



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL  
LABORATORIO DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y  
RECTIFICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA**

**CARLOS ANDRÉS YÉPEZ SALGADO**

**LATACUNGA  
2015**

# OBJETIVO GENERAL

- **Implementar la Herramienta de Gestión de la Calidad “5S” junto con la Normativa Técnica de Seguridad Industrial respectiva, para convertir al Laboratorio de la Universidad, en una dependencia limpia, ordenada, organizada y segura, que permita mejorar las prácticas académicas, minimizando el riesgo de accidentes y reduciendo costos operativos, mediante la organización y optimización de recursos, en conjunto con la mejora continua de los procesos.**

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Mejorar el acondicionamiento físico del Laboratorio de la Universidad, de tal manera que constituya un medio idóneo para consolidar el proceso de aprendizaje y contribuya a fortificar la imagen institucional.**
- **Fortalecer la gestión operativa del Laboratorio, para asegurar la calidad y productividad en su funcionamiento.**
- **Introducir mecanismos de prevención de incidentes y accidentes en el Laboratorio, para dotar de seguridades a sus usuarios.**

# HIPÓTESIS

- **La implementación en el Laboratorio de la Universidad, de la herramienta de gestión de la calidad “5S”, del marco regulatorio para la operatividad de máquinas y herramientas, y de la normativa técnica de seguridad industrial, lograrán mejorar el ambiente de trabajo y harán eficiente y eficaz el proceso de prácticas estudiantiles, induciendo a una cultura de calidad y autodisciplina en los usuarios que minimizarán los accidentes e incidentes en su interior.**

# **METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD “5S”**

- **También llamada “housekeeping” o “limpieza”.**
- **Programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías.**
- **Permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.**

| PASO | SIMBOLOGÍA JAPONESA   | SIMBOLOGÍA OCCIDENTAL   |
|------|---|---|
| 1    | <b>SEIRE: Clasificación</b>   | <b>SORT: Clasificación</b>  |
|      | Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el gamba descartar estos últimos                         | Separar todo lo innecesario y eliminarlo  |
| 2    | <b>SEITON: Organización</b>   | <b>STRAIGHTEN: Organización</b>   |
|      | Disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después de Seire  | Poner en orden los elementos esenciales, de manera que se tenga fácil acceso a éstos  |
| 3    | <b>SEISO: Limpieza</b>  | <b>SCRUB: Limpieza</b>  |
|      | Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo  | Limpiar todo (herramientas y lugares de trabajo), removiendo manchas, mugre, desperdicios y erradicando fuentes de suciedad |
| 4    | <b>SEIKETSU: Higiene</b>  | <b>SYSTEMATIZE: Higiene</b>   |
|      | Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores              | Llevar a cabo una rutina de limpieza y verificación   |
| 5    | <b>SHITSUKE: Disciplina y Compromiso</b>  | <b>STANDARDIZE: Disciplina y Compromiso</b>   |
|      | Construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares | Estandarizar los cuatro pasos anteriores para constituir un proceso sin fin y que pueda mejorarse                           |

# **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

- **Orientado a salvar la integridad de las personas.**
- **Resguardar la producción y maquinaria.**
- **Permite alcanzar una mejor productividad, y optimización de los recursos.**

# RIESGO OCUPACIONAL

- **Existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales**
- **Probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.**

## TIPOS:

- Atrapamiento
- Exposición a temperaturas extremas
- Incendios
- Contaminación ambiental
- Caídas y Resbalones
- Descargas eléctricas
- Intoxicaciones



## CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

| <b>CONDICIÓN INSEGURA</b>                                   | <b>ACTO INSEGURO</b>   |
|---|--|
| Agentes mal almacenados (lubricantes, herramientas)         | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Realizar maniobras de trabajo incorrectas</li><li>➤ Improvisación de equipos y herramientas para ejecutar una tarea</li><li>➤ Tomar posturas inseguras</li><li>➤ No utilizar Equipo de Protección Personal</li></ul> |
| Herramientas en malas condiciones                           |  |
| Procedimiento peligroso alrededor de un agente desprotegido |  |
| Escasa o demasiada intensidad lumínica                      |  |
| Ventilación deficiente                                      |  |
| Falta de equipos adecuados para una tarea específica        |  |

# **DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN**

- **También conocido como Equipo de Protección Personal (E.P.P)**
- **Comprende a todos los dispositivos, accesorios y vestimentas que emplea el trabajador para proteger parcial o totalmente su cuerpo de posibles lesiones ante riesgos ocupacionales.**

# CLASIFICACIÓN

- **Protección para la cabeza**
- **Protección para cara y ojos**
- **Protección para oídos**
- **Protección para vías respiratorias**
- **Protección de manos y brazos**
- **Protección de piernas y pies**
- **Ropa de protección**

# PROTECCIÓN PARA LA CABEZA

## CASCO

Proteger al cráneo de lesiones y fracturas por golpes o cortaduras de materiales.

