

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA

Sr. **Diego González** - Sr. **Diego Vallejo**

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maénza s/n
Latacunga - Ecuador

Email : diegofv_89@hotmail.com - danielgonzalezmoran@hotmail.com

Resumen.

En la actualidad los clientes, autoridades y usuarios no se conforman con recibir un trabajo bien elaborado, sino exigen durante todo el proceso de elaboración de este que exista orden, organización, limpieza y disciplina, de esta manera todos los establecimientos deben regirse a normas implantadas para que el proceso productivo conste de calidad total de principio a fin. Hoy, la educación debe brindar niveles altos de calidad a sus estudiantes, por ende las instalaciones de aprendizaje deben constar con estos niveles. El laboratorio de mecánica industrial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga tiene suma importancia para la formación de alumnos aspirantes a un título profesional de tercer grado, debido a que en él se imparten clases para las carreras como: Ingeniería Automotriz, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Electromecánica por esta razón necesita de una actualización e implementación de calidad que ofrezca una metodología de mejora continua para que esté constantemente a la vanguardia.

La sistemática japonesa de las 9 "S" de calidad total fue diseñada y mejorada posteriormente por deterioros industriales producto de la

segunda guerra mundial, esta metodología tiene como principal objetivo la actualización y mejora continua, y como su nombre lo indica consta de 9 parámetros fundamentales: SEIRI (clasificar), SEITON (organizar), Seiso (limpieza), SEIKETSU (bienestar personal), SHITSUKE (disciplina), SHIKARI (constancia), SHITSUKOKU (compromiso), SEISHOO (coordinación), SEIDO (estandarización).

Gracias a la implementación de la sistemática mencionada, el desarrollo de las prácticas en el Laboratorio de Mecánica Industrial y el aprendizaje se efectúan de mejor manera, optimizando tiempos y recursos para que los estudiantes puedan elevar la calidad en su trabajo.

Abstract

Currently customers, authorities and users are not satisfied with receiving a well-developed work, but require throughout all the process of manufacturing this exist order, organization, cleanness and discipline, so all companies must conform to local standards implemented for the production process consists of total quality from start to finish. Today, education must provide high quality service to its students, for this

reason learning labs must be included with these levels.

Industrial Mechanics Laboratory of the Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extension Latacunga is extremely important for the formation of students aspiring to a professional title of third grade, because the classes are taught in racing as it: Automotive Engineering, Mechatronics Engineering and Electromechanical Engineering, therefore needs an update and implementation of quality that provides a continuous improvement methodology that is consistently at the forefront.

Japanese systematics of 9 "S" total quality was designed and further improved by industrial deterioration product of the second world war, this methodology has as main objective the updating and continuous improvement, and as the name suggests consists of 9 key parameters: SEIRI (sort), SEITON (organize), Seiso (cleaning), SEKETSU (personal wellbeing), SHITSUKE (discipline), SHIKARI (constancy), SHITSUKOKU (commitment), SEISHOO (coordination), SEIDO (standardization).

Thanks to the implementation of systematic mentioned the development of the practices in the Industrial Mechanics Laboratory and learning are better made, optimizing time and resources for students to increase the quality of their work.

Palabras Claves

Orden, limpieza, clasificación, bienestar personal, disciplina, coordinación, compromiso, constancia, estandarización, laboratorio, seguridad, señalización.

I. Introducción.

9 "S" de calidad total.

▪ Orden (Seiri).

Se hace referencia a clasificar no se refiere a acomodar, sino a saber ordenar por clases, tamaños, tipos, categorías e inclusive frecuencia de uso, es decir a ajustar el espacio disponible (físico o de procesos). Los beneficios de esta acción son muchos, entre estos optar por áreas disponibles.

▪ Organización (Seiton).

Significa identificar la clase de objeto y asignar una ubicación para el mismo, de esta manera también se puede eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo a desempeñarse.

▪ Limpieza (Seiso).

Se enfoca en desarrollar un hábito en las personas de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza del área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que se utilizan.

▪ Bienestar Personal (Seiketsu).

El promover sistemáticamente las "S" antes mencionadas, brinda la posibilidad de tener áreas amplias de trabajo, ordenadas y limpias, y esto se verá reflejado en como haga la persona su trabajo y el cómo se siente la persona en el mismo.

