



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Diseño e Implementación de Medidas de Prevención de Riesgos  
Laborales en un Laboratorio de Ensayo de Materiales”

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Proyecto de Graduación

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIEROS INDUSTRIALES**

Presentado por:

Raúl Ernesto Astudillo Bravo  
Diego Fernando Iñiguez Blacio

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2015

## AGRADECIMIENTO

Es para mí una satisfacción dedicar este Proyecto de Graduación a Raúl Astudillo y Yuly Bravo, mis padres, mis mentores, maestros, mis ídolos, héroes, mejores amigos y por mucho las personas más asombrosas que yo habré conocido en mi vida. A mi esposa y mis hijas que las amo tanto con todo mi ser. Siempre trataré de hacerlos sentir orgullosos.

**Raúl Astudillo**

## AGRADECIMIENTO

Cuando uno da un gran paso en la vida, se debe ser grato con todas las personas que te han brindado la mano siempre, quiero empezar agradeciendo a Dios por brindarme la sabiduría de seguir un camino correcto, agradecer a mis padres Melva Blacio y Patricio Iñiguez por ser la guía que me orientaron a mirar siempre hacia adelante, un agradecimiento infinito a mis Tías Lucy Blacio y Lenny Blacio sin ustedes nada fuera posible porque han sido un ejemplo de superación y me han demostrado que los esfuerzos de la vida te recompensan el corazón, agradecer a mis abuelitos, mis hermanos, mis tíos, a toda mi familia.

**Diego Iñiguez**

## DEDICATORIA

Quiero agradecer a Dios por siempre estar a mi lado en todos los momentos difíciles así como en los importantes a lo largo de toda mi vida, además de haberme dado la sabiduría para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

También agradezco a aquellas personas que siempre me han dado razones para seguir y poner toda mi voluntad en lo que hago.

**Raúl Astudillo**

## DEDICATORIA

Quiero dedicar con mucho agradecimiento el siguiente trabajo a mi Madre por ser la persona que ha apoyado siempre y ha estado a mi lado siendo mi ángel de la guarda, dedicar con mucho cariño este Proyecto de Graduación a mis tías Lucy y Lenny por apoyarme y brindarme la oportunidad de demostrar quién soy y que con esfuerzo y perseverancia se pueden lograr grandes cosas.

**Diego Iñiguez**

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

Ing. Jorge Duque R.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE

---

M.Sc. Ingrid Adanaqué B.  
DIRECTORA DEL TFG

---

M.Sc. Cristian Arias U.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en el presente Trabajo Final de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Raúl Ernesto Astudillo Bravo

---

Diego Fernando Iñiguez Blacio

## RESUMEN

El Proyecto de Graduación se llevó a cabo en un laboratorio de ensayo de materiales (LEMAT), que cuenta con 4 personas operativas, 7 personas administrativas y 21 personas externas que realizan trabajos de investigación. En este laboratorio se han suscitado accidentes tales como caídas a nivel por usar una silla en reemplazo de la escalera e incidentes como en el caso de Metales pesados que por cuestión de tiempo y espacio han estado a punto de caer en los pies de los trabajadores operativos, esto ha contribuido en parte en el ausentismo del personal, siendo el ausentismo general de la empresa de 21 días en el año 2012 con 14 empleados, en base a estos antecedentes se requirió un diseño y parte de la implementación de un sistema de control operacional, lo que servirá como una base para la posterior implementación total del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, el laboratorio no constaba con un esquema para la protección de sus empleados y al existir algunos incidentes buscaban establecer procesos de trabajo seguro y establecer registro con respecto a aspectos de seguridad de su personal, viendo esta necesidad se planteó este Proyecto de Graduación.

La metodología seguida consistió en realizar primero un diagnóstico situacional alineado a la legislación vigente de los procesos que se



realizaban para tener una visión más amplia de cómo se estaba llevando la seguridad en el laboratorio, posteriormente se analizaron las tareas, se evaluaron los riesgos encontrados y para cada uno de ellos se tomarían medidas de mejoras, para esto se los valoró para identificar los que tenían un mayor nivel de riesgo y a su vez tomarse medidas que mitiguen su severidad y probabilidad de ocurrencia, a los procesos que los incluían se les desarrolló guías operativas, que posteriormente se difundieron a la gerencia, jefatura y personal operativo por medio de capacitaciones. Finalmente se realizaron auditorías e inspecciones programadas que junto con las guías operativas y los indicadores establecidos serían la base para realizar un monitoreo del sistema operacional alineado al cumplimiento de los requisitos Técnicos Legales solicitados por el Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN .....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ABREVIATURAS .....	vi
SIMBOLOGÍA .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
ÍNDICE DE PLANOS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES .....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Objetivo General.....	2
1.3 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Metodología del Proyecto de Graduación.....	4
1.5 Estructura del Proyecto de Graduación .....	5
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO .....	7

2.1 Seguridad Industrial.....	7
2.2 Higiene Industrial.....	7
2.3 Medicina Ocupacional .....	8
2.4 Ergonomía .....	8
2.5 Psicología.....	8
2.6 Normas y Reglamentos .....	9
2.7 Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos .....	13

### CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	25
3.1 Descripción General .....	25
3.2 Diagnóstico Inicial.....	30
3.3 Descripción de Problemas Potenciales .....	39

### CAPÍTULO 4

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UN LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES.....	49
4.1 Planificación de la Implementación.....	49
4.2 Gestión Administrativa.....	53
4.3 Gestión Técnica.....	58
4.4 Gestión del Talento Humano .....	91

4.5 Procedimientos y programas operativos básicos.....	108
CAPÍTULO 5	
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	136
5.1 Análisis de los Resultados obtenidos .....	136
5.2 Resultados Esperados.....	144
CAPÍTULO 6	
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	147
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ABREVIATURAS

<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>VER</b>	Versión
<b>NC</b>	No Conformidad
<b>AC</b>	Acción Correctiva
<b>SST</b>	Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>OHSAS</b>	Occupational Health and Safety Assessment Series
<b>PHVA</b>	Planear-Hacer-Verificar-Actuar
<b>IF</b>	Índice de Frecuencia
<b>IG</b>	Índice de Gravedad
<b>IP</b>	Índice de Permanencia
<b>IG</b>	Índice de Incidencia
<b>Art.</b>	Artículo
<b>EPP</b>	Equipos de Protección Personal
<b>EPC</b>	Equipos de Protección Colectiva

## **SIMBOLOGÍA**

RTL : Requisito Técnico Legal

LEMAT : Laboratorio de Ensayos de Materiales

MRL : Ministerio de Relaciones Laborales

IESS : Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Matriz para la valoración de Riesgos	14
Tabla 2	Tabla para asignar valores numéricos según la gravedad de las consecuencias	15
Tabla 3	Tabla para asignar valores numéricos según la Frecuencia de ocurrencia del riesgo	16
Tabla 4	Tabla para asignar valores numéricos según la probabilidad de ocurrencia	16
Tabla 5	Tabla para asignar el Nivel de Riesgo	17
Tabla 6	Nivel de Actuación	20
Tabla 7	Causas de Ausentismo en el Laboratorio de Ensayos de Materiales	40
Tabla 8	Número de Ensayos totales de Enero a Junio del 2013	41
Tabla 9	Número de Calibraciones totales de Enero a Junio del 2013	42
Tabla 10	Cuantificación del Ausentismo causado por incidentes y Accidentes en el Laboratorio	43
Tabla 11	Familias de Calibraciones	50
Tabla 12	Familias de Ensayos	50
Tabla 13	Tablero de Control, hoja de Definiciones. Página 1 de 3	56
Tabla 14	Tablero de Control, hoja de Datos Página 2 de 3	57
Tabla 15	Tablero de Control, hoja de Tablero de Control. Página 3 de 3	58
Tabla 16	Identificación de peligros	59
Tabla 17	Tabla de mediciones recomendadas por Riesgos en las familias de Ensayos, propiedades mecánica	60
Tabla 18	Tabla de mediciones recomendadas por Riesgos en las familias de Ensayos, constitución molecular	62
Tabla 19	Tabla de mediciones recomendadas por Riesgos en las familias de Ensayos, propiedades químicas	64
Tabla 20	Tabla de mediciones recomendadas por Riesgos en las familia de Ensayos, general	65
Tabla 21	Análisis de Tarea: Realizar el ensayo de resistencia a la fatiga	67

Tabla 22	Análisis de Tarea: Realizar ensayo de tracción en varilla de acero de 8 mm de diámetro	68
Tabla 23	Análisis de Tarea: Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	69
Tabla 24	Evaluación de Riesgos: Realizar el ensayo de resistencia a la fatiga	71
Tabla 25	Evaluación de Riesgos: Realizar ensayo de tracción en varilla de acero de 8 mm de diámetro	72
Tabla 26	Evaluación de Riesgos: Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	74
Tabla 27	Medición de propiedades de tensión de materiales metálicos	77
Tabla 28	Significado de los Colores en las señaléticas de Seguridad Industrial	81
Tabla 29	Señales usadas comúnmente en Seguridad Industrial.	82
Tabla 30	Colores de Contraste	83
Tabla 31	Ejemplos de Señaléticas de Seguridad Industrial	84
Tabla 32	Registro de Trabajadores expuestos a factores de riesgo que superan el nivel de acción	88
Tabla 33	Check List para el control de la Vigilancia Ambiental	91
Tabla 34	Matriz Comportamental para resultados recomendables en Seguridad y Salud Ocupacional	98
Tabla 35	Matriz de Riesgos aplicada al Laboratorio de Ensayos de Materiales	98
Tabla 36	Método de Triple Criterio para la evaluación cualitativa del Riesgo	100
Tabla 37	Matriz de Gestión Preventiva	101
Tabla 38	Plan de Entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional.	102
Tabla 39	Evaluación de la capacitación	104
Tabla 40	Plan de Auditorías	112
Tabla 41	Formato de Inspección Programada para Condiciones/Actos Inseguros, Página 1 de 4	117
Tabla 42	Formato de Inspección Programada para Condiciones/Actos Inseguros, Página 2 de 4	119
Tabla 43	Formato de Inspección Programada para Condiciones/Actos Inseguros, Página 3 de 4	121
Tabla 44	Formato de Inspección Programada para Condiciones/Actos Inseguros, Página 4 de 4	122



Tabla 45	Matriz de Control de Cumplimiento de Acciones Preventivas y/o Correctivas	124
Tabla 46	Matriz con inventario de riesgos para utilización de los Equipos de Protección Individual	129
Tabla 47	Ficha para el seguimiento del uso de Equipos de Protección Individual y ropa de trabajo	130
Tabla 48	Ficha de Mantenimiento/ Revisión de Seguridad de Equipos que incluye reporte de incidencias	135
Tabla 49	Resultados de la Auditoría Inicial en el Laboratorio	136
Tabla 50	Resultados de la Capacitación “Introducción al sistema de Auditorías y Riesgos del Trabajo”	138
Tabla 51	Resultados de la Capacitación “Señaléticas”	141
Tabla 52	Resultados de la Capacitación “Plan de Emergencias de Incendio”	143
Tabla 53	Resultados de la Auditoría Final en el Laboratorio	145

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1.	Cadena de valor del Laboratorio de Ensayos de Materiales	26
Gráfico 3.2.	Estructura Organizacional del Laboratorio de Materiales	28
Gráfico 3.3.	Gráfico de Pareto del Ausentismo en el Laboratorio de Ensayos de Materiales	39
Gráfico 3.4.	Factores que contribuyen a las pérdidas por ausentismo causado por incidentes y accidentes	41
Gráfico 3.5.	Diagrama de Causa – Efecto orientado al análisis del Ausentismo causado por Accidentes e Incidentes en el Laboratorio de Ensayos de Materiales	45
Gráfico 4.1.	Clasificación de las máquinas según el Costo por un evento de Mantenimiento vs. Criticidad en la operación del Laboratorio	134
Gráfico 5.1.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuáles son los componentes del SART?	139
Gráfico 5.2.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los componentes del SART?	139
Gráfico 5.3.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Quién realiza la Auditoría del SART?	140
Gráfico 5.4.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los colores de Seguridad?	141
Gráfico 5.5.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los colores Auxiliares de Seguridad?	142
Gráfico 5.6.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Qué colores se usan para señalar vías de Evacuación?	142
Gráfico 5.7.	Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuál es el Objetivo de un Plan de Emergencias contra Incendios?	143

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	Mapa de Riesgos del Laboratorio de Ensayos de Materiales – Planta Baja	95
PLANO 2	Mapa de Riesgos del Laboratorio de Ensayos de Materiales – Planta Alta	96
PLANO 3	Rutas de Evacuación en el Laboratorio	111

## **INTRODUCCIÓN**

Para las organizaciones en la actualidad tener un proceso de mejora continua que no solo esté enfocada en la productividad si no también con un enfoque a producir puestos de trabajo seguros ha permitido realizar un análisis de los procesos del laboratorio de ensayos de materiales desde la perspectiva de seguridad y salud en el trabajo.

La organización del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo, se basa en los reglamentos brindados por el IESS para lograr que todas las empresas mantengan un control para el bienestar de los empleados.

Estos estudios que se realizaron en el IESS enfocan todos los puntos que son fundamentales en una empresa, como son la Gestión Administrativa, la Gestión del Talento Humano y la Gestión Técnica.

Se van a desarrollar diversas metodologías para identificar y evaluar los riesgos y a su vez emitir recomendaciones para que el Laboratorio de Ensayos de Materiales pueda desarrollarse en seguridad y salud en el trabajo, creando actividades y puestos seguros para laborar.

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

Actualmente el Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEMAT) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral donde se realiza el estudio no posee un Sistema de Seguridad, por esto existe la necesidad de un asesoramiento para evitar posibles actividades que presenten mayor riesgo para la salud e integridad física de los trabajadores.

Ciertos colaboradores del LEMAT han tenido accidentes con tiempo de días perdidos que repercuten en malestares en los trabajadores así como en la continuidad de los procesos.

### 1.2 Objetivo General

Diseñar e implementar medidas de prevención de riesgos en un Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEMAT) que les permita

aprobar la auditoría del Ministerio de Relaciones Laborales de acuerdo a los reglamentos legales del país.

### **1.3 Objetivos Específicos**

1. Realizar una inspección inicial del Laboratorio de Ensayos y materiales con respecto al cumplimiento de los requisitos técnicos legales del Sistema de Auditoría y Riesgo del trabajo, para establecer los puntos de cumplimiento y no cumplimiento.
2. Identificar peligros por medio de metodologías probadas, evaluar los riesgos asociados a las tareas analizadas y proponer mejoras en los procedimientos y guías operativas del laboratorio.
3. Desarrollar un plan de capacitación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional mediante la identificación de necesidades de capacitación conforme a la actividad de cada puesto de trabajo.
4. Establecer Auditorías e Inspecciones programadas en el Laboratorio para lograr un sistema autosustentable de identificación y mitigación de riesgos.
5. Enfocar al laboratorio de materiales a una ideología de mejora continua para la protección del recurso humano.
6. Socializar las medidas de Prevención de Riesgos basado en el cumplimiento de la gestión: Administrativa y Técnica.

7. Mejorar la imagen del laboratorio de materiales, proporcionando una guía que ayude a la implementación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos.

#### **1.4 Metodología del Proyecto de Graduación**

La metodología de este estudio empieza con la identificación de peligros en el laboratorio de materiales, lo cual se la realiza por medio de Observación Directa y Entrevistas, logrando recolectar información esencial la cual es analizada para desarrollar procedimientos y guías operativas adecuadas al trato de los riesgos encontrados en dicho análisis de Información, dicha información recolectada es raíz para realizar los demás estudios de capacitación, profesiogramas, auditorías internas, inspecciones programadas, planes de emergencia y contingencia.

Por último se realizarán las debidas conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos; para luego fijar posibles recomendaciones que se deberán tomar en cuenta para el éxito de las medidas de Prevención de Riesgos.

## 1.5 Estructura del Proyecto de Graduación

El Proyecto de Graduación tiene la estructura que se muestra a continuación:

El **Primer** Capítulo se denomina Generalidades. Este capítulo incluye los antecedentes de la empresa en estudio, el objetivo general así como los objetivos específicos, también se incluye la metodología a seguir para la elaboración del Proyecto de Graduación y finalmente se tiene la estructura del Proyecto de Graduación.

El **Segundo** Capítulo se llama Marco Teórico, el cual incluye Conceptos básicos de Seguridad y Salud Ocupacional, así como Normas y Reglamentos vigentes en el país. Finalmente conceptos base de las metodologías de evaluación de Riesgos que se emplearán en este Proyecto de Graduación.

El **Tercer** Capítulo se denomina Diagnóstico de la Situación Actual, en donde se describe a la empresa y se detalla el análisis situacional del laboratorio en materia de seguridad y salud ocupacional mediante una auditoría inicial del cumplimiento de los RTL's que aplican al Laboratorio y finalmente una sección para la descripción de problemas potenciales.

El **Cuarto** Capítulo se denomina Diseño e implementación de Medidas de Prevención de Riesgos Laborales en un Laboratorio de Ensayo de Materiales, en él se detalla la parte medular del proyecto



de graduación, comenzando por la planificación de la implementación, continuando con los 4 grandes grupos del sistema de Gestión de Prevención de Riesgos, los cuales son Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión del Talento Humano y Procedimientos y programas operáticos básicos.

El **Quinto** Capítulo se denomina Análisis de los Resultados, en este capítulo se analizan los resultados obtenidos en el capítulo 4.

El **Sexto** Capítulo se denomina Conclusiones y Recomendaciones. Las conclusiones se realizan a partir de los objetivos planteados y los resultados obtenidos del diseño e implementación del Proyecto de Graduación.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Seguridad Industrial

La seguridad Industrial es una materia multidisciplinaria que se encarga de fijar los lineamientos para el manejo /gestión de riesgos en la industria, con el fin de minimizar los riesgos de accidentes debido a la propia actividad y los peligros inherentes de la industria.

### 2.2 Higiene Industrial

Higiene Industrial es el conjunto de procedimientos diseñados para controlar los factores ambientales en el trabajo, lo cuales pueden afectar la salud. Dichos procedimientos engloban la identificación, evaluación y control de los agentes ambientales y tensiones del trabajo que pone en riesgo la salud del trabajador, por salud se define al bienestar físico, mental y social.

### **2.3 Medicina Ocupacional**

La medicina ocupacional es una actividad multidisciplinaria orientada a cuidar la salud de los trabajadores, previniendo las enfermedades profesionales, el ausentismo laboral, manteniendo y mejorando la salud individual y colectiva de los trabajadores.

### **2.4 Ergonomía**

Es el conjunto de conocimientos multidisciplinarios aplicados a un entorno de trabajo con el fin de tomar en cuenta las limitaciones, necesidades y características del trabajador para hacerlo eficaz, seguro y saludable.

### **2.5 Psicología**

Es una ciencia que trabaja en la prevención, estudia y evalúa las circunstancias que afectan la conducta del trabajador y a su interacción social dentro del entorno laboral.

## 2.6 Normas y Reglamentos[1,2,3]

### **Sistema Nacional de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales “SGP”**

A los quince días del mes de enero de 2014 se lleva firma el Acuerdo entre el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, acordando la administración del sistema nacional de gestión de prevención de Riesgos laborales sea operado por el Ministerio de Relaciones Laborales administrado por el Seguro General de Riesgos de Trabajo del IESS.

Con la suscripción de este acuerdo el IESS y el MRL cumplen con el Mandato constitucional de proveer ambientes de trabajo seguros y saludables, acordes con el Plan Nacional del Buen Vivir.

Este convenio cumple con el Art. 326, numeral 5 de la Constitución de la República del Ecuador que indica “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

---

<sup>1</sup> OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Assessment Series, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral)

<sup>2</sup> Reglamento Para El Sistema De Auditoría De Riesgos Del Trabajo, SART, Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 7 de octubre del 2010.

<sup>3</sup> Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, Reglamento 2393, dado en Quito, 1 de agosto del 2000.

## **Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución No. C.D. 390**

La resolución No. C.D. 390 llega en noviembre del 2011, a armonizar las normativas legales vigentes para ese entonces, siendo este reglamento de amplia cobertura, ya que incorpora la población sin relación de dependencia y de trabajo parcial. Cabe recalcar que en el reglamento se incluyen procesos de gestión de Prevención de Riesgos del Trabajo, así como su evaluación con índices Reactivos y Proactivos claramente definidos. Entre otros temas, en este reglamento se actualiza el listado de enfermedades profesionales tratadas anteriormente en el reglamento No. C.D. 333, se definen competencias y atribuciones de la comisión nacional de Prevención y de las comisiones valuadoras de incapacidades.

## **Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo “SART” – Resolución No. Consejo Directivo 333**

La Resolución No. Consejo Directivo 333 tiene como objetivo verificar el cumplimiento legal del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a través de un diagnóstico donde se evalúa la Gestión Administrativa, técnica y de talento humano.

Esta resolución define la forma como se va a realizar la auditoría desde la selección de la organización a ser auditada así como

también cada punto a ser verificado dentro del sistema de Gestión que se maneja en la empresa auditada.

Dentro de los puntos a evaluar entra toda la parte de entrenamiento al personal en cada uno de los programas de la gestión técnica, a su vez están todos los puntos que quedan como hallazgos, presentar un cierre y los respectivos planes de acción.

