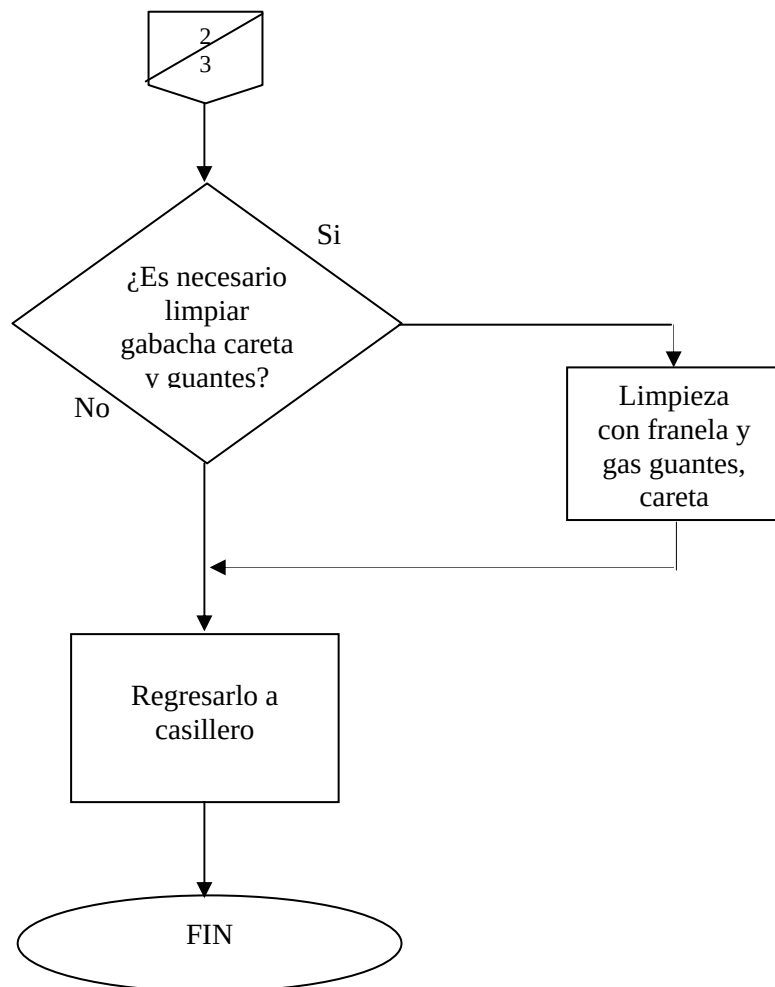
Pasos	Tiempo	Pasos o Procedimiento
1	1 minuto	Busca franela y gas líquido para limpieza de herramienta.
2	6 minutos	Quita grasa de las llaves y posteriormente las limpia con una franela.
3	1 minuto	Pone ordenadamente las llaves en su lugar.
4	5 minutos	Verifica si hay viruta adherida al compresor y la pistola de lavar.
5	5 minutos	Limpia compresor y pistola con una franela llena de gas.
6	1 minuto	Pone estas herramientas en su lugar.
7	10 minutos	Verifica viruta y grasa adquirida en los cubos, palancas, rash, prensa y desarmadores.
8	3 minutos	Limpia con franela y gas.
9	1 minuto	Regresa herramienta a su lugar.
10	5 minutos	Desprende grasa y viruta de los guantes y careta.
11	5 minutos	Limpia con franela y gas los guantes y careta.
12	3 minutos	Regresa gabacha, guantes y careta a casillero.



– Diagrama de flujo de procedimiento de limpieza de herramienta







- **Limpieza de maquinaria**

- **Tipo de Máquina**

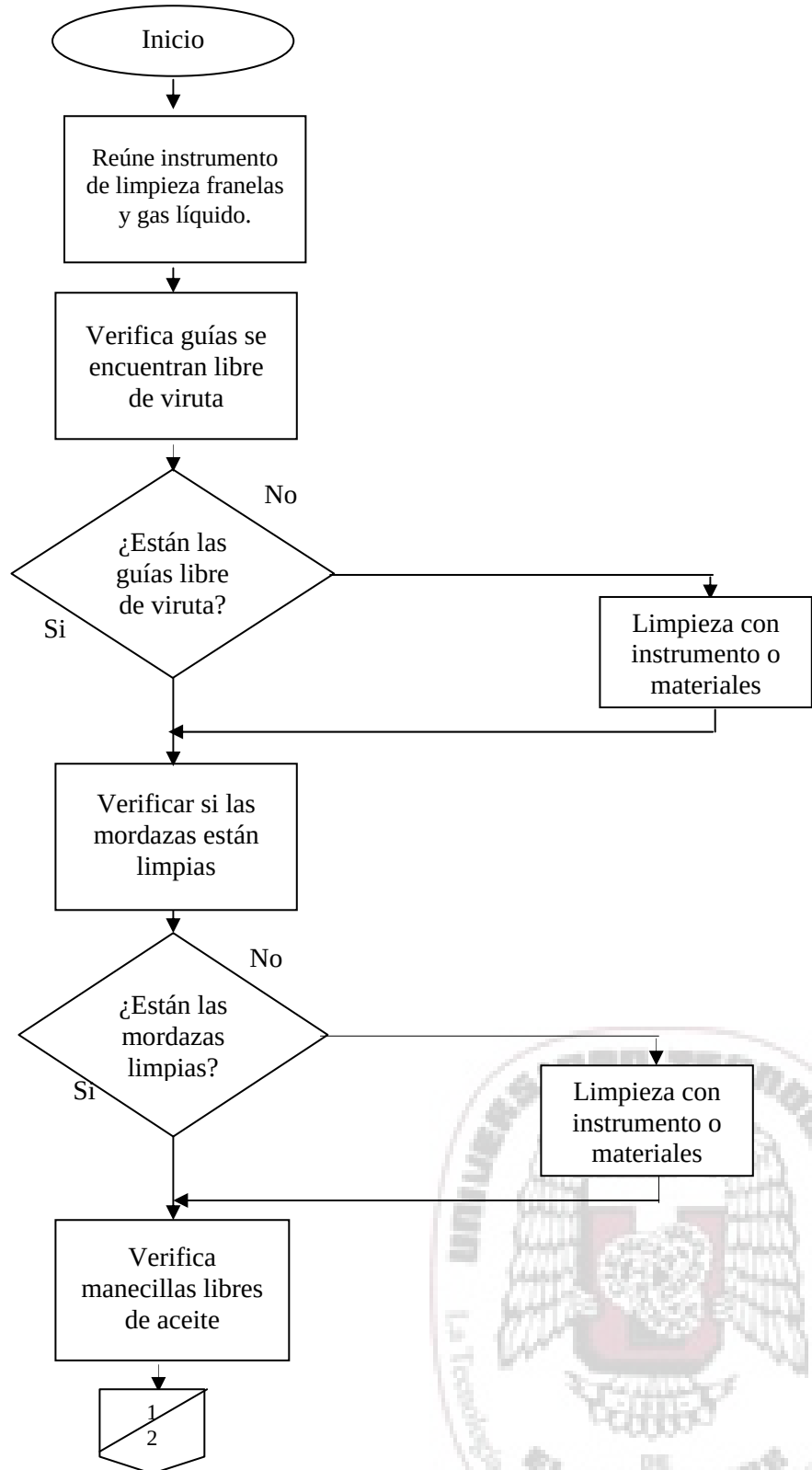
- Torno Industrial
 - Fresadora
 - Torno Ciguañalero
 - Esmeril