▪ **Disciplina (Shitsuke).**

Esta acción se encarga de evaluar y de generar un hábito de orden y limpieza en las personas, puede representar mayor esfuerzo adquirir esta disciplina, pero cuando una persona se apega al orden y al control de sus actos está acudiendo de manera inteligente a un comportamiento apropiado y se convierte en un generador de calidad y confianza.

▪ **Constancia (Shikari).**

Preservar los buenos hábitos es aspirar al éxito, emprender la constancia es voluntad en acción y no sucumbir ante las tentaciones de lo usual y lo mediocre. Con la constancia de los buenos hábitos se consigue una gestión eficaz y eficiente.

▪ **Compromiso (Shitsukoku).**

Determina ir hasta el final de las tareas, cumplir responsablemente con la obligación adquirida, sin pausa, el compromiso es el último elemento de la trilogía que conduce a la armonía (disciplina, constancia y compromiso), y es quien genera la actitud en la persona para ejecutar las labores diarias con entusiasmo y ánimo.

▪ **Coordinación (Seishoo).**

Se distingue que para alcanzar las metas todas las personas que forman parte de la organización deben trabajar por la calidad total y por un fin determinado, el cual debe ser útil para nuestros semejantes, así al actuar con calidad no acabamos con la calidad, sino la propagamos y la hacemos más intensa.

▪ **Estandarización (Seido).**

Implementar la señalización y rotulación, esto significa en el lenguaje empresarial un final por medio de normas y procedimientos, con la finalidad de no dispersar los esfuerzos individuales y de generar calidad, indicando la ubicación, nombre, uso, de las distintas máquinas, herramientas y áreas de trabajo.

II. Laboratorio de Mecánica Industrial.

Todo taller debe ser construido bajo normas de seguridad que tienen como fin principal crear condiciones y ambientes de trabajo favorables para prevenir accidentes, desastres y factores de riesgos. Dentro de estas normas de seguridad también obligan a que las instalaciones tengan una señalización, demarcación e iluminación correctas.

Un taller de mecánica industrial es aquel que dispone de todo tipo de máquinas y herramientas en donde se pueda hacer trabajos en metales en bruto tales como: ejes, bloques, cilindros, láminas, entre otras. Los equipos que están encargados de maquinar estos metales son: fresadora, taladro, torno, sierra, rectificadora, prensa, esmeril, limadora, el listado de máquinas mencionado requiere de instalaciones específicas por lo que los talleres deben tener redes eléctricas de alto voltaje y deben estar bien fijadas al suelo para que las vibraciones puedan ser atenuadas.

III. Implementación de las 9 "S" de calidad.

SEIRI: Orden o Clasificación.

Cuando hacemos referencia a clasificar no nos referimos a acomodar, sino a saber categorizar por clases, tamaños, tipos, cualidades e inclusive frecuencia de uso, es decir a ajustar el espacio disponible. Los beneficios de esta acción son muchos ya que quedan áreas disponibles, se deshace de artículos y papelería obsoleta para hacer más satisfactorio el espacio vital, se eliminan despilfarros y pérdidas de tiempo por no saber dónde se encuentra el objeto que se busca.

Para clasificar es necesario emprender las siguientes acciones:

- **RECONOCER** aquello que es o no necesario de acuerdo a SU OCUPACIÓN y a su FRECUENCIA DE USO.
- **DIVIDIR** lo que es INNECESARIO, EXCESIVO, ADICIONAL de lo que es ÚTIL, ADECUADO y SIMPLE, y decidir lo que se puede ALMACENAR, DESPLAZAR, VENDER, RECICLAR, REGALAR, o ARROJAR a la basura.
- **REDUCIR** los objetos, utensilios y materiales de poca rotación y uso por medio de la reubicación en almacenes específicos, dejando libertad de movimiento. Este punto nos invita a quedarnos sólo con lo mínimo indispensable.

Clasificación de herramientas

Clasificar, la estantería de la bodega se dividió en cuatro grandes grupos de clasificación, como: Accesorios de máquinas, Insumos, Herramienta de máquinas y Herramienta general; en donde se

fue ubicando cada uno de los objetos que encontrábamos según la sección a la que correspondía.