### **Decreto Ejecutivo 2393**

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, más conocido como Decreto Ejecutivo 2393, tiene como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

### **Código de Trabajo**

El Código de trabajo tiene como objetivo regular las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

### **Otras Normas y Acuerdos Internacionales**

#### **OHSAS 18001:2007**

La organización para poder alcanzar un control con los riesgos asociados a las operaciones que se realizan dentro de la empresa,

se deben determinar cuáles son todas las actividades y operaciones relevantes relaciones con todas las herramientas, equipos y sitios de trabajo que ayuden a Determinar Criterios de operación donde su ausencia podría llevar a desviaciones de la política y objetivos del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Al analizar las actividades, se debe lograr mantener procedimientos, que permitan la identificación, evaluación y determinación de riesgos, pudiendo así establecer controles necesarios con respecto a todo el personal que influye en los procesos realizados en la organización considerando Comportamientos humanos, capacidades y otros factores capaces de afectar adversamente la salud y seguridad de las personas.

Cuando se determinan controles, o se consideran cambios a los controles existentes, debe darse consideración a reducir los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía:

- a) Eliminación;
- b) Sustitución;
- c) Controles de ingeniería;
- d) Señalización/advertencias y/o controles administrativos;
- e) Equipos de protección personal.

Se debe incluir q para alcanzar un correcto control operacional todos los procedimientos, evaluaciones y propuestas de mejora para reducción de riesgos deben ser documentadas con la finalidad de alcanzar un proceso de mejora continua.

## **2.7 Metodologías de Análisis y Evaluación de Riesgos [4,5,6,7]**

### **Evaluación para Riesgos Físicos y Mecánicos**

#### Método de William Fine

Procedimiento diseñado originalmente para el control de los riesgos. Actualmente es usado para la valorización y jerarquización de riesgos mediante el cálculo del grado de peligrosidad de los riesgos. Para utilizar correctamente el método de William Fine se siguen los siguientes pasos:

1. Identificación de factores de riesgos y situaciones deficientes.
2. Identificación de riesgos.
3. Identificación de Desviaciones o formas de Contacto.
4. Identificación del tipo de lesión o consecuencia.

---

<sup>4</sup> McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics,24, pp. 91-99.

<sup>5</sup> American Conference Of Governm, TLV's, Valores Límite Para Sustancias Químicas Y Agentes Físicos Y Bel, Editorial: Generalitat Valencia, año 2001.

<sup>6</sup> Arias Cristian, Ing., Curso de Higiene y Seguridad Industrial, ESPOL.

<sup>7</sup> Arias Díaz Rodolfo, Ing., Concepto y utilización de los Valores Umbrales Límite (TLV's), Proyecto VW-OIT-GTZ, página 22.



5. Identificar los riesgos evitables y los inevitables.
6. Se valora los riesgos Inevitables.
7. Se proponen medidas para controlar, reducir y eliminar los factores de Riesgos y sus riesgos asociados.

Metodología de la valoración de riesgos.

En la valoración de riesgos se determinará el nivel de riesgos para proponer medidas preventivas acorde a la gravedad de la situación riesgo.

**TABLA 1**

**MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE RIESGOS**

OPERACIÓN:									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	

Operación: *Nombre de la operación a analizar.*

Factor de Riesgo: *Acción peligrosa asociada a la Operación.*

Desviación o Forma de Contacto: *Accidente ó daño ocurrido debido al factor de riesgo.*

Tipo de lesión o Consecuencia: *Enfermedades o malestares ocasionados por la desviación o forma de contacto.*

Riesgo evitable: *Riesgo que se puede controlar fácilmente.*

Riesgo no evitable: *Riesgo que no se puede controlar.* Para jerarquizar los riesgos se los evalúan con tres factores: Consecuencia (C), Exposición (E) y Probabilidad (P), a su vez el Grado de Peligrosidad (GP) = Consecuencia x Exposición x Probabilidad.

Medidas preventivas ó correctivas: *Acciones de mejoras a tomar en base a los riesgos asociados.*

- Consecuencia: Se define como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonablemente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Se asignan valores numéricos en función de la siguiente tabla:

**TABLA 2**

**TABLA PARA ASIGNAR VALORES NUMÉRICOS SEGÚN LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS**

<b>GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Muertes y/o daños mayores de afectación mayor	10
Lesiones Permanentes, daños moderados	6
Lesiones no permanentes, daños leves	4
Heridas leves, daños económicos leves	1

- Exposición: es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente. Se valora desde “continuamente” con 10

puntos hasta “remotamente” con 0,5 puntos. La valoración se realiza según la siguiente lista:

**TABLA 3**

**TABLA PARA ASIGNAR VALORES NUMÉRICOS SEGÚN LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA DEL RIESGO**

<b>LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE</b>	<b>VALOR</b>
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez a la semana a 1 vez al mes)	3
Irregularmente (1 vez al mes a 1 vez al año)	2
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	1
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en un millón)	0,5

- Probabilidad: la posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente. Se valora en función de la siguiente tabla:

**TABLA 4**

**TABLA PARA ASIGNAR VALORES NUMÉRICOS SEGÚN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

<b>LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>	<b>VALOR</b>
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en un millón)	0,1

El Grado de Peligrosidad es obtenido como consecuencia de la valoración de cada uno de los factores que intervienen en su fórmula, resultado que servirá para ordenar o jerarquizar los riesgos según la gravedad relativa de sus peligros. Para clasificarlos según su grado de Peligrosidad se utiliza la siguiente tabla:

**TABLA 5**

**TABLA PARA ASIGNAR EL NIVEL DE RIESGO**

NIVEL DE RIESGO = PROBABILIDAD (P) X CONSECUENCIA (C) X EXPOSICIÓN (E)		
VALOR (PxCxE)	GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO	ACCIÓN
$GP \leq 18$	BAJO	Es preciso corregirlo.
$18 < GP \leq 85$	MEDIO	El riesgo debe ser controlado sin demora pero la situación no es una emergencia.
$85 < GP \leq 200$	ALTO	Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible.
$200 < GP$	CRÍTICO	Se requiere acción inmediata. La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido.

Una vez realizada la identificación de riesgos, la valoración de riesgos y la elaboración de medidas Preventivas o Correctivas, se prioriza los riesgos para saber sobre cuales se debe actuar en primer lugar.

En base al Grado de Peligrosidad se actuará prioritariamente sobre:

- Los riesgos más severos.

- Ante riesgos de la misma severidad, actuar sobre los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia.
- Ante riesgos que implican consecuencias muy graves y escasa probabilidad de ocurrencia, actuar antes que sobre riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia pero que implican consecuencias pequeñas.
- En función del número de trabajadores expuestos actuar sobre los riesgos que afectan a un mayor número de trabajadores.
- En función del tiempo de exposición de los trabajadores al riesgo, actuar sobre aquellos riesgos a los que los trabajadores están expuestos durante más horas dentro de su jornada laboral.

## **Evaluación para Riesgos Ergonómico**

### Evaluación Rápida de los Miembros SUPERIORES (Rula)

El método de Rula permite realizar una evaluación de los esfuerzos que puede tener una persona sobre sus miembros superiores del aparato musculo-esquelético cuando está realizando una actividad determinada.

El método consiste en tener una observación directa de las diferentes posturas que se puedan adoptar durante una actividad

considerando las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.

Todas las mediciones que se de las posturas adoptadas son angulares, esto quiere decir que se calculan los ángulos que forman los diferente miembros del cuerpo, estos ángulos se los compara de acuerdo a estándares de referencia que plantea el método.

Para poder aplicar el método se debe aplicar observaciones directas o fotografías desde todos los lados, sean estos: Lado derecho, lado izquierdo, frontal y posterior, luego se deben calcular los ángulos de estas observaciones dividiendo la información obtenida en dos grupos de acuerdo a como lo menciona el método: Grupo A que incluyen todos los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas y el grupo B que comprenden las piernas, el tronco y el cuello.

Para poder iniciar una evaluación con el método de Rula se debe determinar información clave y relevante como son los ciclos de trabajo que se realiza la tarea, estatura de la persona, tiempo en este puesto, turnos durante este puesto (en el caso de tener horarios rotativos). Una vez con toda esta información y considerando punto antes detallado el método da un puntaje, en donde dependiendo la criticidad de la actividad da un criterio de actuación o de intervención en este puesto de trabajo, es

importante detallar que una vez que se han realizado correcciones en un puesto de trabajo para mejorar las posturas críticas se debe volver a aplicar el método para ver cuál fue el impacto que tuvieron y si se tiene un lugar de trabajo acorde a la necesidad.

La tabla de actuación que propone el método es la siguiente:

**TABLA 6**  
**NIVEL DE ACTUACIÓN**

Nivel de Actuación		
Puntaje	Nivel	Actuación
De 1 a 2	1	Postura aceptable.
De 3 a 4	2	Es conveniente profundizar en el estudio.
De 5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
7	4	Se requiere cambios urgentes en el puesto o tarea.

### **Evaluación para riesgos Psicosociales**

La evaluación de Riesgos Psicosociales estudia y evalúa las circunstancias que afectan el comportamiento del trabajador y a su interacción social en el trabajo.

Los pasos a seguir para la evaluación comprende:

- La Identificación de los factores de riesgo,
- Elección de la metodología, técnicas e instrumentos a aplicar,

- Planificación y ejecución de la planificación,
- Análisis de resultados e informe,
- Elaboración y ejecución de un programa de acción,
- Seguimiento y control del programa.

La forma más común y fácil de utilizar para evaluar los factores psicosociales que son la interacción entre el individuo y el medio de trabajo son los test o encuestas. Los cuales hay que saber cuándo y dónde hacerlos, previamente con un análisis de actividades de los trabajadores. También es posible hacer muestreo, es decir, se le realiza el test a una determinada cantidad de personas para evaluar con cierto nivel de confianza el resultado de los riesgos psicosociales. Otras formas de evaluación se consideran a las entrevistas, grupos de discusión y mediante la observación directa. Algo que hay que destacar es que si existe una gran diversidad social, se debe realizar más encuestas a fin de reducir la variabilidad de los resultados. Finalmente si es necesario imperativo se pueden realizar diferentes métodos de evaluación a diferentes departamentos.

### **Evaluación para Riesgos Químicos y Biológicos**

#### Valores Umbrales Límites (TLV's)



Los TLV's o Valores Umbrales Límite, son valores límite recomendados que ayudan a la higiene industrial a controlar riesgos para la salud.

Dichos Valores están calculados para concentraciones de sustancias en el aire que representan condiciones normales de temperatura y presión, bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden ser repetidamente expuestos en una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana, sin mostrar efectos adversos a la salud.

Los valores TLV se basan en información disponible obtenida mediante la experiencia en la industria, la experimentación humana y animal, y cuando es posible en la combinación de los tres.

#### Manejo de materiales químicos<sup>[8]</sup>

Para tener éxito en la seguridad es necesario cerciorarse de que los productos químicos y residuos en un laboratorio reúnan la regla PASSS:

- Pequeñas cantidades (P)
- Adecuada identificación (A)
- Sellado (S)
- Seguro (S)

---

<sup>8</sup> Márquez R Fernando, Dr., Manejo de sustancias peligrosas.

- Separados (S)

### Pequeñas cantidades

Es necesario almacenar las sustancias químicas en menores cantidades para obtener menor peligro potencial, menores problemas de disposición, además cabe recalcar que los laboratorios no deben usarse como almacenes y si se requiere una pequeña cantidad de reactivo, es preferible conseguirlo con otro investigador/laboratorio. Adquirir 1Kg de un reactivo parece ser más económico que conseguir 100g, pero frecuentemente esto puede ser económicamente falso.

### Adecuada identificación

Para lograr una adecuada identificación de los reactivos, se deben usar etiquetas legibles y nuevas, etiquetar claramente el contenido en caso de reactivos en un envase no original. No se deben superponer las etiquetas, para sustancias como peróxidos o percusores deben ser fechadas y revisadas constantemente.

### Sellado

Los contenedores de disolventes deben cerrarse con cera o parafina para evitar la evaporación, así mismo las tapas de los contenedores deben estar en un excelente estado y hechos del

material apropiado. No se debe llenar totalmente los contenedores, para materiales sensibles a la oxidación se debe dejar una cámara con N<sub>2</sub>. A los materiales capaces de producir presión interna se los debe ventilar de manera regular.

### Seguro

Los anaqueles no se deben llenar a más del 75% de su capacidad y la altura no debe ser muy grande, el máximo nivel debe estar al nivel de los ojos ( $\pm 1.70$  m). Los anaqueles para solventes deben tener puerta de seguridad al igual que los anaqueles para materiales corrosivos. Los cilindros de gas comprimidos deben ser encadenados. Los materiales de alta peligrosidad preferiblemente deben guardarse bajo llave.

### Separación

Los materiales deben ser separados por compatibilidad sinónimo de afinidad química (Brethrick's, Handbook of Reactive Chemical Hazards). Antes de almacenar los reactivos juntos, se debe utilizar la "Tabla de compatibilidad de compuestos químicos" (Anexo B) para separarlos por reactividad similar.

# CAPÍTULO 3

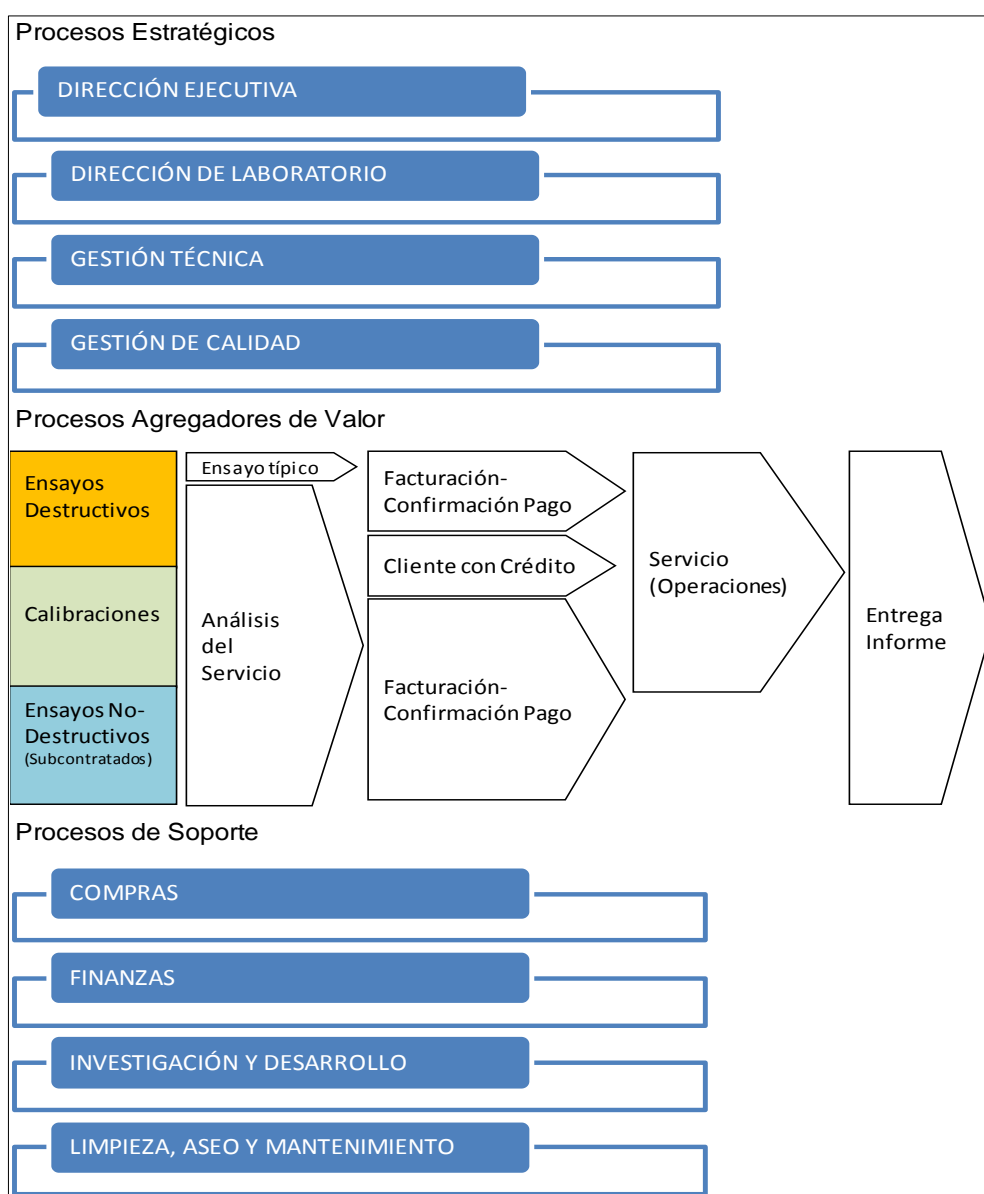
## 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 3.1 Descripción General

Es un laboratorio de análisis de materiales utilizados en las Industrias, como los plásticos, metales y arcillas, este laboratorio era llamado anteriormente como laboratorio de metalurgia, fue creado en los años 70 dentro de la ESPOL, el 29 de Julio del año 2012, el Laboratorio de Ensayos Metrológicos y de Materiales de la ESPOL, fue designado por el Consejo Nacional de la Calidad - CONCAL, como laboratorio competente en la realización de ensayos de Tensión en Varillas - ASTM E8-08, Tensión en Probetas - ASTM E8-08, Metalografía de Aceros - ASTM E3, Ensayo de Doblado en Uniones Soldadas - ASTM IX.

De manera global, se realizan ensayos de tracción, masa, torsión, composición química, dureza y entre otros aspectos también realizan calibración de instrumentos de medición.

Este laboratorio utiliza los recursos y capacidades de la ESPOL para generar ingresos a base de los servicios que ofrecen a la comunidad.



**Gráfico 3.1. Cadena de valor del Laboratorio de Ensayos de Materiales<sup>9</sup>**

<sup>9</sup> Fuente: Laboratorio de ensayos de Materiales, año 2012.

## **Misión y Visión**

El Laboratorio de Ensayos de Materiales se rige de acuerdo a la siguiente misión y visión estratégica:

### **MISIÓN**

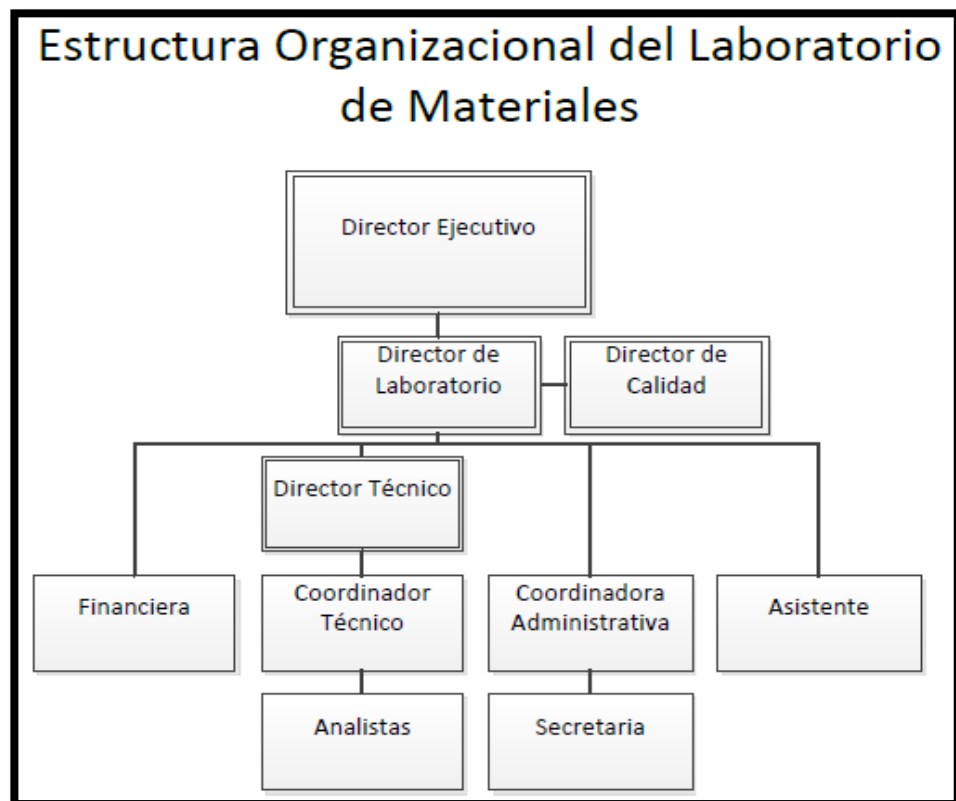
*“Somos un laboratorio que aporta soluciones técnicas a los sectores productivo y comercial del Ecuador a través de la realización de ensayos de materiales, calibración de instrumentos y patrones de medición, debidamente calificados, garantizando la calidad de los servicios y confiabilidad de los resultados”.*

### **VISIÓN**

*Para el 2015 ser el Laboratorio líder en el aporte de soluciones técnicas en la región.*

## **Estructura Organizacional**

La estructura Organizacional del Laboratorio de Materiales se detalla a continuación:



**Gráfico 3.2. Estructura Organizacional del Laboratorio de Materiales<sup>10</sup>**

### **Productos**

El Laboratorio cuenta con los siguientes productos en su giro de negocio:

Calibración de:

Presión, Masa y Longitud

Ensayos en:

Concreto y cemento

Metales

<sup>10</sup> Fuente: Laboratorio de ensayos de Materiales, año 2012.