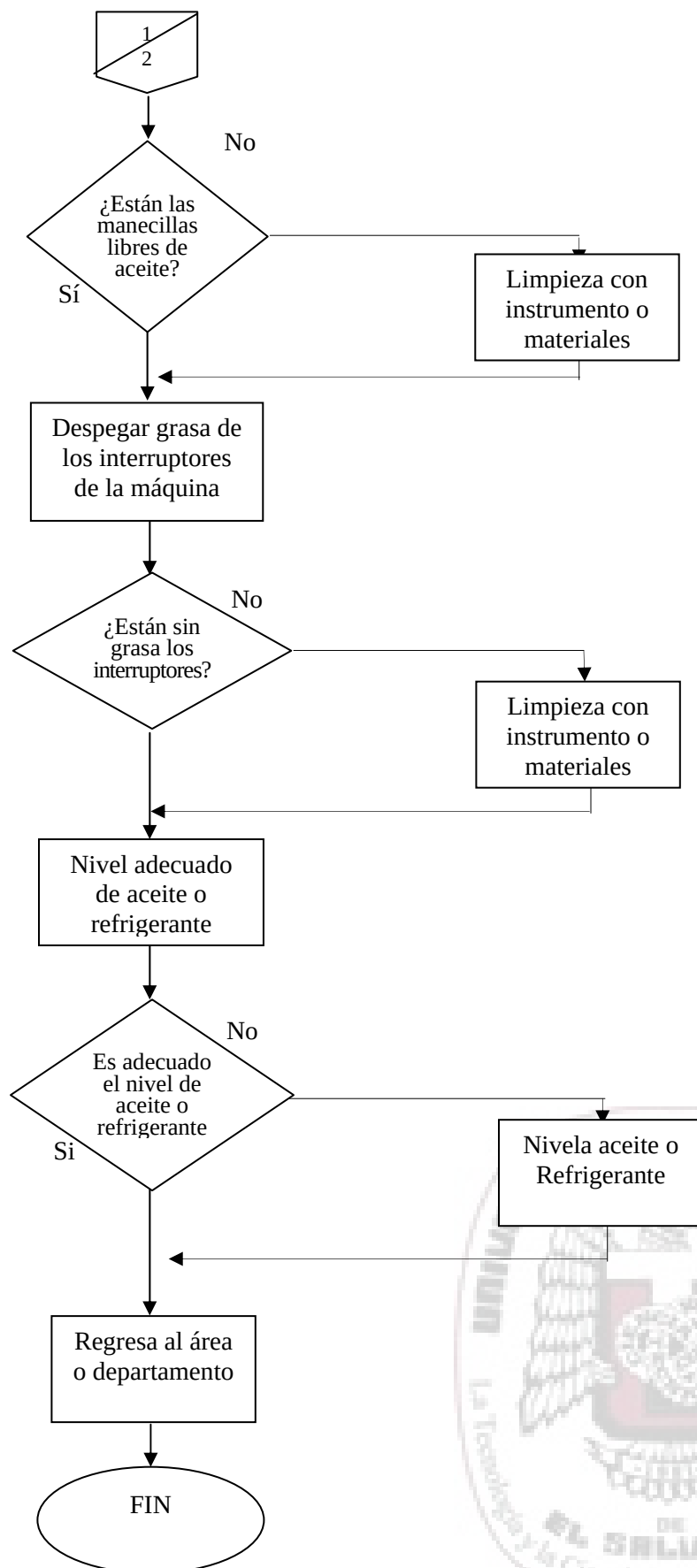
- **Descripción del procedimiento**

Pasos	Tiempo	Pasos ó procedimiento
1	2 minutos	Reúne los instrumentos de limpieza franela, gas líquido, brocha, aceites especiales o lubricantes.
2	2 minutos	Verifica si las guías están libres de virutas.
3	10 minutos	Verifica si las mordazas de la máquina están limpias de viruta.
4	10 minutos	Verifica si las manecillas se encuentran libres de aceite.
5	6 minutos	Verifica limpieza de los interruptores de la máquina, despegar grasas.
6	5 minutos	Verifica un nivel adecuado de aceite y refrigerante.
7	1 minuto	Regresa los instrumentos a su lugar.



– Diagrama de flujo de procedimiento de limpieza de la maquinaria





7.3.3.4. Paso IV : Identificar las fuentes de contaminación existentes en el taller como:

- Grasa acumulada en paredes y piso
- Agua Estancada
- Desperdicio acumulado
 - Viruta de metal
 - Pedazos de metal
 - Llantas
 - Ropa sucia
 - Chatarra
 - Barriles
 - Culata inservible.

Con el objetivo de eliminar sus orígenes para contar con un ambiente saludable para reducir las posibles causas de enfermedades



7.4. 4ª S Estandarizar (SEIKETSU)

7.4.1. Objetivo

Establecer parámetros adecuados que permitan mantener o mejorar el cumplimiento de las tres primeras S's (clasificación y descarte, orden y limpieza).

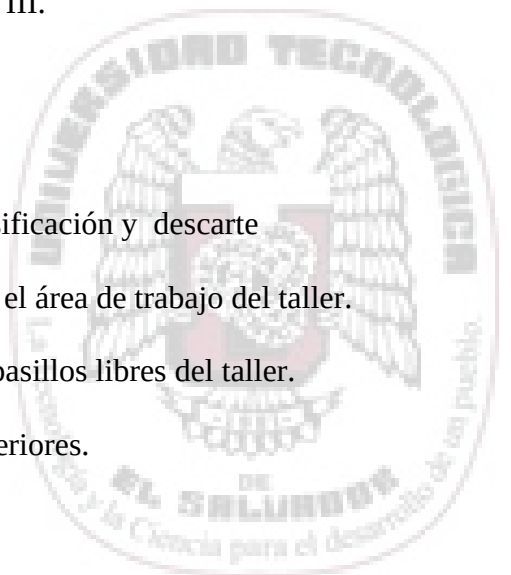
7.4.2. Normas

1. El Supervisor será la persona encargada de verificar el cumplimiento de las tres S's antes mencionada.
2. El control visual deberá hacerse de manera sorpresiva, cubriendo cuatro inspecciones al mes.
3. El Supervisor elaborará un reporte donde se establecerán las deficiencias encontradas en las áreas de trabajo, y lo hará del conocimiento del propietario.
4. El Gerente se encargará de llevar a acabo las medidas correctivas según las fallas encontradas.
5. Para los efectos mencionados en los numerales anteriores, el supervisor tomará en cuenta los parámetros descritos en los pasos I, II y III.

7.4.3. Pasos

7.4.3.1. Paso I : Parámetros de Clasificación y descarte

- A) Existencia de maquinaria en desperfecto ocupando el área de trabajo del taller.
- B) Existencia de partes de maquinaria regadas en los pasillos libres del taller.
- C) Material no utilizado, sobrante de reparaciones anteriores.



7.4.3.2. Paso II : Parámetros de Orden

- A)** Existencia de herramientas que están fuera de los estantes y que no están siendo utilizadas.
- B)** Materia Prima ubicada en pasillos u otros lugares que están destinados para otras funciones.
- C)** Lubricantes esparcidos en el suelo, o en el área de trabajo, después de su uso.
- D)** Equipo de Seguridad Industrial ubicado fuera de los casilleros asignados.
- E)** Equipo de limpieza ubicado fuera del lugar destinado, después de ser utilizado.
- F)** Puesto inadecuado de la maquinaria por falta de espacio

7.4.3.3. Paso III : Parámetros de Limpieza

- A)** Cumplimiento de funciones asignadas a las personas encargadas de realizar la limpieza de maquinaria y equipo.
- B)** Acumulación de desperdicios en fuentes de contaminación previamente identificados.
- C)** Presencia o aparición de plagas después de realizar fumigaciones en un tiempo determinado.
- D)** Cumplimiento de la limpieza en la infraestructura de la empresa (vidrio, pisos, baños, paredes y techos).