Organizar, para cumplir con esta "S" proporcionamos una ubicación a cada uno de los objetos según su aplicación, por lo tanto dentro de la sección Accesorios de máquinas se distribuyó en sub grupos según la máquina: torno, ubicando todos los accesorios correspondientes a esta máquina en un sector y así sucesivamente con el resto de máquinas, fresadora, taladro, rectificadora cilíndrica, entre otras.



Fig1. Estantería de bodega.

SEITON: Organización.

Significa eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo que desempeñamos y organizarlo racionalmente, tener una ubicación para cada objeto.

- Arreglar las cosas eficientemente de forma que se pueda obtener lo que se necesita en el menor tiempo posible.

- *Identificar las diferentes clases de objetos.*
- *Designar lugares definitivos de almacenaje cuando el orden lógico y tratando de disminuir el tiempo de búsqueda.*

Al aplicar esta "S" de calidad total se organizó una lista donde existe un sin número de prácticas que se pueden hacer en las máquinas del laboratorio. De la misma manera existe una encuesta donde se puede identificar algunas necesidades que los estudiantes dan como sugerencia para que se aplique al laboratorio.

SEISO: Limpieza.

Significa desarrollar el hábito de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza en el área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que utilizamos. Para asegurarse del aseo podemos aplicar ciertos puntos que pueden ayudar a que esto se esté cumpliendo:

- *Usar uniformes blancos o evitar las tonalidades oscuras.*
- *El techo, paredes y piso deben ser pintados de colores claros.*
- *Mantener los manuales de operación de las máquinas y las guías de trabajo en buen estado.*
- *Mantener limpios y en buen estado los equipos y las instalaciones del laboratorio.*

Idear formas de aseo que permitan recuperar los desechos de los equipos para mejor movilización. Esta es una aplicación principal que se debe dar al laboratorio y en cada máquina. Al finalizar las prácticas los estudiantes deben dejar limpiando sus su lugar de trabajo.

Mantenimiento del ambiente de trabajo

Para mantener limpio las áreas de trabajo y el laboratorio en su totalidad, los ocupantes del mismo deben informarse sobre las normas de uso del laboratorio y las normas de funcionamiento de las máquinas, de tal manera se evitara accidentes de trabajo que afecten a los estudiantes y/o a las instalaciones del laboratorio:

a) Paredes.

Para arreglar y dejar en óptimas condiciones las paredes del laboratorio se contrató unos pintores los mismos que fueron los encargados de dar el respectivo mantenimiento de las mismas. Entre los materiales que utilizamos para efectuar el trabajo son: cemento y arena fina (relleno de paredes), masilla Mustang (corregir imperfecciones), impermeabilizante blanco (contra restar el efecto de la humedad), pinturas de esmalte color azul y naranja, y pintura de agua color hueso para pintar las paredes. Los arreglos y el acabado de las paredes del Laboratorio de Mecánica Industrial se pueden comprobar en las fotografías a continuación.



Fig 2. Acabado de las paredes en el Laboratorio de Mecánica Industrial.

b) Piso:

Los trabajos ejecutados en el piso del laboratorio de Mecánica Industrial fueron varios entre los que tenemos como principales, tapar las grietas o huecos grandes con cemento y arena fina, después se tuvo que aplicar una mano de pintura color gris de alto tráfico para que sean más visibles las imperfecciones, las mismas que fueron corregidas con masilla Mustang.



Fig 3. Corrección de imperfecciones en el piso del laboratorio.

Una vez finalizado con el proceso de corrección de la superficie del suelo se continuó con la aplicación de las dos manos restantes de pintura de alto tráfico color gris. En seguida del secado de la superficie se puso la demarcación de las áreas de trabajo y seguridad de las máquinas, y la señalización de circulación de personal, para esto marcamos las líneas con cinta adhesiva y se tuvo que basar en la norma NTE – INEN 439:1984 la cual detalla las distancias y

dimensiones que deben poseer estas líneas de seguridad. Todo este trabajo fue hecho por las personas contratadas y podemos constatar la labor concluida.



Fig 4. Piso del laboratorio.

c) Techo

Se aplicó un impermeabilizante de color blanco que ayuda a contra restar los efectos de la humedad, posteriormente a haber corregido las imperfecciones e impermeabilizado las superficies se pintó el techo de color hueso; el mismo color utilizado en las paredes para su uniformidad. La siguiente fotografía comprueba el estado al final del trabajo.