### Norma ANSI Z89.1:

- Casco Tipo I: Brinda protección superior ante impacto con objetos.
- Casco Tipo II: Brinda protección superior y lateral ante impacto con objetos.
- Clase G: Para soportar descargas de hasta 2200 voltios.
- Clase E: Para soportar descargas de hasta 20000 voltios.
- Clase C: No proporciona ningún tipo de protección eléctrica.



# PROTECCIÓN PARA CARA Y OJOS

## GAFAS

### Gafas de protección:

- Dispositivo diseñado para trabajos donde los residuos generados no implican mayor afectación a la zona desprotegida de la cara.



### Pantallas de protección:

- Dispositivo que cubre toda la cara, y está diseñado para trabajos donde el desprendimiento de partículas extrañas es mayor



# PROTECCIÓN PARA OÍDOS

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) tiene establecido parámetros para la utilización de dispositivos de protección a nivel auditivo:

- En 85 dBA: Recomienda utilizar protección auditiva.
- En 90 dBA: Se debe utilizar protección auditiva.



Existen dos tipos de protectores auditivos:

- Tapones: Se ajustan al canal auditivo permitiendo la reducción de ruidos a niveles de audición permitidos.
- Orejeras: Se ajustan a las orejas y crean un sello con la piel, reduciendo los niveles de ruidos a parámetros permisibles al oído humano.



# PROTECCIÓN PARA VÍAS RESPIRATORIAS – MASCARILLA

Dispositivo común para la protección contra partículas o vapores contaminantes que pueden ingresar al cuerpo humano.

## Tipos:

- Mascarilla de papel sencilla.
- Mascarilla de papel plegable con válvula de exhalación.
- Respirador reutilizable. Brinda protección respiratoria a través de filtros contra partículas y vapores nocivos.



# PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS – GUANTES

- Representan el dispositivo de protección de las manos.
- Son los miembros del cuerpo humano que más expuestos se encuentran a lesiones por manipulación, golpes, cortes o quemaduras.





# PROTECCIÓN DE PIERNAS Y PIES

## Tipos:

- Calzado de seguridad y protección de uso profesional, que dispone de una puntera de seguridad para proteger la sección de los dedos ante impactos, soporta cargas de acuerdo a la aplicación:
  - En seguridad, por energías equivalentes a 200 J y compresión estática de 15 KN
  - En protección, por energías equivalentes a 100 J y compresión estática de 10 KN.
- Calzado de trabajo, de uso profesional que no brinda las protecciones debidas a la parte de los dedos.



# ROPA DE PROTECCIÓN

## OVEROL Y MANDIL



# **IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE CALIDAD “5S”**



# ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN

| 5'S                         | CONSTATACIÓN   | OPTIMIZACIÓN  | FORMALIZACIÓN   |
|-----------------------------|--|---|---|
|                             | 1  | 2   | 3   |
| <b>SEIRE: CLASIFICAR</b>    | Separación de los elementos útiles e inútiles  | Clasificación de elementos útiles por sub áreas             | Formulación de inventario y reglas para altas y bajas del mismo |
| <b>SEITON: ORDENAR</b>      | Desecho de elementos inútiles  | Distribución de espacios físicos y reubicación de elementos | Formulación de normas de utilización y movilización de equipos  |
| <b>SEISO: LIMPIAR</b>       | Limpieza de las instalaciones  | Señalización horizontal y vertical                          | Formulación de rutinas de limpieza de áreas y equipos           |
| <b>SEIKETSU: HIGIENE</b>    | Identificación de espacios y elementos vulnerables a la suciedad y desorden  | Control del orden y limpieza de áreas y elementos           | Formulación de reglas generales para usuarios de Laboratorio    |
| <b>SHITSUKE: DISCIPLINA</b> | SOCIALIZACIÓN DE ACTIVIDADES CUMPLIDAS A ESTUDIANTES CON FINES MOTIVACIONALES PARA DAR SOSTENIBILIDAD A LA HERRAMIENTA |   |   |

# **SEIRE – CLASIFICAR**

- **Levantamiento de información en Inventario.**
- **Identificación de elementos en Necesarios e Innecesarios.**
- **Clasificación de elementos Necesarios por sub áreas.**
- **Control de Inventario a través de formatos de altas y bajas.**

# SEIRE – CLASIFICAR



**INVENTARIO**

**NECESARIOS**

**INNECESARIOS**

# **SEITON – ORDENAR**

- **Eliminar innecesarios de manera eficiente.**
- **Delimitar áreas de trabajo de acuerdo a disponibilidad y necesidades en sub áreas.**
- **Implementación de normas de uso de equipos y sub áreas de trabajo.**