7.5. 5ªS Disciplina (SHITSUKE)

7.5.1. Objetivo

Lograr un nivel de autocontrol en los operarios, por medio de estrategias de evaluación e incentivos para que cumplan, adecuadamente, sus actividades diarias.

7.5.2. Normas

1. Se utilizarán formularios de evaluación para verificar si se están cumpliendo los parámetros, establecidos en la fase de estandarización.
2. El supervisor o el propietario del taller, será el encargado de realizar la evaluación.
3. La evaluación general se realizará dos veces al mes.
4. Se brindará un incentivo mensual a las personas que hayan salido mejor evaluadas.
5. Se impartirán cursos de capacitación, por lo menos 2 veces al mes, relacionados con las áreas de seguridad industrial e higiene, limpieza, uso de maquinaria, trabajo en equipo y capacitación de la técnica.
6. Se utilizará el listado de áreas de oportunidad y aplicación de la tarjeta roja cinco 5S's para aquellas áreas de mayor atención.
7. Se deberán realizar reuniones periódicas de los departamentos para verificar avances de la guía y hacer menciones honoríficas para aquellos cuyo cumplimiento ha sido satisfactorio.





7.5.3. Pasos

7.5.3.1. Paso I : Elaboración de un Plan de Capacitación y Cronograma

Cuadro N° 7

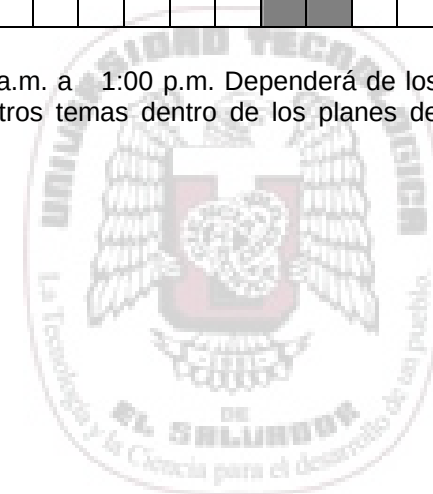
Plan de capacitación y cronograma para los talleres de tornos industriales ubicados en la zona sur del municipio de San Salvador

CURSO O CHARLA	OBJETIVO	DIRIGIDO A	RESPONSABLE
1. Charla de concientización	Fomentar en los trabajadores un sentido de compromiso acerca de la importancia de la técnica de la 5's autocontrol.	Operario y Patrono	Grupo de estudio de tesis
2. La técnica de la 5's	Explicación de las 5's, su beneficio y su contribución en la industria.	Operario y Patrono	Grupo de estudio de tesis
3. Presentación de la guía y beneficio que proporciona a la organización.	Proporcionar conocimiento sobre el contenido de la guía basada en la técnica de la 5's (propuesta)	Operario y Patrono	Grupo de estudio de tesis
4. Uso de maquinaria	Brindarles a los operarios los lineamientos o pasos a seguir para el uso de la maquinaria.	Operario	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.
5. Uso de herramienta.	Brindarles a los operarios los lineamientos o pasos a seguir para el uso adecuado de la herramienta.	Operario	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.
6. Seguridad Industrial	Proveer a los operarios instrumentos y recomendaciones a seguir para prevenir accidentes de trabajo.	Operario y Patrono	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.
7. Higiene Laboral	Fomentar la implementación de los principios básicos sobre higiene laboral para prevención de enfermedades dentro de su área de trabajo	Operario y Patrono	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.
8. Proceso Productivo	Proporcionar conocimientos básicos sobre el proceso que se sigue para la elaboración de las diferentes piezas.	Operario	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.
9. Distribución en Planta.	Dar a conocer a los operarios, los beneficios que proporcionan una adecuada distribución de maquinaria y las medidas a tomar después de la ocurrencia de algún incidente natural.	Operario y Patrono	• Proyección social de universidades. • Entidades del gobierno.

CUADRO N° 8
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CURSO O CHARLA	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Charla de concientización																																
La técnica de la 5's																																
Presentación de la guía y beneficio que proporciona a la org.																																
Uso de maquinaria.																																
Uso de herramienta																																
Seguridad Industrial																																
Higiene Laboral																																
Proceso Productivo																																
Distribución en planta																																

NOTA : Las capacitaciones se realizarán las dos primeras semanas de cada mes preferiblemente sábados de 10:00 a.m. a 1:00 p.m. Dependerá de los resultados de las evaluaciones o inspecciones, si se realimentan los cursos antes mencionados o si se incluyen otros temas dentro de los planes de capacitación posteriores.



7.5.3.3. Paso III : Creación de Formulario de Evaluación para aplicar Tarjeta Roja.

Departamento

O Área de Trabajo : División de funciones por maquina que permite una mejor coordinación del proceso productivo.

Equipo: Maquinaria y herramientas que se utilizan en cada área de trabajo.

Descripción Área de Oportunidad: Colocación de tarjetas rojas en cada área de trabajo, específicamente en maquinaria y herramienta con su descripción .

Responsable : Operario a cargo de cada máquina, que tiene bajo su responsabilidad solucionar los inconvenientes que surjan en cada área.

Fecha de Posible

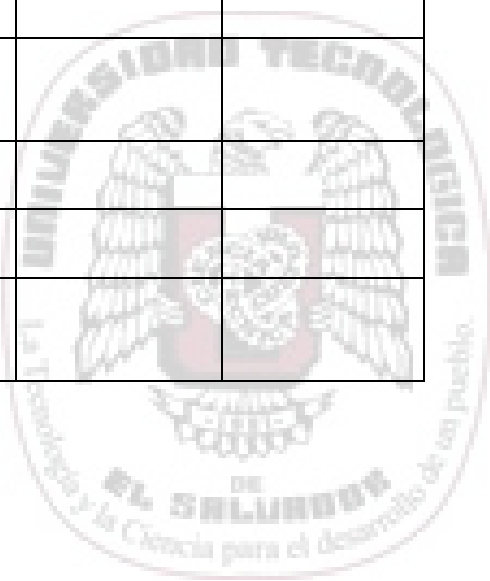
Solución : Verificar las tarjetas rojas, en caso de anomalías. Proponer días y personas para solucionar averías



Se aplicará este formulario simultáneamente con la hoja de evaluación

Formulario de evaluación para aplicar tarjeta roja 5S's

Departamento o Área	Equipo	Descripción área de oportunidad	Responsable	Fecha posible solución
Área de Torno Industrial	Torno de Banco			
	Torno rápido			
	Torno para cuatro herramientas o detalle mecánico			
	Torno de escote o bancada partida			
	Torno de revólver o torreta.			
	Torno automático de un solo husillo.			
	Herramienta			
	Equipo de seguridad y protección.			
	Esmeril			
Área de Torno Cigüeñal	Torno Cigüeñalero			
	Herramienta			
	Equipo de protección y seguridad.			
Área de Fresado	Máquina fresadora			
	Herramienta			
	Equipo de Seguridad y protección.			