Polímeros y compuestos

Cerámicos

Otros Servicios:

Ensayos no destructivos, Mediciones y Soldadura

Investigación:

Caracterización de Materiales

### **Materiales**

Dentro de las instalaciones del Laboratorio se manipulan los siguientes materiales:

Muestras metálicas, plásticos, madera, latas, polvos, instrumentos de medición (solo calibraciones), mecanismos que soportan carga tales como: cables, zunchos, eslingas, pernos, mallas metálicas y plásticas.

Todos ellos de tamaños diversos siendo el tamaño más común los manejables para una persona (puesto que es cliente quien lleva las muestras). Los productos más comunes en el laboratorio son: Planchas de acero, tuberías plásticas, películas plásticas (fundas) y Varillas corrugadas.

### **Layout**



La distribución de interna de las instalaciones del Laboratorio de Materiales se pauta en el (Anexo C) *Distribución del Laboratorio de Materiales Planta Baja* y el (Anexo D) *Distribución del Laboratorio de Materiales Planta Alta* debido a su extensión que representa en el documento.

### **3.2 Diagnóstico Inicial**

#### **Gestión Administrativa**

Se procede a explorar el cumplimiento inicial del Control Operacional mediante una auditoría basada en la normativa SART en el laboratorio de ensayos de materiales.

Es importante destacar que el Laboratorio de ensayos de materiales no es independiente en la gestión Administrativa pues es una Unidad de Negocio que se sigue las normativas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Los puntos más destacados de la auditoría en cuanto a la gestión Administrativa del Laboratorio son los siguientes:

<b>Fecha:</b>	<b>Hora de Inicio:</b>	15h00
Jueves 04 de Julio de 2013	<b>Hora de Término</b>	17h30

**1.-Gestión Administrativa**

5% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>1.1.- Política</b>				
a) Corresponde a la naturaleza y magnitud de los riesgos;	-	-	✓	Como el laboratorio de Ensayos de Materiales es una unidad de negocio de La Escuela Superior Politécnica del Litoral no posee una política independiente, debe acogerse a la política de Seguridad y Salud en el trabajo de la ESPOL.
b) Compromete recursos;	-	-	✓	
c) Incluye compromiso de cumplir con la legislación técnico de SST vigente;	-	-	✓	
d) Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se la expone en lugares relevantes;	-	-	✓	
e) Está documentada, integrada-implantada y mantenida;	-	-	✓	
f) Está disponible para las partes interesadas;	-	-	✓	
g) Se compromete al mejoramiento continuo; y,	-	-	✓	
h) Se actualiza periódicamente.	-	-	✓	
<b>1.2.- Planificación</b>				
a) Dispone la empresa u organización de un diagnóstico de su sistema de gestión, realizado en los dos últimos años si es que los cambios internos así lo justifican, que establezca:				
a. 1. Las No conformidades priorizadas y temporizadas respecto a la gestión: administrativa; técnica; del talento humano; y, procedimientos o programas operativos básicos.	-	-	✓	Esta es la primera auditoria del sistema de auditoria y riesgo del trabajo que se realiza.
<b>1.2.- Planificación</b>				
b) Existe una matriz para la planificación en la que se han temporizado las No conformidades desde el punto de vista técnico;	-	-	✓	No han llevado hasta el momento una planificación en el área de Seguridad Industrial mucho menos levantamiento de no conformidades.
c) La planificación incluye objetivos, metas y actividades rutinarias y no rutinarias;	-	-	✓	
d) La planificación incluye a todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo, incluyendo visitas, contratistas, entre otras;	-	-	✓	
e) El plan incluye procedimientos mínimos para el cumplimiento de los objetivos y acordes a las No conformidades priorizadas y temporizadas;	-	-	✓	
f) El plan compromete los recursos humanos, económicos, tecnológicos suficientes para garantizar los resultados;	-	-	✓	
g) El plan define los estándares o índices de eficacia (cualitativos y cuantitativos) que permitan establecer las desviaciones programáticas (Art. 11);	-	-	✓	
h) El plan define los cronogramas de actividades con responsables, fechas de inicio y de finalización de la actividad; e,	-	-	✓	
i) El plan considera las gestión del cambio en lo relativo a:				
i. 1. Cambios internos		✓		No existe un Plan
i.2. Cambios externos		✓		

<b>1.3.- Organización</b>				
a) Tiene reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales;		✓		La ESPOL debe dar la política corporativa de seguridad y salud en el trabajo.
b) Ha conformado las unidades o estructuras preventivas:				
b.1. Unidad de seguridad y salud en el trabajo		✓		El comité unidades médicas deben ser por parte de ESPOL.
b.2. Servicio médico de empresa;		✓		
b.3. Comité y subcomités de seguridad y salud en el trabajo;		✓		
b.4. Delegado de seguridad y salud en el trabajo;		✓		
c) Están definidas las responsabilidades integradas de seguridad y salud en el trabajo, de los gerentes, jefes, supervisores, trabajadores entre otros y las de especialización de los responsables de las unidades de seguridad y salud, y, servicio médico de empresa; así como, de las estructuras de SST.;		✓		
d) Están definidos los estándares de desempeño de SST; y,		✓		
e) Existe la documentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; manual, procedimientos, instrucciones y registros.		✓		
<b>1.4.- Integración-Implantación</b>				
a) El programa de competencia previo a la integración-implantación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización incluye el ciclo que a continuación se indica:				
a. 1. Identificación de necesidades de competencia		✓		No existe un Programa de Competencia
a.2. Definición de planes, objetivos y cronogramas		✓		
a.3. Desarrollo de actividades de capacitación y competencia		✓		
a.4. Evaluación de eficacia del programa de competencia;		✓		
Se han desarrollado los formatos para registrar y documentar las actividades del plan;		✓		
b) Se ha integrado-implantado la política de seguridad y salud en el trabajo, a la política general de la empresa u organización;		✓		
c) Se ha integrado-implantado la planificación de SST, a la planificación general de la empresa u organización;		✓		
d) Se ha integrado-implantado la organización de SST a la organización general de la empresa u organización;		✓		
e) Se ha integrado-implantado la auditoría interna de SST, a la auditoría general de la empresa u organización; y,		✓		
f) Se ha integrado-implantado las re-programaciones de SST a las re-programaciones de la empresa u organización.		✓		
<b>1.5- Verificación/auditoría Interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión</b>				
a) Se verificará el cumplimiento de los estándares de eficacia (cualitativa y cuantitativa) del plan;	-	-	✓	Es la primera auditoría de riesgo en el trabajo que se realiza.
b) Las auditorías externas e internas serán cuantificadas, concediendo igual importancia a los medios que a los resultados; y,	-	-	✓	
c) Se establece el índice de eficacia del plan de gestión y su mejoramiento continuo.	-	-	✓	

<b>1.6.- Control de las desviaciones del plan de gestión</b>				
a) Se reprograman los incumplimientos programáticos priorizados y temporizados;	-	-	✓	No existe un Plan de Gestión
b) Se ajustan o se realizan nuevos cronogramas de actividades para solventar objetivamente los desequilibrios programáticos iniciales; y,	-	-	✓	
c) Revisión Gerencial	-	-	✓	
c.1. Se cumple con la responsabilidad de gerencia/ de revisar el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.	-	-	✓	
c.2. Se proporciona a gerencia toda la información pertinente.	-	-	✓	
c.3. Considera gerencia la necesidad de mejoramiento continuo	✓			En las reuniones por la Dirección cada 3 meses se deja por sentado la necesidad de un mejoramiento continuo.
<b>1.7.- Mejoramiento Continuo</b>				
a) Cada vez que se re-planifican las actividades de seguridad y salud en el trabajo, se incorpora criterios de mejoramiento continuo; con mejora cualitativa y cuantitativamente de los índices y estándares del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.	-	-	✓	No se tiene establecido todavía un Sistema de Gestión de Seguridad y salud en le trabajo.

Como resultado de la auditoría en la Gestión Administrativa, se obtuvo un cumplimiento del 5% de los requisitos Técnicos Legales, es decir, 1 de 21 puntos fueron cumplidos por el Laboratorio de Ensayos de Materiales, el resultado era esperado ya que no se ha llevado anteriormente una gestión Administrativa orientada a la Seguridad y Salud Ocupacional.

### **Gestión Técnica**

Así mismo se evalúa la Gestión Técnica del Laboratorio mediante la auditoría basada en la normativa SART, siendo los puntos más destacados los siguientes:

## 2.- Gestión técnica

8% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>Gestión técnica</b>				
a) La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo ocupacional y vigilancia ambiental laboral y de la salud de los trabajadores deberá ser realizado un profesional especializado en ramas afines a la prevención de los riesgos laborales o gestión de seguridad y salud en el trabajo.		✓		Por parte de la ESPOL se realiza, pero en el Laboratorio no se han llevado a cabo.
b) La gestión técnica considera los grupos vulnerables.	✓			No se tiene una gestión técnica
<b>2.1.- Identificación</b>				
a) Se han identificado las categorías de factores de riesgo ocupacional;		✓		Sólo de manera visual se han identificado los factores de riesgo, nada formal.
b) Tiene diagrama(s) de flujo del(os) proceso(s);		✓		Sólo tiene procedimientos en texto.
c) Se tiene registro de materias primas, productos intermedios y terminados;		✓		El Laboratorio lleva un inventario de insumos, se llena una base de datos de consumos y se realizan informes y registros, pero no llevan un control de los desechos producto de los ensayos, como la disposición del Waipe y el Diesel.
d) Se dispone de los registros médicos de los trabajadores expuestos a riesgos;		✓		Este punto es esencialmente importante y se debe recomendar ya que el Laboratorio está expuesto a demandas que no podrían abolir sin un justificativo médico.
e) Se tiene hojas técnicas de seguridad de los productos químicos; y,	✓			Tiene las MSDS, pero no estan actualizadas y algunas estan en ingles.
f) Se registra el número de potenciales expuestos por puesto de trabajo.		✓		
<b>2.2.- Medición</b>				
a) Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional;		✓		No se han realizado mediciones de los factores de Riesgo, sólo se llevan mediciones de Temperatura y humedad que solicitan los proveedores de equipos para que estos operen en condiciones predefinidas, pero no con la finalidad de proteger a los colaboradores
b) La medición tiene una estrategia de muestreo definida técnicamente; y,		✓		
c) Los equipos de medición utilizados tienen certificados de calibración vigentes.		✓		
<b>2.3.- Evaluación</b>				
a) Se han comparado la medición ambiental y/o biológica de los factores de riesgo ocupacional;		✓		En esta sección es importante recomendar que se lleve a cabo, ya que permite realizar controles y comparaciones del medio de trabajo, así como estratificar los puestos en base al grado de exposición a riesgos.
b) Se han realizado evaluaciones de factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo; y,		✓		
c) Se han estratificado los puestos de trabajo por grado exposición		✓		
<b>2.4.- Control Operativo Integral</b>				
a) Se han realizado controles de los factores de riesgo ocupacional;		✓		
b) Los controles se han establecido en este orden:				
b.1. Etapa de planeación y/o diseño		✓		
b.2. En la fuente		✓		
b.3. En el medio de transmisión del factor de riesgos ocupacional		✓		
b.4. En el receptor		✓		
c) Los controles tienen factibilidad técnico legal;		✓		
d) Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de conducta del trabajador; y,		✓		
e) Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de la gestión administrativa de la organización		✓		

2.5.- Vigilancia ambiental y biológica				
a) Existe un programa de vigilancia ambiental para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción;		✓		
b) Existe un programa de vigilancia de la salud para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción; y,		✓		No existe un programa de vigilancia para los factores de riesgo ocupacional.
c) Se registran y se mantienen por veinte (20) años los resultados de las vigilancias (ambientales y biológicas).		✓		

Como resultado de la auditoría en la Gestión Técnica, se obtuvo un cumplimiento del 8% de los requisitos Técnicos Legales, es decir, 2 de 25 puntos fueron cumplidos por el Laboratorio de Ensayos de Materiales.

Como parte de la gestión Técnica se incluye la auditoría de los Procedimientos y Programas Operativos Básicos, destacado los puntos más importantes a continuación:

#### 4. - Procedimientos y programas operativos básicos

11% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>4.1.- Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales - ocupacionales</b>				
a) Se tiene un programa técnico idóneo para investigación de accidentes integrado implantado que determine:		✓		Al momento, el Laboratorio no posee un programa técnico de investigación de accidentes.
a.1. Las causas inmediatas, básicas y especialmente las causas fuente o de gestión.		✓		
a.2. Las consecuencias relacionadas a las lesiones y/o a las pérdidas generadas por el accidente.		✓		
a.3. Las medidas preventivas y correctivas para todas las causas, iniciando por los correctivos para las causas fuente.		✓		
a.4. El seguimiento de la integración-implantación a las medidas correctivas.		✓		
a.5. Realizar las estadísticas y entregarlas anualmente a las dependencias del SGRT; y,		✓		
b) Se tiene un protocolo médico para investigación de enfermedades profesionales/ocupacionales, que considere:		✓		
b. 1. Exposición ambiental a factores de riesgo ocupacional.		✓		
b.2. Relación histórica causa efecto.		✓		
b.3. Exámenes médicos específicos y complementarios; y, Análisis de laboratorio específicos y complementarios.		✓		
b.4. Sustento legal.		✓		
b.5. Realizar las estadísticas de salud ocupacional y/o estudios epidemiológicos y entregar anualmente a las dependencias de Seguro General de Riesgos del Trabajo.		✓		

<b>4.2.- Vigilancia de la salud de los trabajadores</b>				
a) Se realiza mediante los siguientes reconocimientos médicos en relación a los factores de riesgo ocupacional de exposición, incluyendo a los trabajadores vulnerables y sobreexpuestos.				Actualmente el Laboratorio no realiza chequeos médicos al personal antes, durante ni después de contratarlos.
a.1. Preempleo.		✓		
a.2. Periódico.		✓		
a.3. Reintegro.		✓		
a.4. Especiales.		✓		
a.5. Al término de la relación laboral con la empresa u organización.		✓		
<b>4.3.- Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves</b>				
a) Se tiene un programa para emergencias, dicho procedimiento considerará:		✓		La ESPOL posee un plan de emergencias, pero no se ha difundido en el Laboratorio. Así mismo no se ha definido que se debe parar el trabajo en caso de riesgo grave e inminente, ya que el personal del Laboratorio considera que el personal aplicaría sentido común. En caso de Emergencia, no se han coordinado acciones con servicios externos, más los números de estos están en cada puesto de trabajo.
a. 1. Modelo descriptivo (caracterización de la empresa u organización).		✓		
a.2. Identificación y tipificación de emergencias.		✓		
a.3. Esquemas organizativos.		✓		
a.4. Modelos y pautas de acción.		✓		
a. 5. Programas y criterios de integración-implantación.		✓		
a.6. Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia;		✓		
b) Se dispone que los trabajadores en caso de riesgo grave e inminente, previamente definido, puedan interrumpir su actividad y si es necesario abandonar de inmediato el lugar de trabajo;		✓		
c) Se dispone que ante una situación de peligro, si los trabajadores no pueden comunicarse con su superior, puedan adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro;		✓		
d) Se realizan simulacros periódicos (al menos uno al año) para comprobar la eficacia del plan de emergencia;		✓		
e) Se designa personal suficiente y con la competencia adecuada; y.		✓		
f) Se coordinan las acciones necesarias con los servicios externos: primeros auxilios, asistencia médica, Bomberos, Policía, entre otros, para garantizar su respuesta.		✓		
<b>4.4.- Plan de contingencia</b>				
Durante las actividades relacionadas con la contingencia se integran-implantan medidas de seguridad y salud en el trabajo.		✓		
<b>4.5.- Auditorías internas</b>				
Se tiene un programa técnicamente idóneo, para realizar auditorías internas, integrado-implantado que defina:		✓		El Laboratorio no posee un programa para realizar auditorías internas en materia de seguridad y salud ocupacional.
a) Las implicaciones y responsabilidades;		✓		
b) El proceso de desarrollo de la auditoría;		✓		
c) Las actividades previas a la auditoría;		✓		
d) Las actividades de la auditoría; y,		✓		
f) Las actividades posteriores a la auditoría.		✓		
<b>4.6.- Inspecciones de seguridad y salud</b>				
Se tiene un procedimiento, para realizar inspecciones y revisiones de seguridad, integrado-implantado y que contenga:		✓		El Laboratorio no posee un procedimiento para realizar inspecciones y revisiones internas en materia de seguridad y salud ocupacional.
a) Objetivo y alcance;		✓		
b) Implicaciones y responsabilidades;		✓		
c) Áreas y elementos a inspeccionar;		✓		
d) Metodología; y,		✓		
e) Gestión documental.		✓		

<b>4.7.- Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo</b>				
Se tiene un procedimiento, para selección, capacitación, uso y mantenimiento de equipos de protección individual, integrado-implantado y que defina:		✓		En el Laboratorio se ha definido en cada procedimiento de cada ensayo, qué EPP's deben usarse, más únicamente se llevan un control de entregas de EPP's y no una ficha de seguimiento de su uso.
a) Objetivo y alcance;		✓		
b) Implicaciones y responsabilidades;		✓		
c) Vigilancia ambiental y biológica;		✓		
d) Desarrollo del programa;		✓		
e) Matriz con inventario de riesgos para utilización de EPI(s); y,		✓		
f) Ficha para el seguimiento del uso de EPI(s) y ropa de trabajo		✓		
<b>4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo</b>				
Se tiene un programa, para realizar mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, integrado-implantado y que defina:	✓			PARCIALMENTE, se aplican programas de verificación, calibración y mantenimiento en los equipos de Ensayos universales, Testers y patrones de masa. Las responsabilidades se indican en el procedimiento, pero no hay un subcapítulo, en lugar de un registro de incidencias existe un historial de operaciones y una Ficha para TODOS los equipos.
a) Objetivo y alcance;	✓			
b) Implicaciones y responsabilidades;	✓			
c) Desarrollo del programa;	✓			
d) Formulario de registro de incidencias; y'	✓			
e) Ficha integrada-implantada de mantenimiento/revisión de seguridad de equipos.	✓			

Como resultado de la auditoría en los Procedimientos y Programas Operativos Básicos, se obtuvo un cumplimiento del 11% de los requisitos Técnicos Legales, es decir, 6 de 55 puntos fueron cumplidos por el Laboratorio de Ensayos de Materiales.

### Gestión de Recursos Humanos

Finalmente se evalúa la Gestión del Talento Humano del Laboratorio mediante la auditoría basada en la normativa SART, siendo los puntos más destacados los siguientes:

#### 3. - Gestión del talento humano

22% de Cumplimiento de los RTLs

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>3.1.- Selección de los trabajadores</b>				
a) Están definidos los factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo;		✓		No se han definido los riesgos de trabajo por cargo, los perfiles de los trabajadores con respecto a los riesgos ni profesiogramas de puestos de trabajo para actividades críticas.
b) Están definidas las competencias (perfiles) de los trabajadores en relación a los riesgos ocupacionales del puesto de trabajo;		✓		
c) Se han definido profesiogramas o análisis de puestos de trabajo para actividades críticas; y,		✓		
d) El déficit de competencia de un trabajador incorporado se solventan mediante formación, capacitación, adiestramiento, entre otros.		✓		



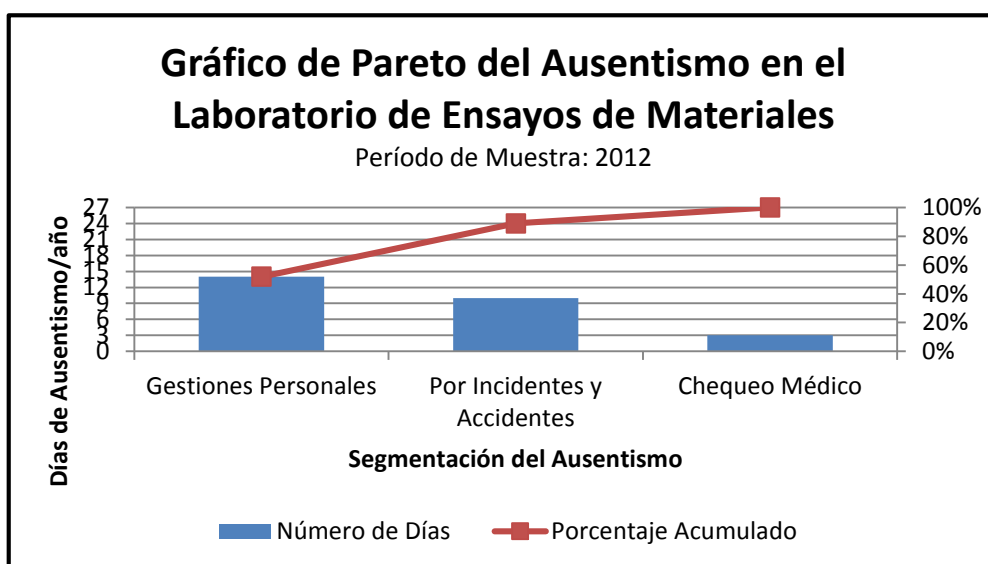
<b>3.2.- Información Interna y Externa</b>				
a) Existe un diagnóstico de factores de riesgo ocupacional, que sustente el programa de información interna;		✓		El laboratorio si cuenta con un sistema de información interna (cada trabajador tiene su carpeta de memos) y externa (correo masivos de la ESPOL). Pero no se asegura la estabilidad de los trabajadores ya que la forma de contratación es anual, si en el año sucede algún accidente incapacitante, el contrato no se reanuda.
b) Existe un sistema de información interno para los trabajadores;	✓			
c) La gestión técnica considera a los grupos vulnerables;		✓		
d) Existe un sistema de información externa, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia;	✓			
e) Se cumple con las resoluciones de la Comisión de Valuación de Incapacidades del IESS, respecto a la reubicación del trabajador por motivos de SST; y,	-	-	✓	
f) Se garantiza la estabilidad de los trabajadores que se encuentran en periodos de: trámite, observación, subsidio y pensión temporal / provisional por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo, durante el primer año, trámites en el SGRT.		✓		
<b>3.3. Comunicación Interna y Externa</b>				
a) Existe un sistema de comunicación vertical hacia los trabajadores sobre el Sistema de Gestión de SST; y,	✓			El laboratorio si cuenta con un sistema de comunicación interna (reuniones quincenales) y externa (correo masivos de la ESPOL).
b) Existe un sistema de comunicación, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia.	✓			
<b>3.4. Capacitación</b>				
a) Se considera de prioridad tener un programa sistemático y documentado; y'	✓			Existe un plan únicamente de capacitación Técnica-Operativa, por lo que tener un programa de capacitación en Seguridad y Salud ocupacional se considera necesario para salvaguardar la salud de sus integrantes.
b) Verificar si el programa ha permitido:				
b.1. Considerar las responsabilidades integradas en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.		✓		No poseen sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el que se considere un programa de capacitación en Materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
b.2. Identificar en relación al literal anterior, cuáles son las necesidades de capacitación.		✓		
b.3. Definir los planes, objetivos y cronogramas.		✓		
b.4. Desarrollar las actividades de capacitación de acuerdo a los numerales anteriores.		✓		
b.5. Evaluar la eficacia de los programas de capacitación.		✓		
<b>3.5. Adiestramiento</b>				
a) Existe un programa de adiestramiento a los trabajadores; y,		✓		En el Laboratorio no existe adiestramiento y menos adiestramiento que incluya precauciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.
b) Verificar si el programa ha permitido:				
b.1. Identificar las necesidades de adiestramiento.		✓		
b.2. Definir los planes, objetivos y cronogramas.		✓		
b.3. Desarrollar las actividades de adiestramiento.		✓		
b.4. Evaluar la eficacia del programa.		✓		

Como resultado de la auditoría en la Gestión del Talento Humano, se obtuvo un cumplimiento del 22% de los requisitos Técnicos Legales, es decir, 5 de 23 puntos fueron cumplidos por el Laboratorio de Ensayos de Materiales.