# SEITON – ORDENAR

## DINAMÓMETRO



**ANTES**



**DESPÚES**

## BANCOS DE PRUEBAS FIJOS



**ANTES**



**DESPÚES**



# SEITON – ORDENAR

## BANCOS DE PRUEBAS MÓVILES



**ANTES**



**DESPÚES**

## INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL



**ANTES**



**DESPÚES**

# SEITON – ORDENAR

## BODEGA DE HERRAMIENTAS



**ANTES**



**DESPÚES**

# **SEISO – LIMPIAR**

- **Limpieza de equipos y herramientas.**
- **Reacondicionamiento de infraestructura de Laboratorio (paredes y piso).**
- **Implementación de señalética vertical y horizontal.**
- **Formulación de normas y calendarios de limpieza.**

# SEISO – LIMPIAR

## PISO DE LABORATORIO



**Antes**



**Después**

# SEISO – LIMPIAR

## PAREDES DEL LABORATORIO



Antes



Después

# SEISO – LIMPIAR

## SEÑALIZACIÓN VERTICAL



Antes



Después

# SEISO – LIMPIAR

## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



**Antes**



**Después**

# **SEIKETSU – HIGIENE**

- **Evaluación de espacios y elementos vulnerables a suciedad.**
- **Elaboración de Instructivo de Normas Generales de uso del Laboratorio.**



# SEIKETSU – HIGIENE



**Antes**



**Después**

# SEIKETSU – HIGIENE



**Antes**



**Después**

# SHITSUKE – DISCIPLINA

- Continuidad a todos los procedimientos realizados anteriormente.
- Establecer criterios y normas específicas para el uso y comportamiento dentro del Laboratorio.
  - Instructivo de uso de laboratorio (deberes, derechos y obligaciones).
  - Instructivo de seguridad por sub áreas de clasificación del laboratorio.

# **IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN**



# SEÑALES DE OBLIGACIÓN

- Exigen el cumplimiento de un comportamiento determinado.
- Precautelar la integridad de todos los usuarios del Laboratorio, minimizando el riesgo de sufrir o accidente en el desarrollo de las prácticas académicas.



# SEÑALES DE ADVERTENCIA

- Informan la presencia de un peligro si se omite el riesgo al que se encuentra expuesto



# SEÑALES DE INFORMACIÓN

- Proporcionan información acerca de una instrucción de seguridad
- Ubicación debe ser estratégica ya que de ella depende la evacuación de los usuarios en caso de una emergencia



# SEÑALES INFORMATIVAS PARA EQUIPOS DE SEGURIDAD

- Indican la ubicación de equipos necesarios para enfrentar los problemas ocasionados por un accidente o un caso de emergencia.





# CONCLUSIONES

- La implementación de la Herramienta de la Calidad 5S y de las normas de Seguridad Industrial en el Laboratorio de Motores de Combustión Interna de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga cumple con las condiciones y satisface la necesidad de mejorar aspectos de imagen, infraestructura, eficiencia de tiempo aplicado y recursos en un ambiente de trabajo óptimo, minimizando y previniendo el riesgo de ocasionar accidentes de trabajo.

# CONCLUSIONES

- En base a lo señalado en la conclusión anterior, se comprueba lo planteado en la hipótesis; ya que dichas mejoras contribuyen a generar la cultura de calidad y autodisciplina deseada en los usuarios del Laboratorio.

# CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo del presente proyecto de titulación, se pudo verificar que dentro de la Estructura Organizacional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga el Laboratorio de Motores de Combustión Interna no es mencionado de manera directa, o vinculado a alguna de las dependencias del Departamento de la Energía y Mecánica. Aquello ocasiona que la asignación de recursos y el consecuente equipamiento de las áreas del Laboratorio sea escaso, incumpliendo lo mencionado en la *Estrategia 6.3, Objetivo Estratégico 6 – OE 6* correspondiente al Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014 – 2017.

# RECOMENDACIONES

- Mantener el procedimiento de 5S y Seguridad Industrial aplicado, a través de un correcto manejo y utilización de las herramientas de gestión y control implementadas; bajo criterios básicos de orden, organización y seguridad. Bajo este criterio se recomienda también brindar charlas acerca de la Herramienta de Calidad 5S y normas de Seguridad Industrial para generar una cultura de calidad y seguridad en los estudiantes usuarios del Laboratorio.

# RECOMENDACIONES

- Ejecutar evaluaciones periódicas del estado del Laboratorio y de las condiciones o indicadores de cada etapa de la implementación; con la finalidad de llevar un mejor control del mismo, evitando la presencia de irregularidades que conlleven a una nueva implementación del procedimiento.

# RECOMENDACIONES

- Incluir dentro de la Estructura Organizacional de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga, o en su efecto del Departamento de la Energía y Mecánica al Laboratorio de Motores de Combustión Interna, con la finalidad de que al mismo puedan ser asignados los recursos necesarios; satisfaciendo las necesidades educativas y pedagógicas de estudiantes y docentes respectivamente de la Carrera de Ingeniería Automotriz; dando cumplimiento a lo establecido en el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2014 - 2017.

**GRACIAS**