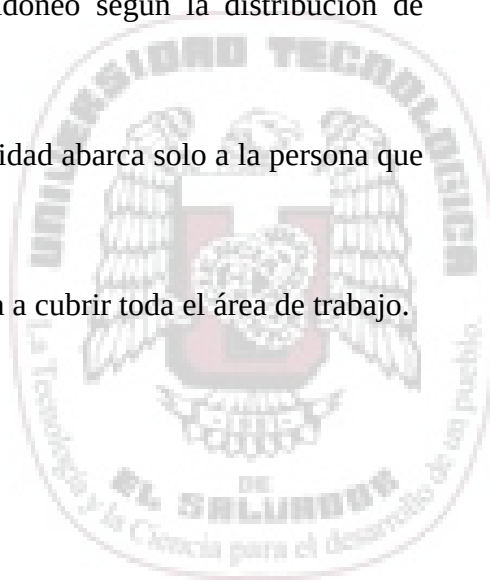
8. Condiciones ambientales adecuadas que deben considerarse

8.1 Iluminación

Poseer una suficiente y adecuada luminosidad trae consigo disminuir la fatiga en la vista, como a su vez facilitar al empleado a realizar sus actividades correctamente.

Para poseer una mejor iluminación es necesario tener en claro los siguientes aspectos:

1. La colocación de las lámparas, dependerá de la altura del local, es decir si el local tiene el techo alto estas tendrán que estar colgadas, para proporcionar mayor luminosidad en el área de trabajo; si el local posee una altura del cielo o techo máximo de tres metros y medio es recomendable que las lámparas estén sujetadas al techo.
2. La cantidad de lámparas dependerá del tamaño del local; es necesario establecer las medidas del taller para así poder determinar el número de lámpara. Por ejemplo se pueden ubicar en bloques de cuatro lámparas por cada área de trabajo.
3. Es necesario verificar que las lámparas no se encuentran en un estado intermitente, para evitar el cansancio en la vista.
4. Se debe establecer qué tipo de lámparas es el idóneo según la distribución de maquinaria en el taller:
 - Puede ser lámpara de tipo angosta : su luminosidad abarca solo a la persona que se encuentra trabajando.
 - Lámpara de tipo ancha : la luminosidad alcanza a cubrir toda el área de trabajo.



5. Es necesario tener en cuenta que si se trabaja con algún tipo de pieza de color blanco, la luminosidad debe ser menos o de menor watt, ya que esto ocasiona reflejo en la vista del operario. Pero si se trabaja con una pieza de color negro o de tamaño pequeño, es necesario incrementar la luminosidad o watts en el área.
6. Es conveniente aprovechar la luz natural colocando láminas transparentes o tragaluz, para una mejor visibilidad durante la jornada matutina.
7. Los niveles mínimos de iluminación para tareas visuales (en luxes) son los siguientes:

Clase 1

Tarea visuales variables y simples

Luxes

250 a 500

Clase 2

Observación continua de detalles

500 a 1,000

Clase 3

Tarea visuales continua y presión
(elaboración de planos).

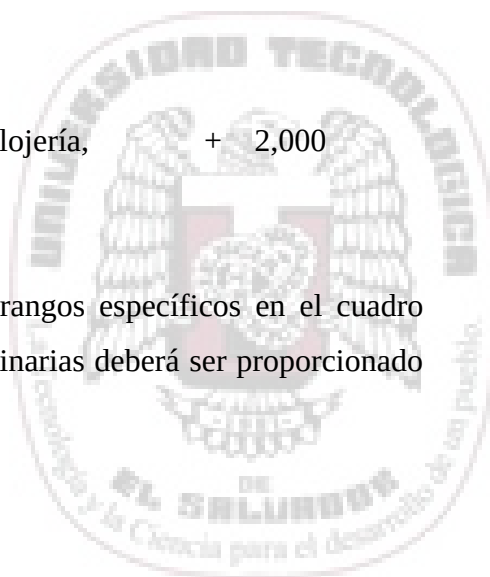
1,000 a 2,000

Clase 4

Trabajo muy delicado y detalle
(reparación electrónica, realizar pieza industrial, relojería,
cerrajería, carpintería, elaboración de joyería).

+ 2,000

Lux: es la unidad de medida de la luminosidad, los rangos específicos en el cuadro anterior, son datos ya establecidos, y el número de luminarias deberá ser proporcionado por un ingeniero eléctrico con base al área del taller.



8.2. Ruido

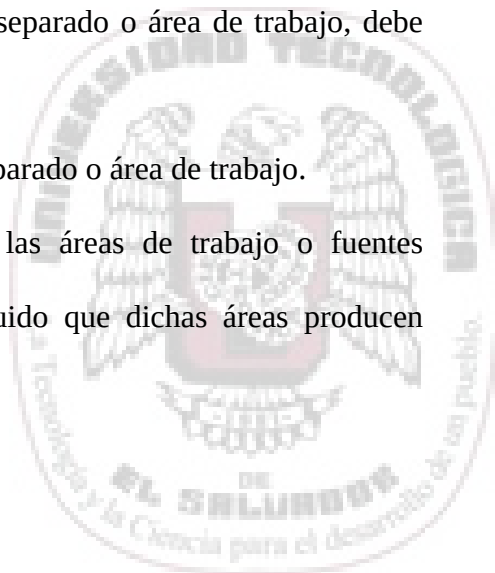
Es necesario tener en cuenta que el ruido puede afectar la salud del trabajador y por ende la productividad. El límite para que un trabajador este expuesto al ruido son ocho horas máximo. El ruido puede ser molesto y perjudica la capacidad de trabajar, porque ocasiona tensión y perturba la concentración, provocando con el tiempo la pérdida auditiva de la persona. Es recomendable tener en cuenta los siguientes aspectos:

8.2.1 Medición del ruido

Se debe contar con un aparato eléctrico llamado medidor de ruido o sonidos, que indica en unidades denominadas decibeles (db) o dB (A), la intensidad del ruido existente. La escala de los decibeles no es una escala normal sino logarítmica, lo que significa que un pequeño aumento del nivel de decibeles es, en realidad, un gran aumento del nivel de ruido.

Un aumento de 90 dB a 93 dB significa que el nivel de ruido se ha duplicado, un aumento de 10 db significa que la intensidad a aumentado 10 veces.

- Para detectar o medir el ruido de cada fuente por separado o área de trabajo, debe considerarse que:
 - ✓ Es necesario medir el ruido de cada fuente por separado o área de trabajo.
 - ✓ Determinar cuanta cantidad de ruido generan las áreas de trabajo o fuentes identificadas y así considerar la cantidad de ruido que dichas áreas producen juntas.



- ✓ El nivel a que una persona puede estar expuesta oscila por lo general de 85 a 90 dB, durante una jornada laboral de ocho horas diarias, aunque es recomendable que sea menor.
- ✓ De presentarse demasiado limitantes económicas para la adquisición del equipo industrial antes mencionado, se podrá financiar su elaboración en un instituto público o colegio privado.