### 3.3 Descripción de Problemas Potenciales

Como consecuencia de la falta de Seguridad y Salud Ocupacional evidenciada en el análisis anterior (Auditoría inicial) se encuentran los siguientes problemas, identificados a partir de una lluvia de ideas realizada conjuntamente con el Director de Calidad:

Ausentismo: Este problema tiene gran influencia en el Laboratorio de Ensayos de Materiales debido a que hay poco personal en la estructura organizacional del Laboratorio, en la parte Operativa hay 3 personas que conforman 2 partes claves para la operación del laboratorio, el individuo de Calibración (1 persona) y el grupo de Ensayos (2 personas), en la parte Administrativa hay 7 personas.



**Gráfico 3.3. Gráfico de Pareto del Ausentismo en el Laboratorio de Ensayos de Materiales<sup>11</sup>**

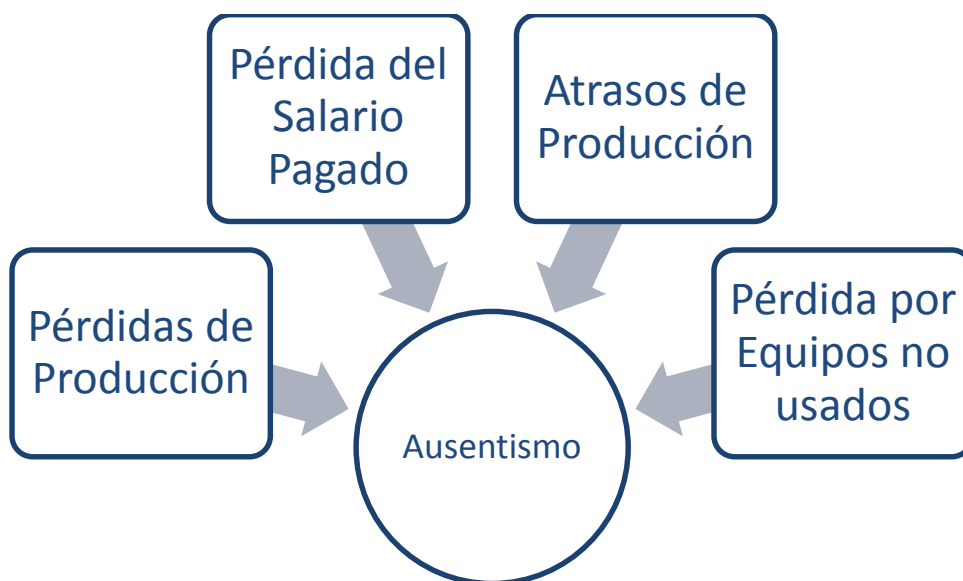
<sup>11</sup> Fuente: Laboratorio de ensayos de Materiales, año 2012.

Dado que las Gestiones del Personal, son normales y aceptadas por la ley hasta cierto punto, se toma en consideración la siguiente causa más alta, que es el Ausentismo causado por Incidentes y Accidentes, los cuales se cuantifica tomando en consideración los equipos más usados en el Laboratorio por lo que tienen mayor influencia en el análisis, dando como resultado los siguientes valores que se pierde en el Laboratorio por los días al año de ausencia del personal indicados en la tabla 7.

**TABLA 7**

**CAUSAS DE AUSENTISMO EN EL LABORATORIO  
DE ENSAYOS DE MATERIALES**

<b>Causas de Ausentismo</b>	<b>Número de Días</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Gestiones Personales	14	52%
Por Incidentes y Accidentes	10	89%
Chequeo Médico	3	100%



**Gráfico 3.4. Factores que contribuyen a las pérdidas por ausentismo causado por incidentes y accidentes<sup>12</sup>**

Máquinas que representan el 80% del uso del Laboratorio:

En Ensayos:

**TABLA 8**

**NÚMERO DE ENSAYOS TOTALES DE ENERO A JUNIO DEL  
2013<sup>13</sup>**

Máquina	# de Ensayos totales de Enero a Junio de 2013	% Acumulado
Máquina Universal 600KN	675	50%
Máquina Universal 10KN	212	66%
Análisis Químico	132	76%
Subcontratado	287	97%
Equipo de Presión Hidrostática	10	98%

<sup>12</sup> Fuente: Autores

<sup>13</sup> Fuente: Laboratorio de ensayos de Materiales, de Enero a Junio de 2013.

Equipo de Metrología	10	98%
Difractometría	6	99%
Impacto por Baliza	5	99%
Horno Eléctrico	5	99%
Inspección visual	7	100%

En Calibraciones:

**TABLA 9**  
**NÚMERO DE CALIBRACIONES TOTALES DE ENERO A JUNIO DEL**  
**2013<sup>14</sup>**

<b>Máquina</b>	<b># de Calibraciones totales de Enero a Junio de 2013</b>	<b>% Acumulado</b>
Juego de Bloque patrón y plano paralelos Ópticos	14	30%
Calibración Otros (Equipo de Ultrasonido)	12	57%
Juego de masa patrón	10	78%
Dinamómetro	6	91%
Torquímetro	4	100%
Comparador de masa	0	100%
Testeador de peso muerto	0	100%

A continuación para cuantificar las pérdidas del Factor Ausentismo causado por Incidentes y Accidentes, se ha toma en cuenta los ingresos y las depreciaciones de los equipos más utilizados y que representan el 80% del uso del Laboratorio:

<sup>14</sup> Fuente: Laboratorio de ensayos de Materiales, de Enero a Junio de 2013.

**TABLA 10**  
**CUANTIFICACIÓN DEL AUSENTISMO CAUSADO POR INCIDENTES Y**  
**ACCIDENTES EN EL LABORATORIO<sup>15</sup>**

Pérdidas de la Producción por el trabajador ausente																						
Ingresos del Laboratorio al mes (promedio de 6 meses)	Ponderación		Peso Productivo	Pérdida por producción Ausente al día	Días perdidos por ausentismo	Valor perdido por Área	Total Perdido por Producción Ausente															
	Cantidad de Personas	Área de Trabajo																				
\$ 10.188,33	5	Operativos	1,50	\$ 46,31	5	\$ 231,55	<b>\$ 385,92</b>															
	6	Administrativos	1,00	\$ 30,87	5	\$ 154,37																
<p><b>Peso:</b> Factores Cualitativos para definir el <b>peso productivo</b> de los grupos de trabajadores Operativos y Administrativos (cada factor cumplido pesa 0,5):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Operativos</th> <th>Administrativos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+ Realiza Operaciones de Atención al Cliente.</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>+ Realiza Operaciones Principales por las que el cliente Paga. (Manipulación de Muestras/Instrumentos, Preparación de Muestras/Instrumentos, Ensayos/Calibraciones)</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>+ Realiza Informes para el Cliente. (Informe de Ensayos/Calibraciones, Informe del estado del Trabajo, tiempos y costos)</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total:</td> <td style="text-align: center;"><b>1,5</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> </tr> </tbody> </table>									Operativos	Administrativos	+ Realiza Operaciones de Atención al Cliente.	0,5	0,5	+ Realiza Operaciones Principales por las que el cliente Paga. (Manipulación de Muestras/Instrumentos, Preparación de Muestras/Instrumentos, Ensayos/Calibraciones)	0,5	0	+ Realiza Informes para el Cliente. (Informe de Ensayos/Calibraciones, Informe del estado del Trabajo, tiempos y costos)	0,5	0,5	Total:	<b>1,5</b>	<b>1</b>
	Operativos	Administrativos																				
+ Realiza Operaciones de Atención al Cliente.	0,5	0,5																				
+ Realiza Operaciones Principales por las que el cliente Paga. (Manipulación de Muestras/Instrumentos, Preparación de Muestras/Instrumentos, Ensayos/Calibraciones)	0,5	0																				
+ Realiza Informes para el Cliente. (Informe de Ensayos/Calibraciones, Informe del estado del Trabajo, tiempos y costos)	0,5	0,5																				
Total:	<b>1,5</b>	<b>1</b>																				

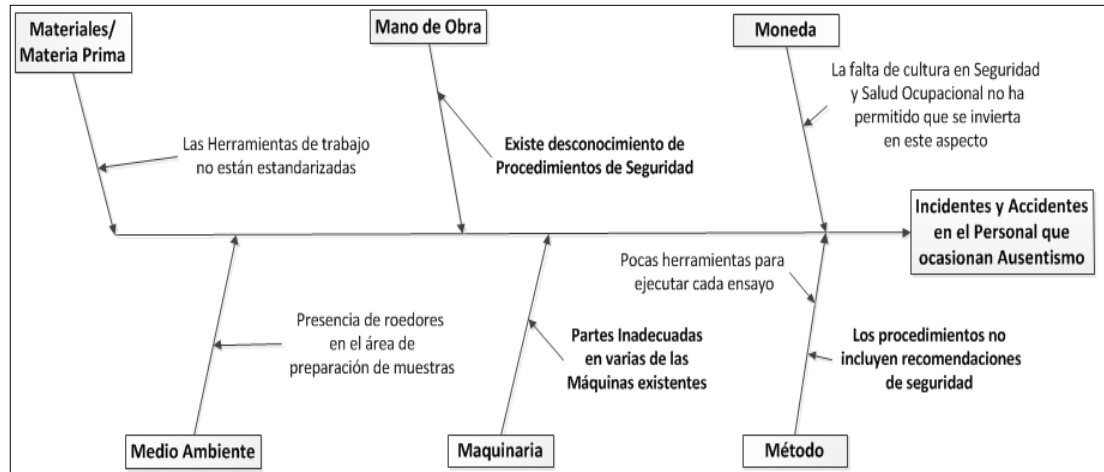
Pérdida por Salario Pagado			
Causa de Ausentismo	Número de Días	Salario básico diario	Valor perdido al año
Por Incidentes y Accidentes	10	\$ 10,60	<b>\$ 106,00</b>

<sup>15</sup> Fuente: Autores.

Pérdida por Atrasos de Producción			
<b>¿Cuál es su cargo?</b>			
Director de Calidad			
<b>¿Cuál es el ensayo más solicitado por los clientes? Y ¿Cuál es su costo?</b>			
Ensayo de Tracción en materiales metálicos   \$ 55,00			
<b>¿Han existido atrasos en la producción de Ensayos/Calibraciones?</b>			
Si			
<b>En promedio, ¿Cuál es la frecuencia del número de ensayos solicitados por un cliente antes de un atraso en la entrega del servicio?</b>			
No existen datos			
<b>En promedio, ¿Cuál es la frecuencia del número de ensayos solicitados por un cliente después de un atraso en la entrega del servicio?</b>			
No existen datos			
<b>Observaciones:</b>			
Para este cálculo se considera el mínimo valor, que es de 1 unidad, pues en la encuesta se halló que este factor no afecta en gran medida al Laboratorio, ya que básicamente se encuentra en un Oligopolio, donde hay muy pocos proveedores certificados para ofrecer los servicios que ofrece el Laboratorio de			
btiene la probabilidad de que un atraso se dé por causa del ausentismo causado por un incidente o accidente			
Días de Ausentismo por Incidentes o Accidentes al año:		10	A
Días al año:		360	B
Probabilidad:		3%	C=A/B
<b>Ensayos perdidos por un atraso en la producción</b>	<b>Probabilidad de que un atraso se dé por Ausentismo causado por Incidentes / Accidentes</b>	<b>Valor del ensayo más solicitado en el Laboratorio</b>	<b>Pérdida por Atrasos de Producción</b>
1	3%	\$ 55,00	<b>\$ 1,53</b>
Pérdidas por equipos no usados			
<b>Depreciación de Equipos al Mes</b>	<b>Depreciación de Equipos al día</b>	<b>Días de Ausencia en el personal</b>	<b>Costo de equipos no usados por ausencia de personal que los opere</b>
\$ 195,54	\$ 6,52	10	<b>\$ 65,18</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 558,63</b>

En esta tabla se es lo más conservador posible, con lo que se demuestra que este es el mínimo valor que el Laboratorio puede perder en los días de ausentismo indicados en la “Tabla 7: Causas de Ausentismo en el Laboratorio de Ensayos de Materiales”.

A continuación se analizará el problema “Incidentes y Accidentes en el Personal que ocasionan Ausentismo”



**Gráfico 3.5. Diagrama de Causa – Efecto orientado al análisis del Ausentismo causado por Accidentes e Incidentes en el Laboratorio de Ensayos de Materiales<sup>16</sup>**

Como se evidencia en el Diagrama de Ishikawa, las causas que se destacaron son los siguientes:

Existe desconocimiento de procedimientos de Seguridad en el personal: esto se da porque no existe capacitación periódica y planificada en el Laboratorio de Ensayos de Materiales, que incluya temas de Seguridad y Salud Ocupacional. Esto evidencia la necesidad de un plan de Capacitación al Personal en Materia de Seguridad y Salud Ocupacional que sea diseñado en base a un

<sup>16</sup> Fuente: Autores.



mapa de Riesgo y una Matriz de competencias del Personal del Laboratorio.

Los Procedimientos no incluyen recomendaciones de Seguridad: esto se da porque la gestión del Laboratorio ha sido enfocado únicamente en la Calidad del Producto y Servicio, dejando la Seguridad y Salud Ocupacional en segundo plano.

Partes inadecuadas en varias de las Máquinas existentes: esto se da debido a que los accesorios fueron adecuaciones hechas en el laboratorio y no se realizaron análisis de las Normativas de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo al momento de diseñar las adecuaciones.

#### Multas Potenciales<sup>17</sup>

De acuerdo a lo que menciona el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en su resolución N° C.D. 333 las multas que se deben aplicar a las compañías que no cumplan el cierre de sus no conformidades sean estas mayores o menores corresponden a lo siguiente:

- Luego de realizada la auditoría inicial donde se presentan no conformidades mayores la compañía tiene 6 meses para realizar el cierre de las mismas, en caso de no haberse efectuado el cierre se

---

<sup>17</sup> Reglamento Para El Sistema De Auditoría De Riesgos Del Trabajo, Sart, Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución N C.D 333, 7 de octubre del 2010.

procede a aplicar el cobro de una prima del 1% del total del seguro de riesgo de trabajo que aporta la compañía durante 24 meses hasta que se dé el cumplimiento legal de la normativa aplicada.

- En el caso de haber realizado la auditoría inicial y presentar no conformidades menores la compañía tendrá seis meses para efectuar el cierre de las mismas caso contrario se incrementa el cobro de una prima del 0,5% del total del seguro de riesgo de trabajo que aporta la compañía durante 12 meses hasta que se dé el cumplimiento legal de la normativa aplicada.

Como ejemplo se puede indicar que si una empresa tuviera un pago total de \$10000 en su nómina de trabajadores, en el caso de no realizar el cierre de dentro de los seis meses de las no conformidades mayores y menores se cobrarían las siguientes multas:

$(1\%) \times (\$10000) \times (24 \text{ meses}) = \$2400$  por incumplimiento en cierre de no conformidades mayores.

$(0,5\%) \times (\$10000) \times (12 \text{ meses}) = \$600$  por incumplimiento en cierre de no conformidades menores.

Después de este diagnóstico y de haber identificado que el laboratorio pierde \$558.63 en ausentismo causado por incidentes y accidentes además de las multas potenciales, el Laboratorio decide

implementar un sistema de control operacional alineado al Sistema de Auditorías y Riesgos del Trabajo.

# CAPÍTULO 4

## 4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UN LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

### 4.1 Planificación de la Implementación

La implementación de este Proyecto de Graduación tiene el alcance que se detalla a continuación, para lo cual también se consideran los RTL's del Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo que aplican a este capítulo.

Por motivos de organización se ha dividido el capítulo 4 en los 4 elementos del Sistema de auditoría de riesgos del Trabajo. A continuación se detalla el alcance de los elementos más importantes del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos del Trabajo.

Identificación de Peligros, Análisis de Tareas y Evaluación de Riesgos: se parte de una agrupación por Familias, de las cuales se

toma como prioridad los ensayos y máquinas más utilizadas, a su vez como muestra ejemplo se presenta el análisis con el método de William Fine aplicado a 3 ensayos más frecuentados en el Laboratorio. A continuación se describen las familias Calibraciones y Ensayos del Laboratorio, así como la cantidad de pruebas que se realizan en cada familia:

Las Calibraciones se agrupan en las siguientes familias:

**TABLA 11**

**FAMILIAS DE CALIBRACIONES**

<b>Familia</b>	<b>Cantidad</b>
Masa	2
Presión	2
Fuerza	2
Longitud	5

Los Ensayos se agrupan en las siguientes familias:

**TABLA 12**

**FAMILIAS DE ENSAYOS**

<b>Familia</b>	<b>Cantidad</b>
Propiedades Mecánicas	33
Constitución Molecular	16
Propiedades Químicas	7
Radiografías/Comportamiento Óptico	6
Propiedades Térmicas	6
Corrosión	2
Magnetismo	1
Propiedades Eléctricas	0
Color	0

Los equipos más usados en el Laboratorio de Ensayos de Materiales se describieron en el capítulo 3.2, para los Ensayos “Tabla 8. Número de Ensayos totales de Enero a Junio del 2013” y para las Calibraciones “Tabla 9. Número de Calibraciones totales de Enero a Junio del 2013”.

**RTL’s:** Gestión Técnica; 2. Gestión Técnica, literal (a) y 2.1. Identificación, literal (a).

Medición de los Factores de Riesgos: dependiendo de cuales sean los riesgos físicos relevantes se recomienda desarrollar mediciones de higiene industrial, con el objetivo de medir cual es el nivel de exposición a la cual se encuentran los trabajadores.

En este punto se realiza recomendaciones acerca de qué tipo de mediciones de higiene industrial se deben realizar el laboratorio de ensayo de materiales.

**RTL’s:** Gestión Técnica; 2.2. Medición y 2.3. Evaluación.

Procedimientos y Guías Operativas: se detallan las guías operativas de 6 de los ensayos que el Laboratorio más frecuentemente realiza.

**RTL’s:** Gestión Administrativa; 1.3. Organización, literal (e) y 4.7. Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo.

Inspecciones Programadas: se realiza el procedimiento y se establecen los formatos para realizar Inspecciones programadas.

**RTL:** Procedimientos y programas operativos básicos; 4.6. Inspecciones de seguridad y salud.

Señalética: se indica el correcto uso de la señalética en el Laboratorio y se implementa señalización de los Extintores y la Ruta de Evacuación en el Laboratorio de acuerdo a normativas nacionales.

Instructivo en caso de Emergencias: se detalla el procedimiento a seguir en caso de las emergencias más probables en el Laboratorio.

**RTL's:** Gestión del talento humano; 3.2. Información Interna y Externa, literal (d) y 3.3. Comunicación Interna y Externa, literal (b). Procedimientos y programas operativos básicos; 4.3. Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves y 4.4. Plan de contingencia.

Capacitación: Se levanta el Mapa de Riesgos, la Matriz de Competencias, con lo que se identifican las necesidades de la capacitación del Personal del Laboratorio. Se diseña un máximo de 2 cursos y se diseñan y realizan evaluaciones.

**RTL's:** Gestión Administrativa; 3.1. Selección de los trabajadores, literal (d) y 3.4. Capacitación.

Auditoría: En los programas de Auditorías se diseña el contenido, los responsables y el objetivo de la auditoría. En los planes de

Auditoría se diseña el método de auditoría, las técnicas y los objetivos más inmediatos. Finalmente se establece el proceso para realizar Auditorías.