Fig 5. Techo del laboratorio.

SEIKETSU: Bienestar personal.

El bienestar personal se basa en como el estudiante se sienta en un lugar de trabajo para

efectuar cualquier tipo de práctica, existirán posibles riesgos laborales pero esto se debe evitar con normas y sugerencias que existen en el laboratorio. Crear una área de trabajo donde la limpieza, el orden y la disciplina sean obedecidos por los usuarios influirá en el bienestar personal, así los estudiantes trabajarán de una forma gustosa.

Mapa de riesgos del Laboratorio.

El mapa de riesgos del Laboratorio de Mecánica Industrial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga es de principal ayuda para que los estudiantes u ocupantes no sufran riesgos laborales y sepan como actuar en emergencias críticas con la señalización que en este existe.

Normas de uso del laboratorio.

A continuación se mencionará las principales normas de uso del laboratorio.

PROTECCIÓN PERSONAL

Antes de hacer funcionar la máquina el personal debe vestir: mandil con mangas cortas, lentes, zapatos de seguridad.

Los trabajadores deben utilizar anteojos de seguridad contra impactos (transparentes), sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos.

Se debe llevar la ropa de trabajo bien ajustada.

Las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca.

Se debe llevar calzado de seguridad que proteja contra cortes y pinchazos, así como contra caídas de piezas pesadas.

Es muy peligroso trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas en el cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.

Así mismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.

ORDEN Y LIMPIEZA

Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios, tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.

Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.

La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación limpia y correctamente engrasada.

Las virutas deben ser retiradas con regularidad, utilizando un cepillo o brocha para las virutas secas y una escobilla para las húmedas y aceitosas.

Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado.

No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.

Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceite o grasa que pueden arder con facilidad, acumulándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).

Las poleas y correas de transmisión de la máquina deben estar protegidas por cubiertas.

Conectar el equipo a tableros eléctricos que cuenten con interruptor diferencial y la puesta a tierra correspondiente.

Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc., deben realizarse con la máquina parada.

MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

Durante el mecanizado, se deben mantener las manos alejadas de la herramienta que gira o se mueve.

Aun paradas las fresas son herramientas cortantes.

Al soltar o amarrar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que puedan producirse en manos y brazos.

Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las máquinas, se deben asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.

IV. Señalización y rotulación del laboratorio.

Todos los puestos de trabajo que existen en un laboratorio deben contar con la señalización y rotulación adecuada que nos indique que tipo de

cosas son peligrosas o con qué equipo debemos trabajar, además de contar con rótulos de contraincendios, de precaución y de obligaciones las cuales deben ser respetadas por los usuarios, así se evitará todo tipo de accidentes laborales.

Los estudiantes deben conocer acerca de este tipo de señalización que el Laboratorio de Mecánica Industrial posee, así cuando realicen las diferentes prácticas sepan respetar las normas de seguridad.



Fig 6. Rotulación del laboratorio.

Áreas de trabajo.

En las áreas de trabajo se debe tomar en cuenta las características y exigencias de cada máquina que existe en el laboratorio y la interrelación necesaria entre los diversos puestos. Es muy importante prever espacios suficientes para ubicar algunas herramientas que se puedan acumular en la máquina, así evitaremos que los usuarios no tengan accidentes con estos objetos. La colocación y el espacio correcto de cada equipo permiten que los estudiantes realicen su labor correctamente, con accesibilidad a las diferentes partes de las máquinas y equipos evitando así movimientos forzados o innecesarios.

Debe tomarse en cuenta que para diseñar una área de trabajo se debe observar los elementos móviles de la máquina, pues esto en su desplazamiento pueden invadir zonas de paso.



Fig 7. Áreas de trabajo.

Iluminación.

La iluminación del laboratorio es muy importante para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas y así evitar cualquier tipo de accidentes. Existen dos tipos de iluminación que vienen dadas por la luz solar y luz eléctrica las cuales ayudan a que los usuarios de las máquinas no tengan problemas para realizar sus trabajos. Es importante mencionar que las lámparas fluorescentes que cada máquina posee estén en la posición adecuada, es decir, a pocos metros de estas.



Fig 8. Iluminación del laboratorio.

V. Conclusiones

VI. Recomendaciones

VII. Bibliografía.