8.2.2. Absorbedor del ruido

Es necesario contar con equipo electrónico llamado : absorbedor de ruido:

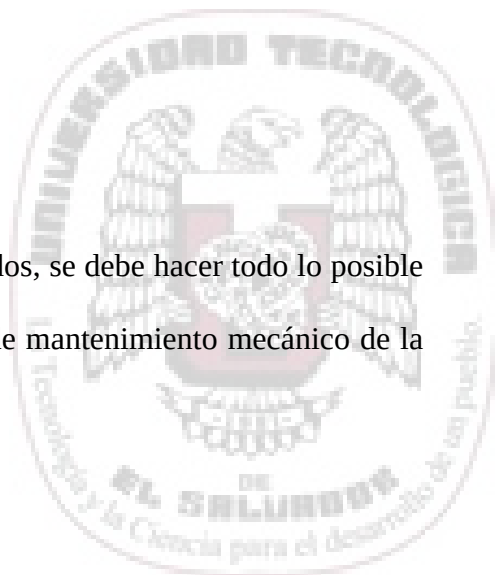
Su ubicación tiene que tener relación con las fuentes ya antes mencionadas debe ser colocado en la pared y su función principal es absorber las ondas que se expanden al chocar contra las paredes del local.

8.2.3. Protección auditiva

Los trabajadores no deben estar expuestos a niveles superiores a 95 dB durante más de cuatro horas al día. A estos hay que facilitarles equipo de protección como:

- Orejeras
- Tapones auditivos

Naturalmente antes de utilizar la protección para los oídos, se debe hacer todo lo posible para disminuir el ruido, proporcionando los controles de mantenimiento mecánico de la maquinaria.



8.3. Temperatura

Es necesario crear un adecuado sistema de ventilación en las zonas o áreas de trabajo cuyo fin sea proporcionar la comodidad del grupo de personas que trabajan en estas empresas, como salvaguardar su salud, y estadía en la organización.

8.3.1. Ubicación de ventiladores

Es conveniente que la empresa determine con base al tamaño del local y a la temperatura existente, la ubicación y número de ventiladores industriales que debe poseer un taller, de manera que se absorba el calor hasta llegar a un nivel óptimo o adecuado, contribuyendo también a la eliminación de contaminación. (viruta y polvo).

8.3.2. Ubicación de ventanas

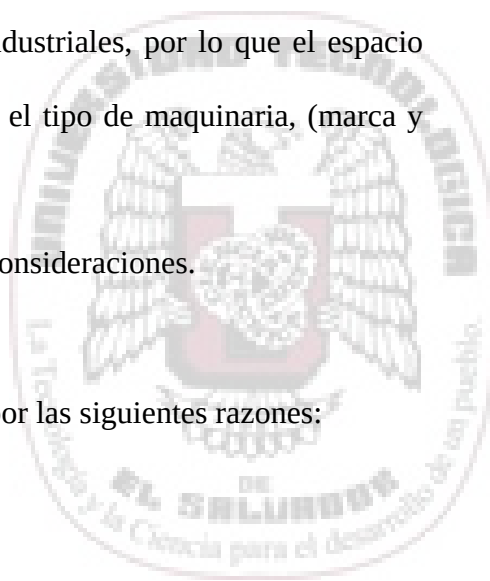
Determinar si las ventanas se encuentran ubicadas de manera idónea que permitan la ventilación suficiente al trabajador.

8.4. Distribución de maquinaria

Existen diferentes tamaños de maquinaria de tornos industriales, por lo que el espacio físico debe ser aprovechado al máximo, considerando el tipo de maquinaria, (marca y tamaño).

Para tal fin, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- La maquinaria no puede estar adyacente a la pared por las siguientes razones:

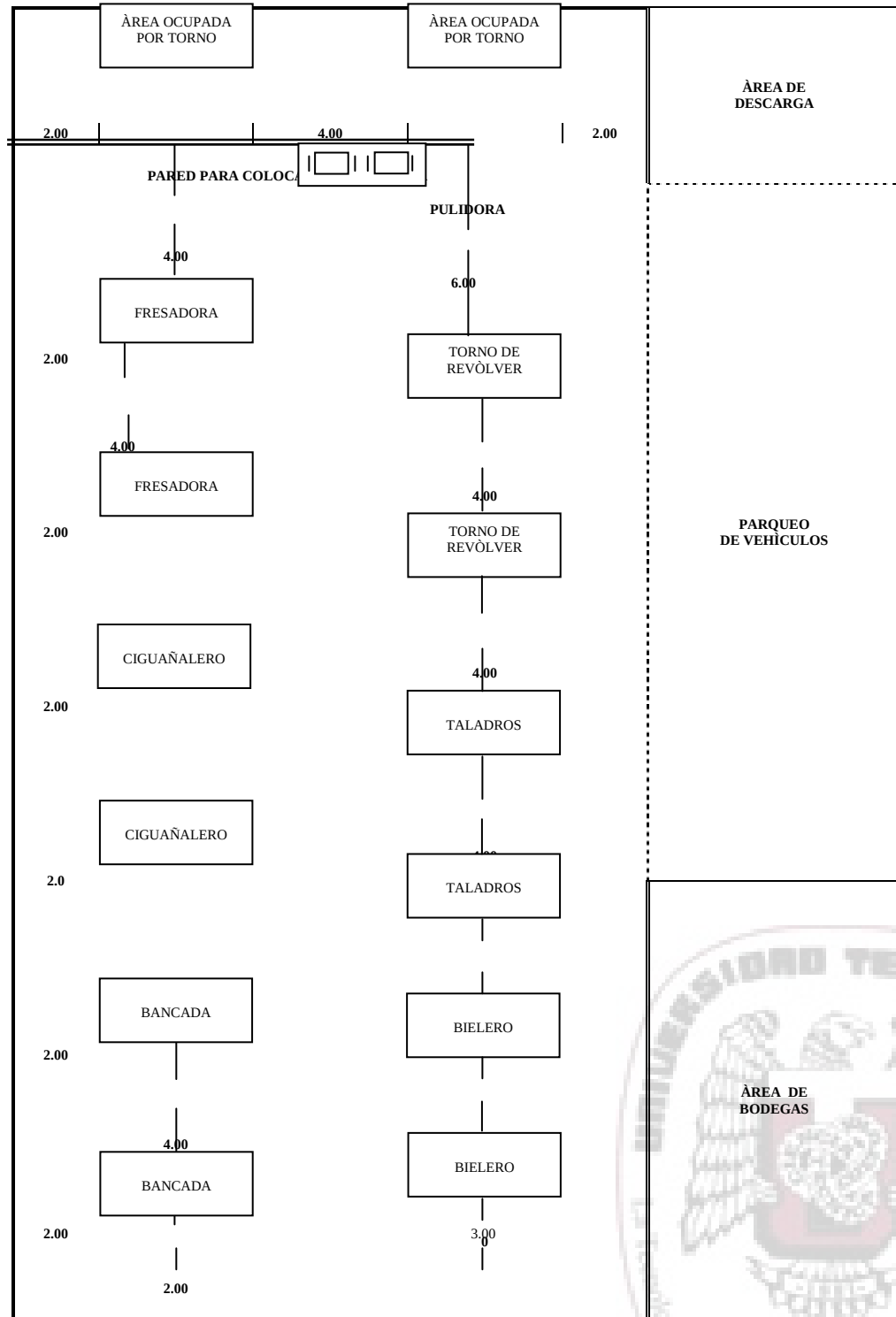


- Por las reparaciones de la misma, en cuyo caso las paredes obstaculizan el mantenimiento adecuado y cambio de piezas que estén en mal estado.
- Por la libertad de movimiento que necesita el operario para fabricar piezas, según las ordenes de trabajo que tiene asignadas.
- Deben dejarse, al menos, 2 metros de distancia entre la pared y la maquinaria; asimismo debe medirse el área del local para la distribución adecuada de la misma con el fin de evitar que los operarios tengan obstáculos entre sí, que les ocasionen atrasos en la producción por limitaciones de espacio y distracción en el trabajo realizado.
- Debe guardarse una distancia de 2.5 mts. a 4 mts entre una maquinaria y otra, obteniéndose un mejor desempeño de labores dentro de la empresa.
- La distribución de la maquinaria deberá de realizarse por células o áreas de trabajos debido a que la producción no es lineal si no por piezas de distintas formas o diseños a elaborar.