**RTL's:** Procedimientos y programas operativos básicos; 4.5. Auditorías internas.

Mejoramiento Continuo: se establecen los Indicadores de Seguridad y Salud Ocupacional en el laboratorio y se diseña un Tablero de Control.

**RTL's:** Gestión Administrativa; 1.6. Control de las desviaciones del plan de gestión, literal (c.3.) y 1.7. Mejoramiento Continuo.

## **4.2 Gestión Administrativa**

La gestión Administrativa del Laboratorio se ve directamente afectada por la entidad Mayor a la que corresponde, por lo tanto en este proyecto de graduación no sería correcto para el Laboratorio el desarrollo de los puntos como Planificación, política, organización, integración – Implantación, verificación/Auditoría interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión y el control de las desviaciones del plan de gestión. Por lo que se procede con la sección de Mejoramiento continuo.



## **Mejoramiento Continuo**

Para el mantenimiento de la mejora continua, se ha delegado a cada Jefe de área para registrar y actualizar los datos necesarios para llevar los indicadores. Y para realizar la difusión del mismo se seleccionó al coordinador de calidad del Laboratorio, quedando el equipo de la siguiente manera:

- † Coordinador Técnico
- † Coordinadora Administrativa
- † Director de Calidad

El equipo conformado usará los indicadores claves del sistema de control operacional y documentarlos para compararlos posteriormente, con esto se busca tomar acciones correctivas o preventivas, además de motivar al personal por los logros históricos alcanzados además de controlar los riesgos, evitar y minimizar las causas que generan incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.

### Establecimiento de Indicadores

Los indicadores a usar son los detallados a continuación, los mismos que se especificaron en el capítulo 2.1.6:

#### Índice de Frecuencia

$$I_F = \frac{\# \text{ de Accidentes} * (200000)}{\text{Horas /Hombre}}$$

#### Índice de Gravedad

$$I_G = \frac{\text{Dias Perdidos} * (200000)}{\text{Horas /Hombre}}$$

### Tasa de Riesgo

$$T_R = \frac{I_G}{I_F}$$

Principalmente se enfoca en estos índices a continuación, los cuales son Índices Proactivos de Seguridad que permiten prevenir accidentes.

### Observaciones Planeadas de Actos Sub-estándares

$$OPAS = \frac{\text{Obs. Realizadas}}{\text{Obs. Planificadas}} * \frac{\# \text{ Personas que Cumplen}}{\# \text{ Personas Planificadas Observadas}} * 100$$

### Índice de Diálogo Periódico de Seguridad

$$IDPS = \frac{\text{DPS Realizados}}{\text{DPS Programada}} * \frac{\# \text{ de Asistentes}}{\text{Personas Planificadas}} * 100$$

### Índice de Demanda de Seguridad

$$IDS = \frac{\# \text{ de Condiciones Subest. Corregidas}}{\# \text{ de Condiciones Subest. Detectadas}} * 100$$

### Índice de Entrenamiento de Seguridad

$$IES = \frac{\# \text{ de Empleados Entrenados}}{\# \text{ Total de empleados programados}} * 100$$

### Índice de cumplimiento de Acciones Preventivas/Correctivas

$$IC = \frac{\text{Acciones realizadas}}{\text{Acciones Planificadas}} * 100$$

### Tablero de Control

El tablero de control diseñado para esta sección, se divide en 3 pestañas, siendo la primera pestaña una hoja informativa-Conceptual de los indicadores que conforman el tablero de control.

**TABLA 13**

### **TABLERO DE CONTROL, HOJA DE DEFINICIONES. PÁGINA 1 DE 3**

Indicadores Proactivos	Indicadores Reactivos
<p><b>Observaciones Planeadas de Actos Sub-estándares</b></p> <p>Son observaciones en el puesto de trabajo de las distintas actividades que realizan los colaboradores de acuerdo a una planificación, considerando el cumplimiento de las actividades de forma segura.</p> $OPAS = \frac{\text{Obs. Realizadas}}{\text{Obs. Planificadas}} * \frac{\# \text{ Personas que Cumplen}}{\# \text{ Personas Planificadas Observadas}} * 100$	<p><b>Índice de Frecuencia</b></p> <p>Indica la relación del número de accidentes que han ocurrido en un mes multiplicado por un factor fijo para Ecuador que es 200.000 dependiendo de la cantidad promedio de personas que trabajan en una empresa, dividido para las horas hombre trabajadas en un mes.</p> $I_f = \frac{\# \text{ de Accidentes} * (200000)}{\text{Horas / Hombre}}$
<p><b>Índice de Diálogo Periódico de Seguridad</b></p> <p>Se refiere a cuantos diálogos realizados versus los programados, multiplicado para la cantidad de colaboradores asistentes de acuerdo a cuantos planifiqué.</p> $IDPS = \frac{DPS \text{ Realizados}}{DPS \text{ Programada}} * \frac{\# \text{ de Asistentes}}{\text{Personas Planificadas}} * 100$	<p><b>Índice de Gravedad</b></p> <p>Indica cuantos días perdidos por accidentes se han tenido en el periodo de un mes multiplicado por el factor fijo para Ecuador que es 200.000 dependiendo de la cantidad promedio de personas que trabajan en una empresa, dividido para las horas hombre trabajadas en un mes.</p> $I_g = \frac{\text{Días Perdidos} * (200000)}{\text{Horas / Hombre}}$
<p><b>Índice de Demanda de Seguridad</b></p> <p>Analiza la gestión de cierre de condiciones sub-estándares en las instalaciones dividido para las condiciones reportadas, con la finalidad de no generar situaciones que puedan ocasionar accidentes.</p> $IDS = \frac{\# \text{ de Condiciones Subest. Corregidas}}{\# \text{ de Condiciones Subest. Detectadas}} * 100$	<p><b>Tasa de Riesgo</b></p> <p>Es la división del índice de gravedad para el índice de frecuencia, es decir la relación de cuantos días perdidos se ha tenido en un mes con respecto a los accidentes que se han dado en el mismo periodo.</p> $T_R = \frac{I_g}{I_f}$
<p><b>Índice de Entrenamiento de Seguridad</b></p> <p>Analiza la gestión en el entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional de los empleados de la organización.</p> $IES = \frac{\# \text{ de Empleados Entrenados}}{\# \text{ Total de empleados programados}} * 100$	

La segunda pestaña es en donde se tiene que proporcionar los datos de las variables requeridas para conformar el tablero de control.

TABLA 14

## TABLERO DE CONTROL, HOJA DE DATOS PÁGINA 2 DE 3

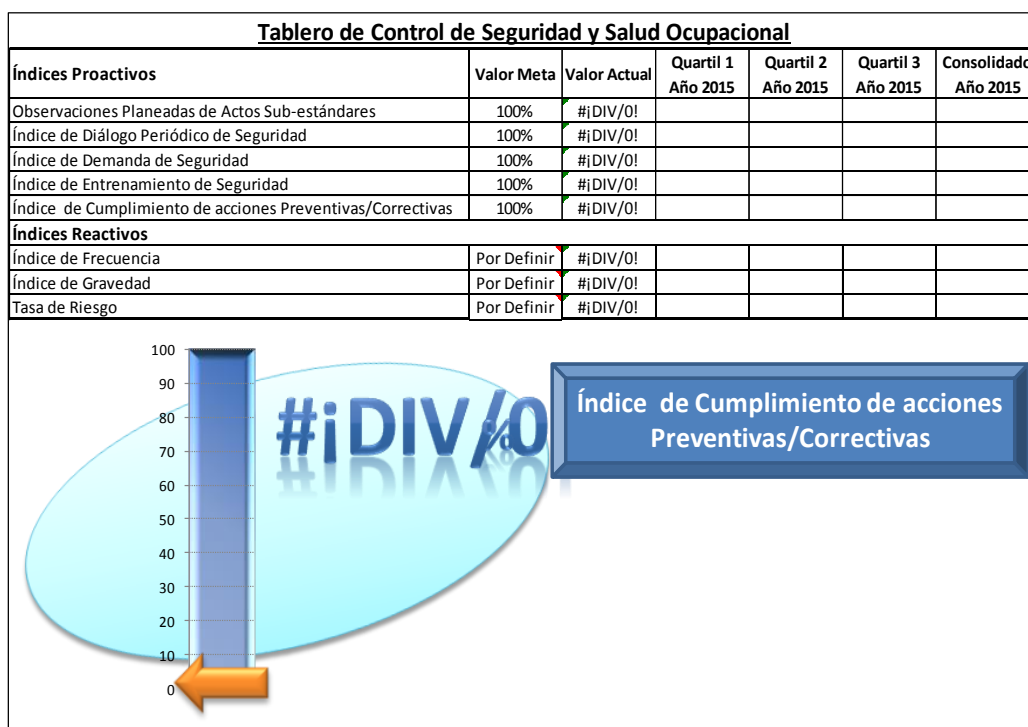
Índices Proactivos	Valor Actual	Fecha de Actualización	Índices Reactivos	Valor Actual	Fecha de Actualización
<b>Observaciones Planeadas de Actos Sub-estándares</b>			<b>Índice de Frecuencia</b>		
Obs. Realizadas			# de Accidentes		
Obs. Planificadas			Horas - Hombre		
# Personas que Cumplen					
# Personas Planificadas Observadas					
<b>Índice de Diálogo Periódico de Seguridad</b>			<b>Índice de Gravedad</b>		
DPS Realizados			Días Perdidos		
DPS Programado			Horas - Hombre		
# de Asistentes					
Personas Planificadas					
<b>Índice de Demanda de Seguridad</b>			<b>Tasa de Riesgo</b>		
# de Comunicaciones Subest. Corregidas			Índice de Frecuencia	#DIV/0!	
# de Comunicaciones Subest. Detectadas			Índice de Gravedad	#DIV/0!	
<b>Índice de Entrenamiento de Seguridad</b>					
# de Empleados Entrenados					
# Total de empleados programados					
<b>Índice de Cumplimiento de acciones Preventivas/Correctivas</b>					
# de acciones Planificadas					
# de acciones Ejecutadas					

La tercera página es el tablero de control con su sistema de alerta con colores estilo semáforo para mejorar la atención en los puntos críticos y por ende de interés.

TABLA 15

TABLERO DE CONTROL, HOJA DE TABLERO DE CONTROL.

PÁGINA 3 DE 3



#### 4.3 Gestión Técnica

##### Identificación de Peligros

Mediante el uso del siguiente formato se ha identificado los siguientes peligros en el Laboratorio:

**TABLA 16**  
**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

<b>SISTEMA DE CONTROL OPERACIONAL DEL LEMAT</b>
Fecha: 06/08/2013
<b>Identificación de Peligros</b>

No.	CARGO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD R: Rutinaria NR: No Rutinaria	PELIGRO	FACTOR DE RIESGO
1	Analista	Preparación de Probeta de ensayo de presión hidrostática	R	Manipulación de carga pesada	Condicion Ergonomico por esfuerzos
2	Analista	Preparación de Probeta de ensayo de presión hidrostática	R	Suelo Mojado	MECANICOS
3	Analista	Realizar ensayo de presión hidrostática	R	Abrir la máquina drante el ensayo	INCENDIOS Y EXPLOSIONES
4	Analista	Retirar la probeta en ensayo de presión hidrostática	R	Suelo Mojado	MECANICOS
5	Analista	Retirar la probeta en ensayo de presión hidrostática	R	Manipulación de carga pesada	Condicion Ergonomico por esfuerzos
6	Analista	Preparación de Probeta de ensayo de Tracción	R	No uso de guantes y gafas.	MECANICOS
7	Analista	Preparación de Probeta de ensayo de Tracción	R	Proyección de Patículas por desprendimiento de fragmentos	MECANICOS
8	Analista	Preparación de Probeta de ensayo de Tracción	R	Material a alta temperatura	FISICOS
9	Analista	Preparar la máquina para ensayo de tracción	R	Manipulación de mordazas pesadas	MECANICOS
10	Analista	Preparar la máquina para ensayo de tracción	R	Foco de Ignición	FISICOS
11	Analista	Preparar la máquina para ensayo de tracción	R	No uso de guantes y gafas.	MECANICOS
12	Analista	Realizar el ensayo de tracción	R	Proyección de Patículas por desprendimiento de fragmentos	MECANICOS
13	Analista	Realizar el ensayo de tracción	R	Inadecuado bloqueo y rotulación de Mordazas	MECANICOS
14	Analista	Maquinado de Probeta	R	Proyección de Patículas por desprendimiento de fragmentos	MECANICOS
15	Analista	Maquinado de Probeta en ensayo de tensión	R	Fragmentos de material a alta temperatura	FISICOS
16	Analista	Maquinado de Probeta en ensayo de tensión	R	Manejo de objetos cortopunzantes	MECANICOS
17	Analista	Preparación de la Máquina para ensayo de tensión	R	Manejo de objetos cortopunzantes	MECANICOS
18	Analista	Montaje de la probeta en ensayo de tensión	R	Manipulación de mordazas pesadas	MECANICOS
19	Analista	Montaje de la probeta en ensayo de tensión	R	Empinamiento para realizar la tarea	Condicion Ergonomico Miembros Superiores
20	Analista	Ensayo de Tensión	R	Proyección de Patículas por desprendimiento de fragmentos	MECANICOS
21	Analista	Ensayo de Tensión	R	Fragmentos de material a alta temperatura	FISICOS

## Medición

A continuación se definen las mediciones de los Factores de Riesgo de las Familias de Ensayos y Calibraciones que se recomiendan realizar en el Laboratorio, así como la Estrategia de muestreo, la forma de evaluarlos, tanto en general como por puesto de trabajo para finalmente estratificar los puestos de trabajo por grado de exposición.

La familia de Calibraciones no posee Factores de Riesgos Físicos significativos, por lo que se procede a analizar únicamente la familia de Ensayos. Para facilitar el desarrollo de este lineamiento se aplica la siguiente tabla a las Familias de Ensayos:

**TABLA 17**  
**TABLA DE MEDICIONES RECOMENDADAS POR RIESGOS EN**  
**LAS FAMILIAS DE ENSAYOS, PROPIEDADES MECÁNICAS<sup>18</sup>**

<b>Familia:</b>	<i>Propiedades Mecánicas</i>
<b>Mediciones de Factores de Riesgo Recomendados:</b>	
<i>Ruido</i>	
<b>Reglamentos/Formas de Medición:</b>	
<i>Como se detalla en el reglamento 2393, Art. 55. Ruidos y Vibraciones, literal 7: Ruido de Impacto.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.</i>	

---

<sup>18</sup> Fuente: Autores

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de Presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

**Estrategia de Muestreo:**

Para cada mes: Tomar la Cantidad Promedio de Impactos generados por las máquinas de Ensayos Universales y el valor del nivel de presión sonora máxima generado por la máquina en dB.

**Método de Evaluación de las mediciones:**

Llevar un registro de las mediciones mensuales detalladas en la estrategia de Muestreo, para compararlas con la tabla indicada en el reglamento 2393, Art. 55. Ruidos y Vibraciones, literal 7: Ruido de Impacto.

**Puestos de Trabajo afectados por los factores de Riesgo:**

Analistas, Coordinador Técnico, Pasantes.

**Grado de Exposición:**

De acuerdo con la siguiente tabla:



<b>Exposición</b>	<b>E</b>	<b>Significado</b>
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

*El grado de exposición es **Frecuente**, en el área de la máquina de Ensayos Universales donde trabajan los Analistas.*

**TABLA 18**  
**TABLA DE MEDICIONES RECOMENDADAS POR RIESGOS EN LAS**  
**FAMILIAS DE ENSAYOS, CONSTITUCIÓN MOLECULAR <sup>19</sup>**

<b>Familia:</b>	<i>Constitución Molecular</i>
<b>Mediciones de Factores de Riesgo Recomendados:</b>	
<i>Material Particulado (Polvos, fibras o nano-fibras)</i>	
<b>Reglamentos/Formas de Medición:</b>	
<i>Para realizar la medición de material particulado se debe emplear un medidor de concentración de material particulado presente en la atmósfera, que básicamente debe censar la dispersión de la luz en el aire con partículas mediante un fotodetector, la cantidad de luz que este percibe es directamente proporcional a la concentración de material particulado en el aire.</i>	
<b>Estrategia de Muestreo:</b>	
<i>Para cada mes: Tomar muestras en distintos puntos del área de trabajo, preferiblemente a la altura de la cabeza.</i>	
<b>Método de Evaluación de las mediciones<sup>20</sup>:</b>	

<sup>19</sup> Fuente: Autores

<sup>20</sup> Guía de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre; Actualización mundial 2005; (OMS, Organización Mundial de la Salud)

Llevar un registro de las mediciones mensuales detalladas en la estrategia de Muestreo, las mediciones no deben sobrepasar los valores indicados en la Guía de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre; Actualización mundial 2005; (OMS, Organización Mundial de la Salud):

Guías	
<b>MP<sub>2,5</sub>:</b>	<b>10 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, media anual</b> <b>25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, media de 24 horas</b>
<b>MP<sub>10</sub>:</b>	<b>20 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, media anual</b> <b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, media de 24 horas</b>

Para un material particulado con diámetro de 2.5 micrones, no debe existir una exposición prologada (anual) con concentración mayor a 10 microgramos por metro cúbico de aire. Así mismo para una exposición corta (un promedio 24 horas), no se debe sobrepasar la concentración límite de 25 microgramos por metro cúbico de aire.

Para un material particulado con diámetro de 10 micrones, no debe existir una exposición prologada (anual) con concentración mayor a 20 microgramos por metro cúbico de aire. Así mismo para una exposición corta (un promedio 24 horas), no se debe sobrepasar la concentración límite de 50 microgramos por metro cúbico de aire.

#### **Puestos de Trabajo afectados por los factores de Riesgo:**

*Analistas, Coordinador Técnico, Pasantes.*

#### **Grado de Exposición:**

*De acuerdo con la siguiente tabla:*

<b>Exposición</b>	<b>E</b>	<b>Significado</b>
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

El grado de exposición es **Ocasional**, en el área de ensayos de constitución molecular donde trabajan los Analistas.

**TABLA 19**  
**TABLA DE MEDICIONES RECOMENDADAS POR RIESGOS EN LAS**  
**FAMILIAS DE ENSAYOS, PROPIEDADES QUÍMICAS<sup>21</sup>**

<b>Familia:</b>	<i>Propiedades Químicas</i>		
<b>Mediciones de Factores de Riesgo Recomendados:</b>			
<i>Gases/Vapores de Componentes Químicos</i>			
<b>Reglamentos/Formas de Medición:</b>			
<i>El uso de productos inflamables y altamente inflamables, así como productos volátiles requiere que se realicen mediciones con equipos denominados explosímetros para productos inflamables y equipos de medición de volatilidad para productos volátiles en el área de trabajo.</i>			
<b>Estrategia de Muestreo:</b>			
<i>Para cada vez que se necesite o mínimo cada mes: Tomar muestras del ambiente de trabajo con un equipo de medición de volatilidad y/o explosímetros.</i>			
<b>Método de Evaluación de las mediciones:</b>			
<i>Dependerá de cada material y la información contenida en su hoja de MSDS.</i>			
<b>Puestos de Trabajo afectados por los factores de Riesgo:</b>			
<i>Analistas, Coordinador Técnico, Pasantes.</i>			
<b>Grado de Exposición:</b>			
<i>De acuerdo con la siguiente tabla:</i>			
	<b>Exposición</b>	<b>E</b>	<b>Significado</b>
	Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
	Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
	Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de tiempo corto.
	Esporádica (EE)	1	Irregularmente.
<i>El grado de exposición es <b>Esporádica</b>, en el área de Ensayos con reactivos y químicos donde trabajan los Analistas.</i>			

<sup>21</sup> Fuente: Autores

**TABLA 20**  
**TABLA DE MEDICIONES RECOMENDADAS POR RIESGOS EN LAS**  
**FAMILIA DE ENSAYOS, GENERAL<sup>22</sup>**

<b>Familia:</b>	<i>General</i>
<b>Mediciones de Factores de Riesgo Recomendados:</b>	
<i>Iluminación</i>	
<b>Reglamentos/Formas de Medición:</b>	
<p><i>Como se detalla en el reglamento 2393, Art. 56. Iluminación, Niveles Mínimos;</i>  <i>Literal 1: Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.</i></p> <p><i>Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:</i></p> <p style="text-align: center;"><b>NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES.</b></p>	
<b>Iluminación Mínima (Luxes)</b>	<b>Actividades</b>
20	Pasillos, patios y lugares de paso.
50	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.
200	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

<sup>22</sup> Fuente: Autores

**Literal 3:**

Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

Art. 57. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL, Literal 3.- Uniformidad de la iluminación general:

La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales.

**Estrategia de Muestreo:**

Para cada trimestre: Realizar mediciones de Iluminación en Luxes, para cada área del Laboratorio.

**Método de Evaluación de las mediciones:**

Comparar los valores obtenidos en las mediciones con la tabla "NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES" de acuerdo con las actividades realizadas en cada área del Laboratorio.

**Puestos de Trabajo afectados por los factores de Riesgo:**

Analistas, Coordinador Técnico, Pasantes, Administrativos.

**Grado de Exposición:**

De acuerdo con la siguiente tabla:

<b>Exposición</b>	<b>E</b>	<b>Significado</b>
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

El grado de exposición es **Continuado**, de acuerdo a cada área de trabajo del Laboratorio.