A continuación se presenta una distribución por células o áreas de trabajo.



DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA POR CÉLULAS



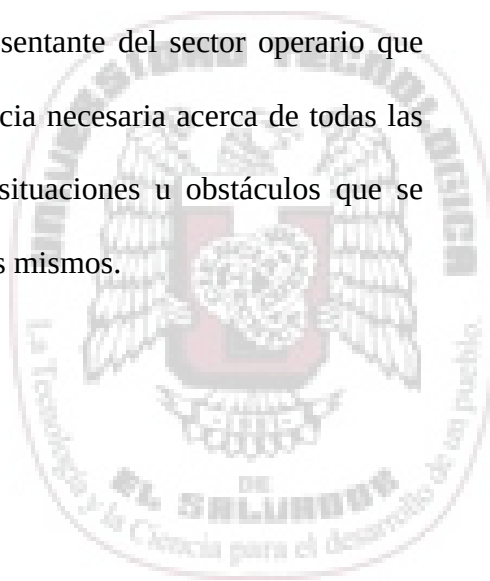
9. Creación de un comité de control para el seguimiento de la aplicación de la guía.

Se nombrará un comité, especialmente para este fin, el cual estará constituido por personas que laboran en este tipo de empresa y que a su vez, participen y se comprometan a velar por el cumplimiento de las normas y pasos especificados en la guía.

Deberá haber un representante del nivel jerárquico superior que en este caso será el encargado o propietario del taller y que desempeñará las funciones de presidente.

Así mismo, formará parte del comité, el supervisor de los operarios, que además de verificar la aplicación de los pasos de la guía y de aplicar los formularios de evaluación desempeñará la función de informador de los resultados obtenidos en dicha evaluación. También tendrá participación en la toma de decisiones del comité.

Finalmente como complemento, se nombrará un representante del sector operario que cumpla con los requisitos de conocimiento y experiencia necesaria acerca de todas las áreas del taller con la finalidad de plasmar algunas situaciones u obstáculos que se presentan en un período dado y dar pronta solución a los mismos.



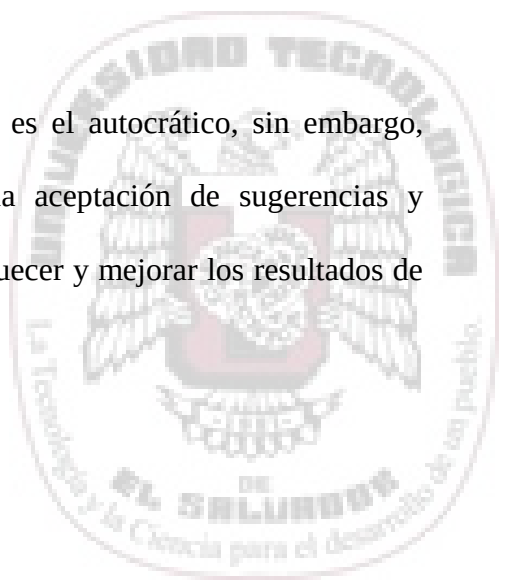
El comité deberá celebrar reuniones periódicas, como mínimo de una vez por mes, para analizar los resultados y aplicación de la guía.

Formación del comité evaluador de la guía.

Niveles	Función o actividad
Propietario.	Analiza y toma decisiones de una situación dada. Con respecto a la información brindada por el supervisor o por observación directa.
Supervisor.	Evaluación del cumplimiento de la guía. Se realizará a través de informes periódicos con el propósito de mantener al día o dar seguimiento a la guía.
Técnico operario representado por el operario que tiene mayor experiencia.	Información objetiva de lo que sucede en el taller, como contacto directo con las áreas de toda la empresa; puede describir en forma detallada algún inconveniente presentado en la aplicación de esta guía.

Tipo de liderazgo a utilizar.

En este tipo de empresa, el liderazgo que predomina es el autocrático, sin embargo, lograr la participación de los operarios, mediante la aceptación de sugerencias y opiniones por parte del nivel superior, ayudaría a enriquecer y mejorar los resultados de la guía.



Anexos



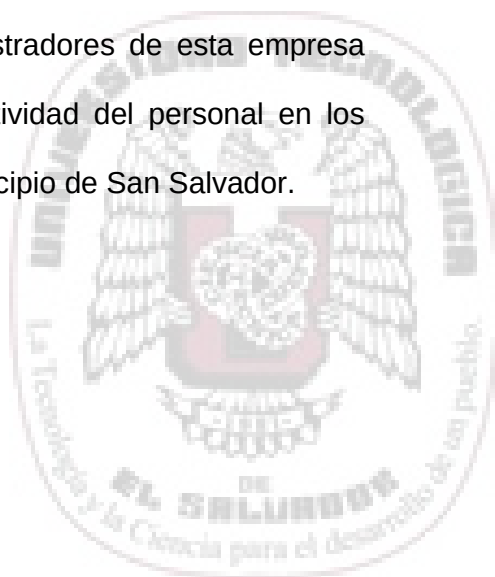
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
Licenciatura en Administración de Empresas



Somos estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresa de la Universidad Tecnológica y estamos realizando una guía de entrevista dirigida a los patronos acerca de la técnica de la 5'S como herramienta básica para mejorar la productividad del personal de los talleres de tornos industriales en la zona sur del municipio de San Salvador.

Le agradecemos de antemano por su valioso aporte, ya que su colaboración será de mucha ayuda para brindarle alternativas que mejoren el desempeño del personal.

Objetivo: Conocer las opiniones de los administradores de esta empresa que son los encargados de velar de la productividad del personal en los talleres de tornos industriales en la zona del municipio de San Salvador.



GUÍA DE ENTREVISTA AL PATRONO

1. ¿Cree usted necesario cambiar el entorno en que se desenvuelven sus empleados para mejorar su eficiencia?.

Sí _____

No _____

Explique _____

2. ¿Considera que se está aprovechando el espacio físico de una manera eficiente y racional ?

Sí _____

No _____

Explique _____

3. ¿Cree usted que se tienen las herramientas y equipos de oficina ubicado en lugares adecuados que permiten encontrarlos, utilizarlos y reponerlos de forma rápida y fácil?

Sí _____

No _____

4. ¿Su empresa tiene un contrato para el mantenimiento y limpieza del local?

Sí _____

No _____



Explique _____

5. Ha habido averías en la maquinaria por falta de limpieza?

Sí _____

No _____

Explique _____

6. ¿Qué tipos de normas se implementan en su empresa?

☐

Limpieza

☐

Proceso de producción

☐

Seguimiento industrial

☐

Higiene

☐

Otros

7. Existe una persona encargada del control de mantenimiento y limpieza

que verifique el buen funcionamiento de la maquinaria en cada área de trabajo?

Sí _____

No _____

Explique _____

8. ¿Cuenta con medios para que su personal cumplan con metas en el

área de producción?

Sí _____

No _____



Explique_____

9. ¿Considera usted que existe atraso en alguna área específica en la producción?

Sí _____

No _____

Explique _____

10. ¿Cuentan con medidas de higiene en su empresa?

Sí _____

No _____

Explique _____

11. ¿Cree usted que es adecuada la iluminación, temperatura y ventilación en la que laboran sus empleados?.

Sí _____

No _____

12. ¿Cree que sería necesario implementar medidas de seguridad para sus empleados?.

Sí _____

No _____

Explique _____



13. ¿Cuándo la persona elabora una pieza industrial se encuentra con un tipo de protección adecuada?.

Sí _____

No _____

Explique _____

14. ¿Ha existido alguna situación en la que los trabajadores han sufrido alguna lesión física?.

Sí _____

No _____

Explique _____

15. ¿Se cuenta con medios y/o equipo de seguridad en caso de accidente o desastres?

☐ Botiquín

☐ Extintores

☐ Salida de emergencia

☐ Otros

16. ¿Cuenta el taller con normas de seguridad en caso de incendio o desastres naturales?.

Sí _____

No _____



Explique _____

17. ¿Considera que hay una buena distribución de la maquinaria que se utiliza en su taller

Sí _____

No _____

Explique _____

18. ¿Cree que sería necesario una capacitación de concientización acerca de la higiene y seguridad industrial?

Sí _____

No _____

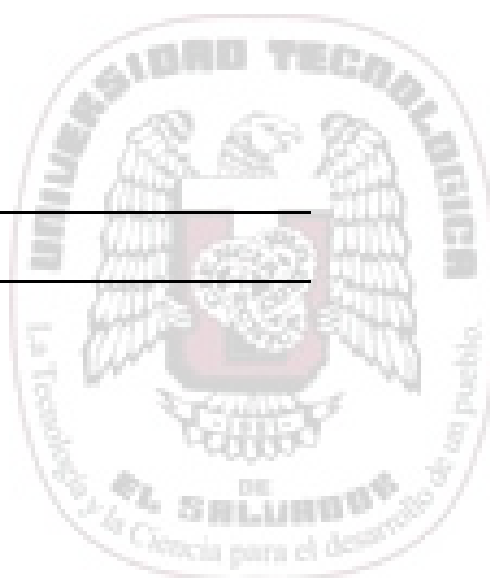
Explique _____

19. ¿Estaría de acuerdo en contar con una guía para mejorar la productividad del taller?

Sí _____

No _____

Explique _____





Somos estudiantes de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresa de la Universidad Tecnológica y estamos realizando una guía de entrevista dirigida a los operarios acerca de la técnica de las 5'S como herramienta básica para mejorar la productividad del personal de los talleres de tornos industriales en la zona sur del municipio de San Salvador.

Objetivo : Identificar las limitantes que condicionan la productividad del personal en los talleres de tornos industriales en la zona sur del municipio de San Salvador.

Datos Clasificación:

Nombre del taller de torno : _____

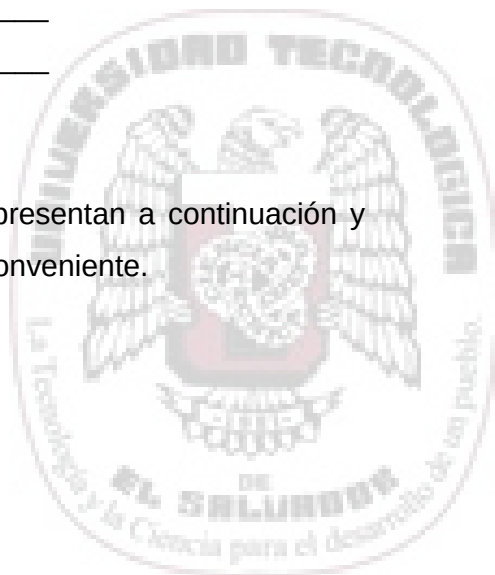
Edad del Trabajador : _____

Actividad que desempeña : _____

Tiempo de laborar : _____

Indicaciones :

Lea detenidamente las interrogantes que se le presentan a continuación y marque con una "X" la respuesta que considera conveniente.



CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS OPERARIOS

- 1) ¿Considera necesario mejorar el ambiente del taller donde usted realiza sus actividades ?

Sí _____

No _____

Explique _____

- 2) ¿Cree usted que la utilización del espacio en le área de trabajo es la adecuada para el desarrollo de sus actividades?

Sí _____

No _____

- 3) ¿Encuentra cualquier material, documentación, sin perdida de tiempo y sin interrumpir el trabajo de los demás?

Sí _____

No _____

- 4) ¿Se tiene asignado un lugar para ubicar la maquinaria que usted utiliza con poca frecuencia?

Sí _____

No _____



5) ¿Está debidamente organizado el equipo, herramientas más importantes para realizar las actividades?

Sí _____

No _____

6) ¿Existe un programa para el mantenimiento de limpieza de maquinaria ?

Sí _____

No _____

Explique _____

7) ¿Existen normas o manuales sobre el uso de la maquinaria y limpieza del área de trabajo?

Sí _____

No _____

8) ¿Ha habido en su empresa averías en la maquinaria por falta de limpieza?

Sí _____

No _____

9) ¿Dedica alguna jornada a limpiar la maquinaria o área de trabajo en vez de realizar sus funciones cotidianas?

Sí _____

No _____



Explique _____

10) ¿Cree que sería necesario implementar un proceso continuo de cumplimiento de normas, para mantener el ambiente de trabajo ordenado, limpio, seguro que facilite su actividad diaria?

Sí _____

No _____

Explique _____

11) ¿Que tipo de normas se implementan en su empresa?

- ☐ Limpieza
- ☐ Mantenimiento
- ☐ Seguridad
- ☐ Todas
- ☐ Ninguno

12) ¿Qué tipo de normas de higiene se aplican en la empresa?

- ☐ Uniforme aseado
- ☐ Limpieza de herramienta
- ☐ Limpieza al finalizar jornada laboral
- ☐ Retiro de desecho a un lugar adecuado
- ☐ Otros

Especifique _____



13) ¿Hay algún técnico especializado en revisar el funcionamiento adecuado de la maquinaria?

Sí _____

No _____

Explique _____

14) ¿Existe una persona encargada del control del uso del equipo de protección?

Sí _____

No _____

Explique _____

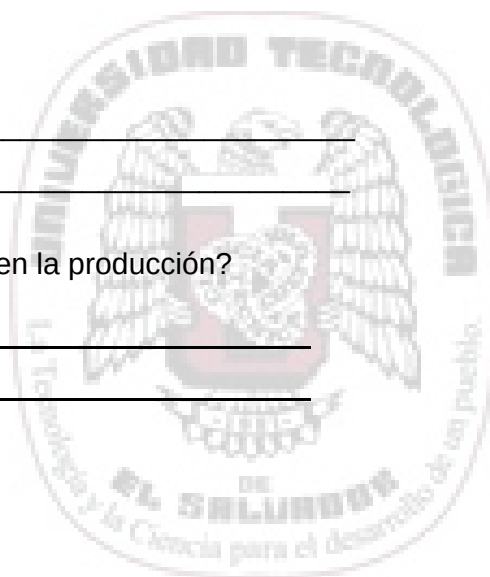
15) ¿Cuáles medios son los que utilizan en su taller para el cumplimiento de elaboración de piezas industriales?

- ☐ Tarjeta por pieza
- ☐ Tiempo elaboración de pieza
- ☐ Incentivos
- ☐ Otros
- ☐ Ninguno

Especifique _____

16) ¿Qué aspectos considera que causan atraso en la producción?

Explique _____



17) ¿Considera usted adecuado la iluminación, ventilación y temperatura del área de trabajo?

Sí _____

No _____

Explique _____

18) ¿Cree usted que en su taller existen medidas de higiene para prevenir enfermedades?