## Evaluación

### Análisis de Tareas

A continuación se descomponen las tareas en acciones o pasos de tal manera que se identifique con claridad los peligros a los que está expuesto el trabajador y los riesgos que se derivan del mismo. Para esto se toma en consideración como ejemplo, los 6 ensayos más frecuentados en el Laboratorio.

**TABLA 21**

### **ANÁLISIS DE TAREA: REALIZAR EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FATIGA<sup>23</sup>**

ANÁLISIS DE TAREA # 1 DESARROLLADO EN LA MÁQUINA DE ENSAYOS HIDROSTÁTICOS						
Tarea: Realizar el Ensayo de Resistencia a la fatiga (por variación de presión/conservar la presión/alcanzar el punto de quiebre por presión en la tubería)						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Preparar la Porbeta y la Máquina	Poner a llenar el tanque de la Máquina con agua					
	Tomar la probeta que envió el cliente					
	Llevar la probeta a la zona de preparación					
	Montar la probeta en el acople inferior					
	Llenar de agua la probeta	-Suelo deslizando	-Caídas a nivel	-Aplicar normas de aseo y limpieza en el área de trabajo		
	Montar el acople superior	-Manipulación de carga pesada	-Caídas a distinto nivel	-Señalizar el área indicando que el piso es propenso a mojarse		-Botas punta de acero antideslizantes
	Colocar un gancho en el acople superior si la probeta es pequeña	-Manipulación de herramientas para golpear y apretar	-Atrapamientos	-Caída de objetos pesados	-Colocar pliegos antideslizantes en lugares críticos del piso	-Guantes de trabajo
	Transportar el conjunto con la ayuda del sistema tecle-garrucha	-Uso de escaleras portátiles	-Corte dérmico			
	Montar la probeta a 1,5 m de altura con la ayuda de la elevación del tecla en la barra central si la probeta es pequeña, si es grande esta puede ir acostada en el interior del tanque					
	Prender la Máquina					

<sup>23</sup> Fuente: Autores.

ANÁLISIS DE TAREA # 1 DESARROLLADO EN LA MÁQUINA DE ENSAYOS HIDROSTÁTICOS						
Tarea: Realizar el Ensayo de Resistencia a la fatiga (por variación de presión/conservar la presión/alcanzar el punto de quiebre por presión en la tubería)						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Realizar el Ensayo	Programar la temperatura y presión a la cual se quiere llegar para: 1) Hacer fatiga en la probeta 2) Alcanzar el punto de quiebre 3) Mantener presión constante en un determinado tiempo Desarrollar el ensayo y se espera	-Abrir la máquina durante el ensayo -Inadecuado Bloqueo y rotulación	-Explosión por exceso de presión interna -Lesiones Incapacitantes	-Instalar un foco rojo que se prenda cuando la máquina esté realizando el ensayo, de tal manera que se identifique visualmente que no se puede abrir la máquina -Bloquear la	-Botas punta de acero antideslizantes -Guantes de trabajo	Durante este lapso de tiempo, el trabajador puede trapear el suelo para disminuir el agua derramada
Retirar la Probeta	Retirar la probeta con ayuda del teclé Desalojar el agua del tanque Enganchar la probeta al teclé Eleva la probeta con ayuda del teclé y hacer mover el conjunto elevado hacia la zona de preparación Bajar la probeta lentamente a la zona de preparación Desarmar el conjunto Probeta - Acoples Realizar el informe	-Suelo deslizando -Manipulación de carga pesada -Manipulación de herramientas para golpear y apretar -Uso de escaleras portátiles	-Caídas a nivel -Caídas a distinto nivel -Atrapamientos -Caídas de objetos pesados -Corte dérmico -Golpes	-Aplicar normas de aseo y limpieza en el área de trabajo -Señalizar el área indicando que el piso es propenso a mojarse -Colocar pliegos antideslizantes en lugares críticos del piso	-Botas punta de acero antideslizantes -Guantes de trabajo	

TABLA 22

## ANÁLISIS DE TAREA: REALIZAR ENSAYO DE TRACCIÓN EN VARILLA DE ACERO DE 8 MM DE DIÁMETRO<sup>24</sup>

MÁQUINA DE ENSAYOS UNIVERSALES						
Tarea: Realizar ensayo de tracción en varilla de acero de 8 mm de diámetro						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Preparar la Probeta	Marcar la probeta a 550mm Cortar la probeta en donde se encuentra la marca con una sierra eléctrica alternativa Pulir la probeta con un esmeril Medir la longitud de la probeta Determinar la masa de la probeta Ingresar los datos en la computadora, para referencia del laboratorio	-Falta de señalización en vías de escape -No se utilizan gafas, guantes, casco de seguridad u orejeras -Máquina con piezas cortantes -Materiales a alta temperatura -Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos	-Cortes o lesiones dérmicas -Lesiones auditivas leves -Exposición a proyecciones de fragmentos durante el pulido -Colisión en las vías de escape -Quemaduras	-Señalizar dentro del Laboratorio	-Orejeras o tapones auditivos -Gafas de Seguridad o Mascarilla facial -Guantes de trabajo -Botas punta de acero	
Preparar la Máquina	Traer la grasa y las placas de acero de la bodega Engrasar las mordazas de la prensa Colocar las mordazas en la prensa Colocar las placas de acero entre las mordazas inferiores y la máquina Traer una escalera de 1,5m de altura Colocar las placas de acero entre las mordazas Superiores y la máquina Asegurar con una placa de acero y 2 pernos las placas de acero superiores Comprobar que las mordazas hallan engranado correctamente	-Falta de señalización en vías de escape -Extintores localizados inadecuadamente -No se utilizan gafas, guantes o casco de seguridad -Manipulación de Mordazas -Foco de Ignición -Uso de escaleras portátiles	-Caída del personal al mismo nivel -Incendio en máquina eléctrica -Caída de objetos por manipulación -Atrapamiento -Quemaduras/ Explosión/ Incendio	-Señalizar dentro del Laboratorio -Colocar el extintor en un lugar visible y a 1,5m de altura	-Casco cuando realicen el Ensayo -Gafas de Seguridad -Guantes de trabajo -Botas punta de acero	

<sup>24</sup> Fuente: Autores.

MÁQUINA DE ENSAYOS UNIVERSALES						
Tarea: Realizar ensayo de tracción en varilla de acero de 8 mm de diámetro						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Realizar el Ensayo	Abrir el programa Trapezium en la computadora adyacente	-Extintores localizados inadecuadamente -Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos de la probeta -Inadecuado bloqueo y rotulación de Mordazas	-Incendio en máquina eléctrica -Caída de objetos por manipulación -Atrapamiento -Exposición a proyección de fragmentos de la probeta	-Señalizar el área -Colocar el Extintor en un lugar accesible -Adecuación de un Botiquín	-Casco cuando se realice el Ensayo -Gafas de Seguridad -Guantes de trabajo -Botas punta de acero	
	Enciende la Máquina de Ensayos Universales					
	Traer la probeta					
	Ajustar la probeta en la máquina					
	Asegurar la probeta apretando las mordazas					
	Correr el programa Trapezium que a su vez hace funcionar la Máquina de Ensayos					
	Retirar las manivelas de las mordazas para que nadie pueda aflojar las mordazas por descuido					
	Esperar a que la probeta llegue al punto de ruptura					
Registrar la longitud final de la probeta						

**TABLA 23**  
**ANÁLISIS DE TAREA: MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE TENSIÓN EN MATERIALES METÁLICOS<sup>25</sup>**

MÁQUINA DE ENSAYOS UNIVERSAL						
Tarea: MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE TENSIÓN EN MATERIALES METÁLICOS						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Maquinado de la probeta	Reducir la sección central de la probeta acorde a los especímenes estándar para el ensayo	-Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos -Manejo de objetos cortopunzantes -No se dispone de un botiquín -Materiales a alta temperatura	-Exposición a proyecciones de partículas o fragmentos -Quemaduras por alta temperatura de virutas -Ruido -Caída de objetos con formas punzantes -Cortes dérmicos	-Aplicar normas de aseo y limpieza en el área de trabajo -Proporcionar a los trabajadores un botiquín para el área de trabajo		
	Maquinar lentamente la probeta al llegar a los bordes de la sección reducida					
Preparación de la Máquina	Encender el switch	-Manipulación de objetos cortopunzantes	-Caída de objetos con formas punzantes -Cortes dérmicos	-Colocar el extintor en un lugar accesible	-Usar botas con punta de acero -Usar mandil de trabajo -Usar guantes de trabajo	
	Establecer los niveles de aceite (100mm)					
	Calentamiento de la máquina					
	Calibración electrónica por medio del menú de la máquina					
Montaje de la probeta	Medir la probeta	-Luxaciones o fracturas en la mano -Incomodidad en la tarea (Espinamiento) -Manipulación de Mordazas	-Atrapamiento de la mano o algunos dedos -Problemas musculares	-El coordinador técnico debe asegurarse de que nadie mueva la máquina mientras se realiza la verificación -Retirar las manivelas que apretan las mordazas cuando se realice la verificación	-Usar guantes de trabajo	
	Marquillaje de la Probeta					
	Verificar que las mordazas planas están montadas en el portamordazas					
	Ubicar las probetas de tal manera que las mordazas agarren a la probeta en la zona de agarre					

<sup>25</sup> Fuente: Autores.



MÁQUINA DE ENSAYOS UNIVERSAL						
Tarea: MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE TENSIÓN EN MATERIALES METÁLICOS						
SUBTAREA	PASOS	PELIGROS	RIESGOS	PC	EPP	OBSERVACIONES
Ensayo	Abrió el software Trapezium					
	Abrió "nuevo Ensayo"					
	Elegió método de probetas planas					
	Ingresar las condiciones de trabajo (espesor, ancho, tipo de material y cantidad de probetas)	-No se dispone de un botiquín -Extintores localizados inadecuadamente	-Exposición a proyecciones de partículas o fragmentos -Quemaduras	-Proporcionar a los trabajadores un botiquín para el área de trabajo -Colocar el extintor en un lugar accesible		
	Ingresar datos de orden de trabajo y temperatura	-Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos			-Usar Gafas de seguridad	
	Elegir el botón test					
	Encerar la celda de Fuerza					
	Esperar a que se desarrolle el encerado					
	Encerar la celda de Desplazamiento					
	Esperar a que se desarrolle el Desplazado					
Elegir el Botón Test						

### Evaluación de Riesgos

En esta sección se presentan las evaluaciones de riesgo de las tareas previamente analizadas para determinarles el nivel de riesgos y así disponer de un diagnóstico con el que se pueda proponer medidas preventivas en función del grado de peligrosidad, donde el fin es eliminar o minimizar el riesgo que aqueja la seguridad de los trabajadores.

**TABLA 24**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS: REALIZAR EL ENSAYO DE RESISTENCIA**  
**A LA FATIGA<sup>26</sup>**

Matriz de Evaluación de Riesgos									
Operación: Preparar la Probeta y la Máquina									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Suelo deslizante	Resbalón, caídas de una persona al mismo nivel	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de una caída	X						Pegar adhesivos antideslizantes en un rango más amplio del piso, señalar el área propensa a mojar y Usar botas antideslizantes
Manipulación de carga pesada	Daños lumbares, caída del objeto pesado en el pie, atrapamiento de las manos entre el objeto y el suelo. Caída de la estructura telegarrucha encima del trabajador. Ruido excesivo en el área cerrada al manipular el teclé.	Pérdida de dedos, Lesiones incapacitantes, pérdida de una o más jornadas laborales, Lesiones en la cabeza o cuerpo, Sordera temporal		X	6	1	6	36	Reforzar la estructura telegarrucha para levantar la carga pesada, utilizar botas punta de acero, casco y tapones para oídos.
Manipulación de herramientas para golpear y ajustar	Atrampamiento de los dedos mientras se coloca la base a la probeta y se aprieta Golpe en los dedos con el martillo de goma	Pérdida de dedos o lesiones menores Afecciones dérmicas		X	6	3	6	108	Usar guantes de trabajo en todo momento Hacer el trabajo despacio y sin apuros, siempre con el Coordinador técnico presente.
Uso de escaleras portátiles	Caídas a distinto nivel	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de una caída		X	4	2	5	40	Diseñar una escalera con base ancha, escalones anchos y antideslizantes. Plegable y con altura acorde al trabajo requerido

Operación: Realizar el Ensayo									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIEGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Abrir la máquina durante el ensayo	Explosión por exceso de presión interna	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de la explosión.	X						Instalar un foco rojo que se prenda cuando la máquina esté realizando el ensayo, de tal manera que se identifique visualmente que no se puede abrir la máquina, este foco debe estar junto a la máquina
Inadecuado Bloqueo y rotulación	Apertura de la máquina durante el ensayo	Lesiones incapacitantes, fracturas	X						Bloquear la máquina con un candado en las agarraderas de apertura

<sup>26</sup> Fuente: Autores.

Operación: Retirar la Probeta									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Suelo deslizante	Resbalón, caídas de una persona al mismo nivel	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de una caída	X						Pegar adhesivos antideslizantes en un rango más amplio del piso, señalar el área propensa a mojarse y Usar botas antideslizantes
Manipulación de carga pesada	Daños lumbares, caída del objeto pesado en el pie, atrapamiento de las manos entre el objeto y el suelo. Caída de la estructura telegarrucha encima del trabajador. Ruído excesivo en el área cerrada al manipular el tecl.	Pérdida de dedos, Lesiones incapacitantes, pérdida de una o más jornadas laborales, Lesiones en la cabeza o cuerpo, Sordera temporal		X	6	1	6	36	Reforzar la estructura telegarrucha para levantar la carga pesada, utilizar botas punta de acero, casco y tapones para oídos.
Manipulación de herramientas para golpear y ajustar	Atrapamiento de los dedos mientras se coloca la base a la probeta y se aprieta Golpe en los dedos con el martillo de goma	Pérdida de dedos o lesiones menores Afecciones dérmicas		X	6	3	6	108	Usar guantes de trabajo en todo momento Hacer el trabajo despacio y sin apuros, siempre con el Coordinador técnico presente.
Uso de escaleras portátiles	Caídas a distinto nivel	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de una caída		X	4	2	5	40	Diseñar una escalera con base ancha, escalones anchos y antideslizantes. Plegable y con altura acorde al trabajo requerido

**TABLA 25**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS: REALIZAR ENSAYO DE TRACCIÓN EN**  
**VARILLA DE ACERO DE 8 MM DE DIÁMETRO<sup>27</sup>**

Matriz de Evaluación de Riesgos									
Operación: Preparar la Probeta									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
No se utilizan gafas, guantes, casco de seguridad u orejeras	Atrapamiento, Proyecciones, Sonidos fuertes	Perdida de un ojo o un dedo Lesión en la cabeza Sordera temporal	X						Proporcionar Gafas, orejeras o tapones, guantes y casco de seguridad y hacer su uso obligatorio rigiéndolo por sanciones
Máquina con piezas cortantes	Cortes en las manos o miembros Quemaduras por virutas calientes resultado del corte mecánico	Cortes o lesiones dérmicas, Quemaduras		X	6	1	6	36	Proporcionar a la máquina eléctrica las debidas guardas de seguridad
Materiales a alta temperatura	Retirar la probeta luego del corte, cuando aún está caliente	Quemaduras		X	1	3	6	18	Instruir al personal involucrado en el manejo de materiales calientes
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos	Salpicaduras de fragmentos calientes o corto-punzantes	Exposición a proyecciones de fragmentos durante el pulido, Cortes o lesiones dérmicas, Quemaduras		X	4	3	6	72	Equipar la máquina (Esmeril) de las guardas de protección corporal, como lo son las planchas de vinil o poliuretano transparente

<sup>27</sup> Fuente: Autores.

Operación: Preparar la Máquina de Ensayos Universales									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIEGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Falta de señalización en vías de escape	Colisión en las vías de escape Incendio o Fuego	Contacto con llamas u objetos a altas temperaturas Quemaduras Golpes menores	X						Señalizar el laboratorio
Extintores localizados inadecuadamente	Incendio o Fuego en la máquina eléctrica	Contacto con llamas u objetos a altas temperaturas Quemaduras	X						Reubicar los extintores a la vista de todos (en la pared) a una altura de 1,5 metros
No se utilizan gafas, guantes o casco de seguridad	Caídas de objetos, atrapamiento o proyecciones	Perdida de un ojo o un dedo Lesión en la cabeza	X						Proporcionar Gafas, guantes y casco de seguridad y hacer su uso obligatorio rigiendolo por sanciones
Manipulación de Mordazas	Atrapamiento de los dedos o la mano entera entre la máquina y las mordazas	Pérdida de Miembros	X						Concientizar al personal para que no coloque y ajuste la probeta al mismo tiempo
Foco de Ignición	Manipulación de grasas/lubricantes especiales para la máquina	Quemaduras/ Explosión/ Incendio		X	4	0,5	3	6	Utilizar lubricantes no inflamables
Uso de escaleras portátiles	Caídas a distinto nivel	Lesiones incapacitantes, luxaciones o fracturas, resultado de una caída		X	4	2	5	40	Diseñar una escalera con base ancha, escalones anchos y antideslizantes. Plegable y con altura acorde al trabajo requerido

Operación: Realizar el Ensayo									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIEGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Extintores localizados inadecuadamente	Incendio o Fuego en la máquina eléctrica	Contacto con llamas u objetos a altas temperaturas Quemaduras	X						Reubicar los extintores a la vista de todos (en la pared) a una altura de 1,5 metros
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos de la probeta	Proyecciones de fragmentos de metal cuando se rompe el material	Pérdida de algún ojo		X	6	1	6	36	Esta situación debe ser controlada sin demora pero no es una emergencia Acciones: Instalar una plancha de acero, que se coloque sólo cuando se inicie la prueba de tracción Capacitar al personal para que conozca que debe alejarse de la máquina cuando se realice este ensayo
Inadecuado bloqueo y rotulación de Mordazas	Atrapamiento de los dedos o la mano entera entre la máquina y las mordazas	Pérdida de Miembros	X						Concientizar al personal para que no coloque y ajuste la probeta al mismo tiempo

**TABLA 26**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS: MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE TENSIÓN**  
**EN MATERIALES METÁLICOS<sup>28</sup>**

Matriz de Evaluación de Riesgos									
Operación: Maquinado de la probeta									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos	Contacto de virutas calientes con el ojo o piel	Pérdida del ojo o lesión en el área Quemaduras	X						Usar Gafas de seguridad
Manejo de objetos cortopunzantes	Bordes cortopunzantes generados al maquinar	Cortes o afecciones dérmicas	X						Usar Guantes de trabajo
Materiales a alta temperatura	Retirar la probeta luego del corte, cuando aún está caliente	Quemaduras		X	1	3	6	18	Instruir al personal involucrado en el manejo de materiales calientes

Operación: Preparación de la Máquina									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Manipulación de objetos cortopunzantes	Bordes cortopunzantes	Cortes o afecciones dérmicas	X						Usar Guantes de trabajo

Operación: Montaje de la probeta									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Luxaciones o fracturas en la mano	Atrapamiento de la mano o los dedos entre las mordazas	Lesiones incapacitantes	X						Quitar las manivelas que aprietan las mordazas cuando se coloque la probeta para evitar que se aprieten por
Incomodidad en la tarea	La tarea se lleva a cabo en la sección más alta de la máquina, con una escalera portátil	Problemas musculares	X						Usar un pequeño banco que sea estable y amplio

Operación: Ensayo									
FACTOR DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS		EVITABLE?		RIESGO NO EVITABLE				MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS
	DESVIACIÓN O FORMA DE CONTACTO	TIPO DE LESIÓN O CONSECUENCIA	SÍ	NO	C	E	P	GP	
Extintores localizados inadecuadamente	Incendio o fuego en la máquina eléctrica	Quemaduras, Daños a los equipos	X						Reubicar los extintores a la vista de todos (en la pared) a una altura de 1,5 metros
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos	Proyecciones de fragmentos debido a la rotura espontánea de la probeta	Pérdida del ojo, Cortes o afecciones dérmicas leves		X	6	1	3	18	Instalar una plancha de acero o vinil transparente, que se coloque sólo cuando se inicie la prueba de tracción y Retirarse del área hasta escuchar que la probeta se rompió

<sup>28</sup> Fuente: Autores.

### **Control Operativo Integral**

El control Operativo tiene como función principal el desarrollo de programas y procedimientos que vigilen el cumplimiento de las recomendaciones que se hagan en este documento.

Estos controles se establecen en este orden, primero en la etapa de planeación o diseño, segundo en la fuente, tercero en el medio de transmisión del factor de riesgo ocupacional y finalmente en el receptor. Todos estos controles deben tener factibilidad legal, por lo que se recomienda llevar estos documentos como mínimo:

<b>Registros</b>	<b>Personal o Colectivo</b>
Accidentes y enfermedades ocupacionales	Colectivo
Exámenes médicos y psicológicos	Personal
Puestos de trabajo en la empresa	Personal
Informes de laboratorio de mediciones ambientales	Colectivo
Entrenamiento	Personal
Equipos de Seguridad y Salud Ocupacional entregados	Personal
Auditorías y actas de inspecciones de Seguridad y Salud Ocupacional	Colectivo

Todos estos formatos necesarios para llevar estos registros se encuentran desarrollados en las siguientes secciones:

<b>Registros</b>	<b>Sección</b>
Accidentes y enfermedades ocupacionales	4.5.1
Exámenes médicos y psicológicos	4.4.1
Puestos de trabajo en la empresa	N/A – registro de RR.HH.
Informes de laboratorio de mediciones ambientales	4.3.2, 4.5.2 y 4.3.5
Entrenamiento	4.4.4
Equipos de Seguridad y Salud Ocupacional entregados	4.5.7
Auditorías y actas de inspecciones de Seguridad y Salud Ocupacional	4.5.5 y 4.5.6

A continuación y como documentación necesaria en este punto se detallan procedimientos y guías operativas que cumplen con controles en el receptor así como señalización que cumplen con controles en el medio de transmisión.