Sí _____

No _____

Explique _____

19) ¿Que tipo de protección cuenta para realizar sus actividades?

☐

Gareta

☐

Guantes

☐

Gabacha

☐

Otros

☐

Ninguno

20) ¿Ha sufrido algún daño físico al momento de desarrollar su trabajo aunque usted lo considere sin mayor consecuencia?

Sí _____

No _____



21) ¿Qué clase de accidente es el que se da más frecuente?

22) ¿Existen medidas de primeros auxilios en caso de un accidente?

- ☐ Sí
- ☐ No

23) ¿En caso de incendio o desastres naturales con que medidas de seguridad se cuenta?

- ☐ Pasillo libres
- ☐ Salida emergencia
- ☐ Equipo protección
- ☐ Otros

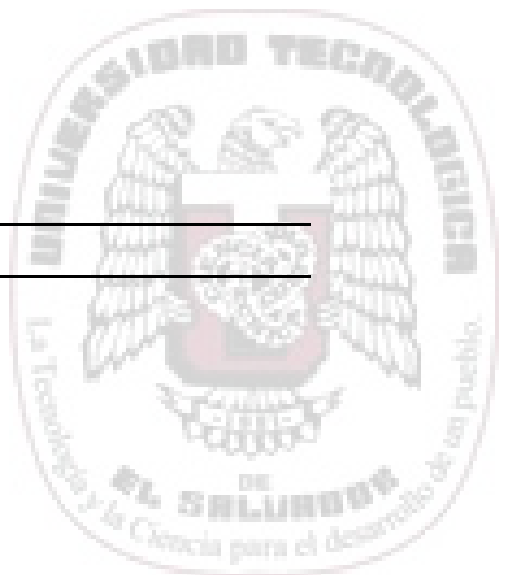
Especifique _____

24) ¿Cree usted que se encuentra una adecuada distribución de maquinaria y equipo de trabajo?

Sí _____

No _____

Explique _____



25) ¿Qué tipo de capacitación cree usted que es más conveniente recibir?

- ☐ Uso de maquinaria
- ☐ Uso de herramienta
- ☐ Prevención de accidente
- ☐ Seguridad industrial
- ☐ Ambiente Laboral
- ☐ Proceso productivo
- ☐ Otros

Especifique _____

26) ¿Estaría de acuerdo en que la empresa le proporcione una guía para mejorar la productividad del taller?

Sí _____

No _____

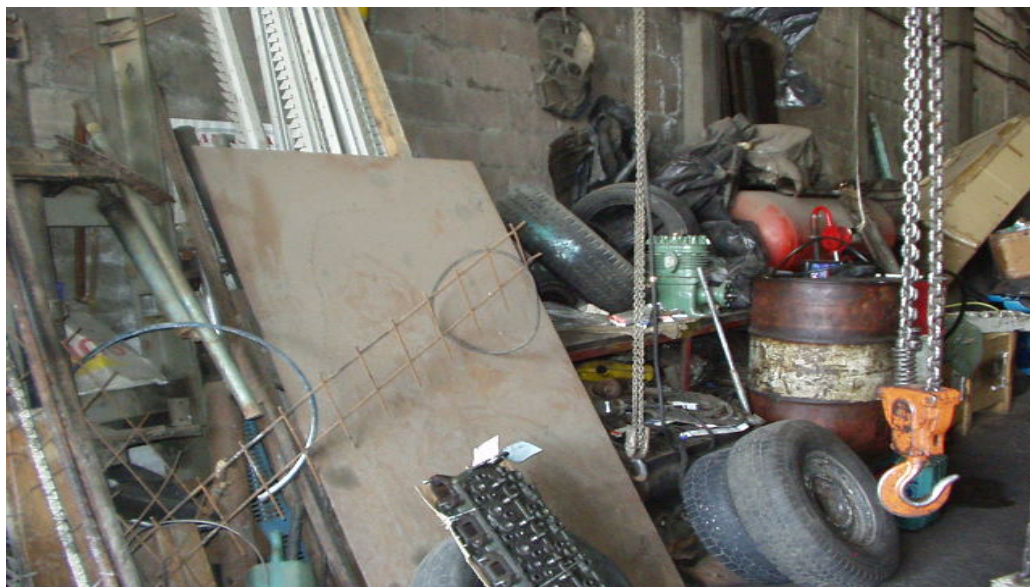
Explique _____

Encuestador _____

Observación _____



CONDICIONES ACTUAL EN QUE SE DESEMPEÑAN LOS OPERARIOS DE LOS TORNOS







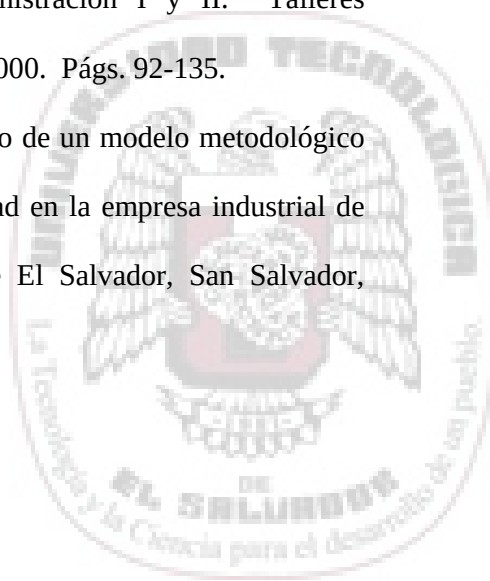






BIBLIOGRAFÍA

- Chiavenato, Idalberto. Administración de Recursos Humanos. 2ª. ed. Atlas. Colombia, Bogotá 1994. Págs. 353-370.
- Franklin, Enrique Benjamín. Organización de Empresas, Análisis, Diseño y Estructura. Editorial McGraw-Hill. México, D.F., 1998. Págs. 324-334.
- Keith, Denton. D. Seguridad Industrial, Administración y Métodos. McGraw-Hill. México D.F., 1998. Págs. 20-23.
- Mendoza Orantes, Ricardo. Código de Trabajo. 3ª. ed. Jurídica Salvadoreña. El Salvador, San Salvador, 1995. Págs. 100-135.
- Mendoza Orantes, Ricardo. Constitución de la República de El Salvador con sus reformas. 15ª. ed. Jurídica Salvadoreña. San Salvador, 1997. Págs. 8-13
- Mira, Emilio. Factores psicológicos de la productividad. Ateneo. Argentina, Buenos Aires, 1961. Págs. 66-74.
- Pierr Paulet, Jean. Diccionario de Economía y Empresas. Ediciones Gestión 2000. S.A. España, Barcelona, 1994. Págs. 21-119.
- Serrano Ramírez, Américo Alexis. Administración I y II. Talleres Gráficos UCA. El Salvador, San Salvador, 2000. Págs. 92-135.
- Mejía, Francisco Javier y otros. Tesis Diseño de un modelo metodológico para formar e implementar círculo de calidad en la empresa industrial de El Salvador. Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, 1998. Págs. 5- 45.



- Arriola, Carlos. Entrevista. Tipos de Torno. Instituto Tecnológico Centroamericano. El Salvador, San Salvador, 2003.
- Sánchez, Mario. Entrevista. Distribución en planta, luminosidad. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. El Salvador, San Salvador, 2003.
- <http://www.ceroaverias.com/5'shtm>.
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/gre/distriplantarodri.ht>.
- www.calidadorg.com
- www.metalunivers.com/tareas/historia/general/tecnología.htm.