#### Procedimientos y Guías Operativas

Las guías operativas tienen como objetivo elemental explicar de manera gráfica el desarrollo de una operación, cada guía operativa se desarrolla a partir de su diagrama de flujo de operaciones, su análisis de tareas, así como la evaluación de los riesgos que están

asociados a sus tareas para destacar los EPP y EPC necesarios para llevar a cabo la operación.










Como resultado la guía operativa indica el cargo del personal que desarrolla la operación, dónde se realiza, los requisitos y esencialmente los pasos para desarrollar las actividades de manera segura.













A continuación se detalla la guía operativa del ensayo.

#### **TABLA 27**

### **MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE TENSIÓN DE MATERIALES METÁLICOS**



	<b>GUÍA OPERATIVA</b>	Fecha de Elaboración: 30/04/2014
ACTIVIDAD	Medición de Propiedades de Tensión de Materiales Metálicos	Aprobado Por: Tesistas Elaborado por :Enrique Tutiven
Incidentes y Accidentes Ocurridos:	<b>Ninguno</b>	<b>APLICA :Operación Normal</b>
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
		
<b>Paso a Paso</b>	<b>Riesgos</b>	<b>¿Cómo realizar la actividad segura?</b>
Revisión de la probeta a analizar y toma de datos primarios	Corte, caída a un mismo nivel, pinchazos, caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar que la probeta no tenga muecas, rebabas, filos vivos.</li> <li>-Palpar con suavidad los filos para evitar cortes.</li> <li>-Tomar las medidas de la probeta tomando en cuenta que el calibrador posee puntos cortopunzantes.</li> </ul>  
Ingresar datos primarios en El software TRAPEZIUM	Mala postura al sentarse, cansancio visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sentarse correctamente en la silla apoyando toda la espalda en el espaldar formando 90°.</li> <li>-Ingresar los datos primarios obtenidos de la probeta.</li> </ul> 
Colocar mesa de la máquina universal en posición inicial antes de iniciar ensayo.	Caída a un mismo nivel, atrapamiento, golpes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificar visualmente posición de la mesa.</li> <li>-No mantenerse en contacto de la mesa mientras esta en movimiento.</li> </ul> 
Colocación de Probeta en Mordazas superiores de máquina universal.	Atrapamiento, cortes, golpes, caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la posición de la probeta, para evitar que el dedo pueda sufrir un atrapamiento.</li> <li>-Mantener brazo mecánico de posicionamiento de mordazas superiores activo.</li> </ul> 
Colocar probetas en mordazas inferiores.	Atrapamiento, cortes, golpes, caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la posición de la probeta, para evitar que el dedo pueda sufrir un atrapamiento.</li> <li>-Mantener brazo mecánico de posicionamiento de mordazas inferiores activo.</li> </ul> 
Asegurar brazos mecánicos de posicionamiento de mordazas	Cortes, golpes, caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar manualmente que las mordazas superiores e inferiores tienen bien ajustadas a la probeta.</li> </ul> 

 <b>LEMAT</b>	<b>GUÍA OPERATIVA</b>		Fecha de Elaboración: 30/04/2014
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Medición de Propiedades de Tensión de Materiales Metálicos</b>		Aprobado Por: Tesistas Elaborado por :Enrique Tutiven
Incidentes y Accidentes Ocurridos:	<b>Ninguno</b>		<b>APLICA :Operación Normal</b>
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>			
<b>Paso a Paso</b>	<b>Riesgos</b>	<b>¿Cómo realizar la actividad segura?</b>	
Encerar equipo y empezar ensayos	Mala postura al sentarse, cansancio visual	-Verificar que el equipo se encero por completo.	
Sacar brazos mecánicos de posicionamiento de mordazas superiores e inferiores.	Cortes, golpes, caída de objetos	-Sacar brazos mecánicos cuando el equipo llegue a 1,2 KN	
Esperar ruptura de probeta, bajar mordazas inferiores luego de ruptura de la probeta.	Atrapamiento, cortes, golpes, caída de objetos	- Mantenerse alejado del equipo hasta que se de la ruptura de la probeta. -Mantener brazos mecánicos de posicionamiento de mordazas inferiores y superiores activo.	
Sacar pedazos de probetas rotas.	Cortes, golpes, caída de objetos, atrapamiento	-Mantener brazos mecánicos de posicionamiento de mordazas inferiores y superiores activo.	
Apagar bomba de aceite del máquina universal.	Golpes, caída a un mismo nivel	-Verificar botón de apagado de bomba de aceite.	
Tomar mediciones finales de probeta luego de ruptura e ingresar datos finales a TRAPEZIUM	Corte, caída a un mismo nivel, pinchazos, caída de objetos	-Palpar con suavidad los filos para evitar cortes. -Tomar las medidas de la probeta tomando en cuenta que el calibrador posee puntos cortopunzantes.	 

### Señalización

Para realizar esta sección del Proyecto de Graduación se ha basado en la Norma INEN 439 de Señales y Símbolos de Seguridad, por lo que se han destacado 4 aspectos, tales como: Colores de Seguridad y Color Auxiliar, Señales, Color de Contraste y Distancia de Observación.

#### Colores de Seguridad y Color Auxiliar

- ▶ El uso de colores de seguridad sirve para facilitar la rápida identificación de **condiciones inseguras**, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad.
  
- ▶ Se usan 3 “colores de Seguridad” y un “color Auxiliar” como se detalla a continuación:

**TABLA 28**  
**SIGNIFICADO DE LOS COLORES EN LAS SEÑALÉTICAS DE**  
**SEGURIDAD INDUSTRIAL**





COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención  Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)  Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

### Señales

De esta misma manera las señales ayudan a la rápida identificación de Condiciones Inseguras, a continuación se detallan los símbolos más usados en las señaléticas:

TABLA 29

## SEÑALES USADAS COMÚNMENTE EN SEGURIDAD INDUSTRIAL

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>

### Color de Contraste

- ▶ Cuando es necesario un color de contraste, se lo usa de acuerdo a la siguiente tabla:

**TABLA 30**  
**COLORES DE CONTRASTE**

<b>Color de seguridad</b>	<b>Color de contraste</b>
rojo	blanco
amarillo	negro
verde	blanco
azul	blanco

- ▶ El color de contraste para Negro es el Blanco y para el Blanco el color de contraste es el Negro.

### Distancia de Observación

Para que la señalética sea efectivamente distinguida a la distancia que se necesita sea identificada, se usa la siguiente fórmula con la que se calcula el área que debe contener la señalética:

$$A = \frac{\text{distancia}^2}{2000}$$

La fórmula se aplica a distancias menores a 50 m.

Ejemplos de Señaléticas:

TABLA 31

## EJEMPLOS DE SEÑALÉTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Ejemplos de señales de Prohibición:	
Ejemplos de señales de Cuidado:	
Ejemplos de señales de Seguridad:	
Ejemplos de señales de Obligación:	
Ejemplos de señales de Equipos contra Incendios:	

**Vigilancia ambiental y biológica**Programa de vigilancia Ambiental

Este programa comprende la vigilancia de los factores de Riesgo que superan el nivel de acción en la jornada laboral, que para el caso del Laboratorio de Ensayos de Materiales es primordialmente

la gestión de Residuos. El programa debe garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctivas establecidas en un previo estudio de impacto ambiental.

a) Residuos generados en la actividad del Laboratorio:

**Waipe** con residuos aceitosos, resultante de las limpiezas periódicas de las máquinas de ensayo universal.

**Diesel** reusado, proveniente del lavado de máquinas de ensayo del laboratorio.

**Probetas** ensayadas, resultantes de los ensayos del Laboratorio.

b) Medidas preventivas para la gestión de residuos:

Waipe y Diesel, deben ser almacenados en un contenedor hermético, en buenas condiciones laborables, alejado de puntos de ignición y debidamente señalizado con prohibiciones de prender fuego o cigarrillos. En este recipiente únicamente se debe almacenar Waipe y Diesel desechado.

Dado que el Laboratorio no tiene en su giro de negocio la disposición de estos residuos, deberá contratar a una compañía especializada en la disposición de Residuos.

c) Medidas correctivas:

Se debe procurar mantener a los analistas de ensayos capacitados para responder ante derrames accidentales.



En caso de derrames del contenedor o al momento de realizar las limpiezas programadas, se debe tener en inventario material absorbente para derrames.

d) Comprobación de las medidas preventivas y correctivas:

Se debe solicitar anualmente los certificados de vigencia de permisos de funcionamiento y Calidad a la compañía contratada para la disposición de Residuos, con el fin de asegurarse de la adecuada disposición de estos residuos.

Anualmente o luego de un derrame accidental se debe revisar el Inventario de material absorbente para derrames y reponerlo de ser necesario.

e) Impactos no previstos:

El personal a cargo de Seguridad y Salud Ocupacional, así como el personal operativo deben ayudar a detectar y reportar impactos ambientales no previstos y en conjunto con el delegado de Seguridad y Salud Ocupacional proponer medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

f) Informe a las autoridades:

Bimensualmente presentar un informe a los directivos del Laboratorio que incluya el registro de los Kg de residuos entregados al contratista, así como las copias de las facturas mensuales recibidas del contratista.

Previamente a la presentación del informe el delegado de Seguridad y Salud Ocupacional se reunirá con los Analistas para revisar los aspectos del programa de vigilancia y proponer un mejor método, más sencillo y económico posible, con el ánimo de ir mejorando el programa de vigilancia ambiental.

#### Programa de Vigilancia de la Salud

La vigilancia de la salud de los trabajadores se realiza básicamente para (1) darse cuenta a tiempo si un trabajador está enfermando para actuar antes de su complicación, (2) estudiar e identificar si las enfermedades de un grupo de trabajadores está asociado al trabajo de dicho grupo, (3) comprobar si realmente las medidas preventivas adoptadas en seguridad y salud ocupacional evitan el daño a la salud de los trabajadores.

- a) Elaborar un registro de trabajadores expuestos a los Factores de Riesgo que superan el nivel de acción:
- Usará esta tabla para realizar este análisis.

**TABLA 32**  
**REGISTRO DE TRABAJADORES EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO QUE SUPERAN EL NIVEL DE ACCIÓN**

<b>REGISTRO DE TRABAJADORES EXPUESTOS A FACTORES DE RIESGO QUE SUPERAN EL NIVEL DE ACCIÓN</b>																
<b>EMPRESA:</b>		Laboratorio de Ensayos de Materiales - LEMAT														
<b>FECHA (día, mes, año):</b>		18/09/2014														
<b>EVALUADOR</b>		Técnicos de Seguridad y Salud Ocupacional														
Registro de Trabajadores				FACTORES DE RIESGO										FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)		
				FACTORES FÍSICOS		FACTORES MECÁNICOS						FACTORES ERGONÓMICOS				
Cargo /Nombres	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	Ruido	Espacio físico reducido	Desorden	Maquinaria desprotegida	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Transporte mecánico de cargas	Trabajo a distinto nivel	Proyección de sólidos o líquidos	Superficies o materiales calientes	Sobreesfuerzo físico	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	manejo de inflamables y/o explosivos	Recipientes o elementos a presión
	Analistas	3	1	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Coordinador de Producción	1	0	1	✓			✓						✓			
Director de Laboratorio	1	0	1				✓									

b) Establecer los exámenes de salud pre-empleo:

Los exámenes de salud pre-empleo se los debe establecer acorde a los Factores de Riesgos identificados para el cargo, esta actividad la realiza el médico ocupacional, que puede ser de la institución o a su vez contratado para realizar este análisis.

En este punto se debe abrir una carpeta o registro por cada trabajador del Laboratorio.

c) Establecer los exámenes de salud periódicos:

En base a los factores de riesgo del cargo ocupado por el trabajador, el médico ocupacional le asigna un intervalo de tiempo para realizarse exámenes periódicos.

Se registran los resultados en el archivo personal de cada trabajador.

d) Establecer los exámenes post-ocupacionales:

Al término de la relación del empleador con el trabajador, se debe realizar los respectivos exámenes de salud completos, el médico dictaminará si es necesario exámenes especiales.

Se registran los resultados en el archivo personal de cada trabajador

e) Favorecer a los trabajadores el reconocimiento médico-legal de las enfermedades derivadas de los factores de riesgo a los que están expuestos:

De manera periódica el médico ocupacional comunica al trabajador los resultados y diagnósticos de los exámenes realizados, de manera confidencial y personal.

f) Consideraciones especiales:

- Debe existir confidencialidad para cada trabajador.
- Debe existir un registro por cada trabajador del Laboratorio.
- Los registros deben almacenarse durante 20 años.

- Para cada grupo de colaboradores expuestos a un mismo factor o grupo de factores de riesgo, se debe analizar colectivamente los resultados con el fin de identificar tendencias negativas antes de que se comprometa la salud de los trabajadores del Laboratorio.
- Al identificarse anomalías en la salud de los trabajadores, se deben tomar las medidas correctivas adecuadas para eliminar o tolerar los factores de riesgo que causan el daño a la salud.

g) Control del programa de vigilancia de la salud:

Para esta actividad se realizarán las siguientes preguntas con el fin de determinar el cumplimiento del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores.

**TABLA 33**  
**CHECK LIST PARA EL CONTROL DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL<sup>29</sup>**

<b>Guía de control de la Vigilancia de la Salud</b>		
<b>Nº Aspectos a analizar</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1 ¿Se garantiza el derecho de cada trabajador o trabajadora a un examen de salud cada vez que se le asigna una tarea que implique nuevos riesgos?		
2 ¿Se realizan exámenes periódicos específicos de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos?		
3 ¿Los exámenes médicos específicos se complementan con un examen general de salud?		
4 ¿Se certifica la aptitud de los trabajadores y trabajadoras como consecuencia de los exámenes de salud?		
5 ¿Se estudian las condiciones de salud del trabajador o trabajadora tras una baja prolongada por enfermedad?		
6 ¿Se informa adecuadamente al trabajador de los resultados de la vigilancia de la salud?		
7 ¿Se respetan los derechos de confidencialidad de los trabajadores y trabajadoras?		
8 ¿Se registran los resultados de la vigilancia de la salud en una historia médica individual?		
9 ¿Se analizan los resultados colectivos de la vigilancia de la salud?		
10 ¿Se toman medidas para mejorar la prevención siempre que se detectan daños a la salud?		

#### **4.4 Gestión del Talento Humano**

##### **Selección de los trabajadores**

Debido a que Laboratorio pertenece a una entidad Como la Escuela Superior Politécnica del Litoral el proceso de selección ya

<sup>29</sup> Preguntas tomadas de: Herramientas para delegados de Comisiones Obreras, España

está establecido, pero se recomienda evaluar la inclusión de los profesiogramas en este proceso debido a que permite tener un esquema más amplio de cada puesto de trabajo y no solo focalizarse en competencias técnicas, si no incluir competencias organizacionales, parámetros definidos por el departamento de Salud Ocupacional y tener identificados cuales son los riesgos a los que la persona va estar expuesta dentro de sus funciones.

El documento propuesto de profesiogramas se encuentra en el (Anexo E) *Formato de profesiograma*.

### **Información Interna y Externa**

El Laboratorio cumple con varios puntos requeridos para un sistema de información oportuno que le permite reaccionar adecuadamente a los factores de Riesgo si estos no son controlables, entre los Riesgos identificados el que destaca para motivar el sistema de información interna es el riesgo de incendio. Entre los puntos cumplidos se tiene:

Cumple con un sistema de información, aunque es bastante sencillo, es adecuado para la cantidad de personas que laboran en la institución, dicho sistema consta de las 3 etapas básicas para un sistema de información que son Obtención de los datos, Procesamiento de los datos y Obtención de la información.

La gestión técnica considera a los grupos vulnerables constituidos por personal que se encuentran en circunstancias de edad, género, estado Civil y origen étnico en condiciones de riesgo que les impida incorporarse al desarrollo normal de sus actividades. Así mismo se considera la estabilidad de los trabajadores durante el primer año por trámites del Seguro General de riesgos del Trabajo.

Con el desarrollo de este proyecto, se han identificado factores de riesgo como la falta de capacitación y conocimiento de medidas de prevención para tiempos de emergencia, por lo que se han realizado varias capacitaciones que han sido acogidas por el personal dado la necesidad.

### **Comunicación Interna y Externa**

El laboratorio cuenta con un sistema de comunicación vertical debidamente difundido, además se cuenta con reuniones quincenales y en cuanto a la comunicación externa se cuenta con correos masivos de la ESPOL.

Para tiempos de emergencia se utilizan los walkie talkies además de las líneas internas para comunicación vertical donde se pueden tratar decisiones delicadas respecto a la emergencia.



## **Capacitación**

En este subcapítulo, se evalúan los riesgos asociados a los puestos de trabajo operativos del Laboratorio, así como las habilidades técnicas y comportamentales asociadas al personal que labora al momento de este levantamiento de información, con el objetivo de determinar las necesidades de capacitación por cargo.

### Mapa de Riesgo<sup>30</sup>

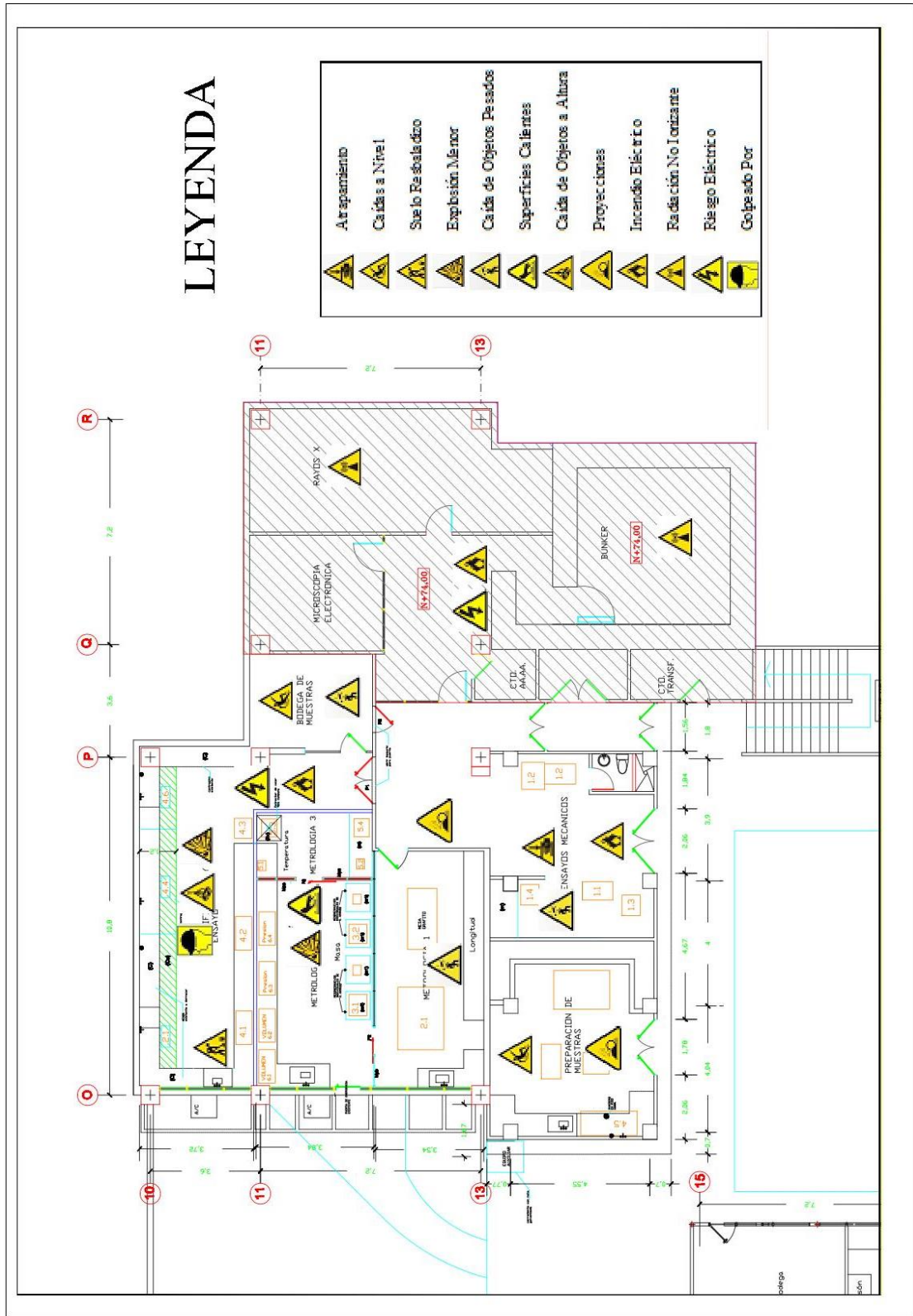
Una vez realizada la identificación y evaluación de Riesgos, se procede a mostrar de forma gráfica los Riesgos encontrados en cada área de trabajo donde están expuestos los colaboradores, con el fin de para identificar los temas de capacitación en los que se debe instruir al personal. A continuación el Mapa de Riesgos del Laboratorio de Ensayos de Materiales, tanto Planta Baja como Planta Alta:

#### **PLANO 1**

### **MAPA DE RIESGOS DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES – PLANTA BAJA**

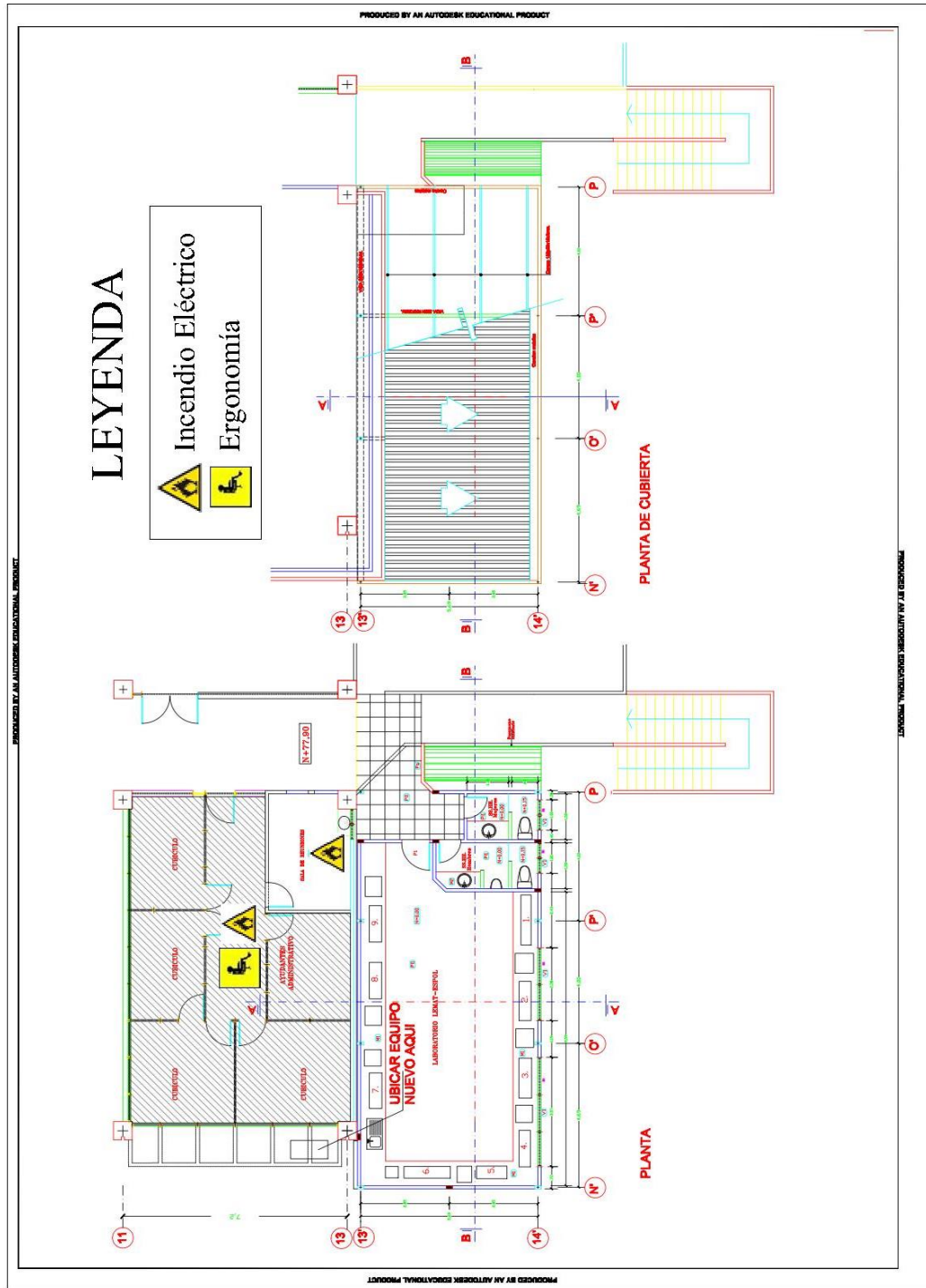
---

<sup>30</sup> Carcoba Ángel. Mapa de riesgo. Salud y trabajo 1999; pg. 51-54



## PLANO 2

### MAPA DE RIESGOS DEL LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES – PLANTA ALTA



### Matriz de Competencias

Varias de las necesidades de capacitación se determinan a partir de la conglomeración de las evaluaciones de la matriz técnica y la matriz Comportamental que se muestran a continuación.

La Matriz Técnica evalúa el conocimiento técnico del cargo en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional.

*(Anexo F) Matriz de evaluación del conocimiento técnico en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional.*

La Matriz Comportamental evalúa las Habilidades requeridas en el cargo para llevar a cabo la cultura de Seguridad y Salud Ocupacional con éxito.

**TABLA 34**  
**MATRIZ COMPORTAMENTAL PARA RESULTADOS RECOMENDABLES**  
**EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

<b>Habilidades</b>		<b>Operador de Ensayos</b>			<b>Coordinador Técnico</b>			<b>PROMEDIO</b>		
		<b>Ensayos</b>			<b>Definir Ensayos</b>					
		Actual	Deseado	Brecha	Actual	Deseado	Brecha	Actual	Deseado	Brecha
<b>Leadership</b>	Enfoque en Resultados	2	4	2	4	5	1	3	5	2
	Comunicación	2	4	2	3	5	2	3	5	2
	Iniciativa	2	4	2	4	5	1	3	5	2
	Cooperación Proactiva	2	4	2	3	5	2	3	5	2
	Practica lo que Predica	2	4	2	3	5	2	3	5	2

### Necesidades de Capacitación

Para determinar las necesidades de Capacitación en Materia de Seguridad y Salud Ocupacional, se considera en primera instancia la Matriz de Factores de Riesgos enfocada en los procesos analizados en el capítulo 4.3 “Análisis de Tareas y Evaluación de Riesgos”, procesos que conforman el 80/20 de las actividades operativas del Laboratorio.

**TABLA 35**  
**MATRIZ DE RIESGOS APLICADA AL LABORATORIO DE ENSAYOS DE**  
**MATERIALES**

FACTORES DE RIESGO																								
INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FÍSICOS		FACTORES MECÁNICOS								FACTORES ERGONÓMICOS			FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES (incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)		CUALIFICACIÓN						
			ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) total	Mujeres No.	Hombres No.	Espacio físico reducido	Desorden	Máquina desprotegida	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Transporte mecánico de cargas	Trabajo a distinto nivel	Proyección de sólidos o líquidos	Superficies o materiales calientes	Sobreesfuerzo físico	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Recipientes o elementos a presión	Ubicación en zonas con riesgo de desastres	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	
Producción	Ensayo de Presión Hidrostática	Preparar la Probeta y la Máquina	3	0	3	5				4	5				5	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Recipientes o elementos a presión	Ubicación en zonas con riesgo de desastres		5		RIESGO MODERADO		
Producción	Ensayo de Presión Hidrostática	Realizar el Ensayo	3	0	3	5											4			5		RIESGO MODERADO		
Producción	Ensayo de Presión Hidrostática	Retirar la Probeta	3	0	3	5				4	5				4					5		RIESGO MODERADO		
Producción	Ensayo de Tracción de varillas corrugadas	Preparar la Probeta	1	0	1			6	4				6	4							4		RIESGO MODERADO	
Producción	Ensayo de Tracción de varillas corrugadas	Preparar la Máquina	1	0	1																		RIESGO MODERADO	
Producción	Ensayo de Tracción de varillas corrugadas	Realizar el Ensayo	1	0	1			5													5		RIESGO MODERADO	
Producción	Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	Maquinado de la probeta	1	0	1	6	6	5					5	4							5		RIESGO MODERADO	
Producción	Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	Preparación de la Máquina	1	0	1						5						3					4		RIESGO MODERADO
Producción	Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	Montaje de la probeta	1	0	1						5						3					4		RIESGO MODERADO
Producción	Medición de propiedades de tensión en materiales metálicos	Realizar el Ensayo	1	0	1			6													6		RIESGO MODERADO	

Para los riesgos encontrados existe una priorización segmentada que va de acuerdo al método de triple criterio, el cual se detalla a continuación:

**TABLA 36**  
**MÉTODO DE TRIPLE CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN**  
**CUALITATIVA DEL RIESGO**

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
									4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					
<p>Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.</p> <p>ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.</p>											

De la Matriz de Evaluación de riesgos se deriva la Matriz de Gestión Preventiva que se detalla a continuación con el objetivo de

establecer acciones que ayuden al establecimiento a mitigar los riesgos encontrados en los procesos analizados.

**TABLA 37**

**MATRIZ DE GESTIÓN PREVENTIVA**

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Manipulación de carga pesada	<b>Manipulación de la probeta llena de Agua:</b> Usar carrito manual para carga pesada	<b>Sobreesfuerzo al levantar carga pesada:</b> Manipular carrito manual para evitar el esfuerzo corporal	Adiestramiento en el proceso	Investigación de Ergonomía
Inadecuado Bloqueo y rotulación	<b>No existe un bloque de la máquina para evitar la apertura de la misma:</b> Colocar Candados de bloqueo con rotulación durante el ensayo.	<b>Posibilidad de Apertura de la máquina durante el ensayo a altas presiones:</b> Rotulación y Bloqueo con la metodología LOTO	Capacitación en la metodología LOTO	Proporcionar elementos de Rotulación y Bloqueo
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos - Esmeril	<b>Esmeril de banco sin protección contra virutas:</b> Colocar nuevas placas de protección contra Proyección de partículas	<b>Contacto de virutas calientes con el ojo o piel:</b> Placas de protección contra Proyección de partículas	Careta de protección facial contra proyecciones de partículas	Señalización de advertencia de proyección de partículas
Proyección de partículas por desprendimiento de fragmentos- Máquina de Ensayos Universales	<b>Máquina de ensayos Universals sin Protección contra fragmentos desprendidos a alta velocidad:</b> Lámina de seguridad reforzada contra Proyección de gfragmentos en la máquina de ensayos Universales	<b>Proyecciones de fragmentos debido a la rotura espontanea de la probeta:</b> Lámina de seguridad reforzada contra Proyección de gfragmentos en la máquina de ensayos Universales	Adiestramiento en el procedimiento	Señalización de advertencia de proyección de partículas
Incomodidad en la tarea	<b>Preparación de la Máquina que mide cercade 3.5 metros de alto:</b> Escalera adecuada a la altura de los trabajadores y con escalones amplios	<b>La tarea se lleva a cabo en la sección más alta de la máquina, con una escalera portátil:</b> Escalera adecuada a la altura de lo Operadores	Adiestramiento en el uso Seguro de Escaleras	Señalización de Caídas a nivel

De esta matriz de gestión Preventiva se determina algunas de las necesidades de capacitación, las cuales son pensadas justamente para asegurarse de que el trabajador esté informado de cómo



actuar ante determinados riesgos para disminuir las probabilidades de ocurrencia de accidentes o incidentes.

Tomando en cuenta los resultados de la matriz técnica y comportamental de la sección 4.9.2, así como la matriz de gestión Preventiva, se desarrolla el siguiente plan de entrenamiento orientado a 3.25 meses:

**TABLA 38**

**PLAN DE ENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Plan de Entrenamiento																					
Nº	HABILIDAD	PLANES DE ACCIÓN	RESP.	2015																	
				Febrero				Marzo					Abril				Mayo				
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	Capacitación de Seguridad y Salud en el trabajo	Capacitación de lo que Es Seguridad y Salud en el Trabajo*	LEMAT	6	7																
		Capacitación de Sistema de Auditoria y Riesgo en el Trabajo	LEMAT	6	7																
		Entrenamiento en tipos de equipos de protección personal, forma de uso y mantenimiento de los mismo	LEMAT	6	7																
		Capacitación en el uso de escaleras	LEMAT																		
		Capacitación en el uso de la metodología Lock Out, Take Out (LOTO), de bloqueo y rotulación	LEMAT																		
2	Clasificación de riesgos	Capacitación de los tipos de riesgo que existen	LEMAT		7																
		Capacitación en el uso adecuado de los EPP's*	LEMAT		7																
		Capacitación en formas de levantar los riesgos en cada puesto de trabajo tanto teórico como práctica (matriz de riesgo)	LEMAT		7																
3	Clasificación de accidentes y enfermedades ocupacionales	Capacitación en clasificación de accidentes de acuerdo al IESS	LEMAT			8															
		Entrenamiento de cómo reportar un accidente y enfermedad ocupacional a las entidades nacionales de riesgo del trabajo.*	LEMAT			8															
		Entrenamiento en la forma de hacer una investigación de accidentes (análisis de causas raíces)*	LEMAT			8															
4	Plan de emergencia	Tipos de emergencia dentro del Lemat	LEMAT							10											
		Como se debe hacer una correcta evacuación	LEMAT							10											
		Entrenamiento en primeros auxilios (practico y teórico)	LEMAT								11	12									
		Entrenamiento práctico de una emergencia.	LEMAT									12	13								
5	Técnicas de Entrenamiento	Entrenamiento de Feedback (retroalimentación)	LEMAT																		
		Entrenamiento en Coaching	LEMAT																		
		Entrenamiento en formas de dirigirse al público	LEMAT																		
6	Matriz de Habilidades	Comprensión de la matriz de habilidades	LEMAT																		
		Uso de la matriz de habilidades para evaluar a sus compañeros de trabajo	LEMAT																		

	Planificado
	En proceso
	Atrasado
	Cumplido

### Diseño de Cursos

Los cursos a elaborarse poseen Resumen, Objetivos claros, Contenido estructurado, Actividades para el aprendizaje y Evaluaciones.

En base a los resultados encontrados en las Necesidades de Capacitación se diseñan los siguientes cursos:

- Capacitación de lo que es Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Capacitación en el uso adecuado de los EPP's.
- Entrenamiento de cómo reportar un accidente y enfermedad ocupacional a las entidades nacionales de riesgo del trabajo.
- Entrenamiento en la forma de hacer una investigación de accidentes (análisis de causas raíces).

Con estos cursos se plantea el objetivo de cubrir las carencias en cuanto a instrucción en Seguridad y Salud Ocupacional, las cuales se enlistan a continuación:

- ❖ Carencia de conocimiento de lo que es Seguridad y Salud Ocupacional
- ❖ Desconocimiento del uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP's)
- ❖ Desconocimiento en la forma de proceder ante un accidente o incidente laboral, así como la forma de reportar una enfermedad laboral.

- ❖ Carencia en el conocimiento para realizar una investigación de accidentes, además de conocer el proceso para colaborar con el mismo.

Cada capacitación dictada incluye una evaluación de la comprensión del curso, lo cual tiene como objetivo identificar si el curso fue asimilado en un nivel óptimo o es necesario reestructurar el curso con métodos y factores diferentes para dictarlo otra vez.




### Evaluaciones

Para realizar las Evaluaciones del impacto de las capacitaciones se ha desarrollado el formato de la **Tabla 39. *Evaluación de la capacitación***, el cual es un formato general que se puede adaptar a las diferentes capacitaciones realizadas en el Laboratorio de Ensayos de Materiales.

Los Análisis de Resultados de las Evaluaciones se encuentran en el Capítulo “5.1 Análisis de los Resultados obtenidos” y en el (Anexo G) *Diapositivas de las capacitaciones* se encuentran los cursos dictados al Laboratorio.

## **TABLA 39**

### **EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN**

 Laboratorio de Ensayos Metroológicos y de Materiales		Registro				Fecha:	DD	MM	AA
		EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN							
<b>Tema:</b>									
.....									
<b>Horario:</b> .....									
<b>Facilitadores:</b> .....									
<p><u>Su asimilación del curso es importante para el Laboratorio de Ensayos de Materiales, por favor responda las siguientes preguntas de la manera mas honesta posible.</u></p>									
0 = Muy Malo      1 = Malo      2 = Regular      3 = Bueno      4 = Muy Bueno									
 <span style="font-size: 2em; color: blue;">→</span> 									
No.	Estructura y Contenido	0	1	2	3	4			
1	¿Se identificó claramente los objetivos del curso?								
2	¿Se cumplieron los objetivos del curso?								
3	¿El contenido estuvo correctamente estructurado, de manera que cumplió una secuencia apropiada para la comprensión del curso?								
4	¿Cómo calificaría las actividades de aprendizaje? (si no hubieron actividades de aprendizaje, responder "Muy Malo")								
5	Califique la calidad del material didáctico entregado								
6	Califique la calidad y claridad de los ejemplos expuestos en el curso								
No.	Calidad de los Facilitadores y del Grupo	0	1	2	3	4			
1	Puntualidad del facilitador y de inicio del curso								
2	Califique el nivel de participación y motivación ofrecida por el Facilitador								
3	Califique la participación del Grupo								
4	Califique la predisposición/actitud del Grupo								
No.	Asimilación del Contenido	0	1	2	3	4			
1	Antes de recibir este curso, ¿Cuán bueno era su conocimiento del tema tratado?								
2	Califique la aplicación del contenido del curso en su trabajo								
3	¿El contenido del curso llenó sus expectativas?								
4	¿El curso aportó nuevos conceptos o técnicas?								
5	Pregunta Técnica #1 (elija una opción): A. B. C.	Su respuesta:							
6	Pregunta Técnica #2 (elija una opción): A. B. C.	Su respuesta:							
7	Pregunta Técnica #3 (elija una opción): A. B. C.	Su respuesta:							
8	Pregunta Técnica #4 (elija una opción): A. B. C.	Su respuesta:							

## **Adiestramiento**

El adiestramiento en el laboratorio debe servir para adelantarse a problemas que puedan surgir por motivos de nuevo personal, cambios en los procesos o métodos de trabajo. El adiestramiento consiste en enseñar de manera física al nuevo trabajador con el objetivo de que quede claro el procedimiento teórico.

El laboratorio debe tener un programa de adiestramiento que cumpla con una estructura lógica, pero antes deben cumplirse ciertas actividades:

- ~ Descripción de actividades.- donde se indica cómo, con qué y en qué condiciones se realizará el trabajo.
- ~ Número de candidatos.- para determinar las técnicas de enseñanza, materiales didácticos y actividades de ilustración.
- ~ Características de los candidatos.- para determinar el nivel de conocimiento y puntos de partida para ajustar el programa a la medida de los trabajadores.

Una vez definido esto, se procede con el contenido del programa, que comprende:

- ~ Objetivo y análisis.- donde se indica lo que el trabajador dominará al terminar el programa y se analizarán los puntos de intervención más urgentes de acuerdo con los riesgos asociados.

- ~ Estructura del contenido.- se indica el orden en el que se enseñará los elementos del contenido del programa.
- ~ Evaluación del programa.- con los objetivos y el contenido se realiza la evaluación del curso, para lograr obtener información que ayuden a corregir las fallas para el mejoramiento del programa.
- ~ Preparación de actividades de aprendizaje.- actividades que tienen como fin hacer más efectivo el adiestramiento.
- ~ Selección de técnicas y materiales didácticos.- para el caso del laboratorio, el material didáctico son las máquinas donde se realiza el adiestramiento.
- ~ Elaboración de documentos del instructor.- se preparan las actividades que se llevarán a cabo en el momento de la instrucción, con el objetivo de prever el desarrollo del programa y planificar tiempos y actividades de aprendizaje.
- ~ Elaboración de materiales didácticos.- se elaboran o se emplean materiales previamente elaborados para complementar el programa.

#### **4.5 Procedimientos y programas operativos básicos Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales – ocupacionales**

El procedimiento de investigación de accidentes y enfermedades ocupacionales hace referencia al correcto proceso de cómo reaccionar frente a un evento, así mismo detalla los tiempos establecidos para hacer el reporte con su respectivo análisis de causa raíz, permitiendo que todo el personal de Laboratorio y la autoridad competente estén seguros que las acciones correctivas, preventivas y de mejoran están focalizadas a mantener puestos de trabajo seguros.

El procedimiento de investigación de incidentes accidentes y enfermedades ocupacionales se encuentra en el (Anexo H) *Procedimiento de Investigación de incidentes accidentes y enfermedades ocupacionales.*

#### **Vigilancia de la salud de los trabajadores**

La vigilancia de la salud de los trabajadores del Laboratorio debe ser garantizada por el empleador para evitar que se deteriore la salud de sus activos (trabajadores) en el tiempo mediante el reconocimiento temprano de tendencias negativas identificadas por el profesional de la salud.

La vigilancia de la salud debe darse en función de la identificación de riesgos del Laboratorio, que en el caso de los analistas son los factores ergonómicos (posición forzada y sobreesfuerzo físico) y factor físico (Ruido), este proyecto de graduación no abarca mucho detalle en esta sección debido a que esto debe ser anejado en mayor parte por el médico ocupacional, sin embargo no impiden destacar ciertos conceptos básicos.

Exámenes y chequeos con el profesional de la Salud deben darse primeramente antes del ingreso al trabajo para identificar las condiciones en las que entra el trabajador y evitar toda clase de demandas futuras, así como evaluar y tomar decisión de aptitud para el cargo a ocupar, dicho examen debe ser integro para el trabajador.

En el trabajo se determina la periodicidad de los chequeos según las recomendaciones del médico ocupacional y en base a los factores de riesgo a los que está expuesto el trabajador.

Luego de un accidente o período vacacional largo, se debe realizar exámenes completos para garantizar el pleno reintegro de las capacidades del trabajador.

En casos especiales como fugas de gases tóxicos, radiaciones o exposición extrema a factores físicos es necesario realizar exámenes que sean coherentes con el evento especial ocurrido.



Para finalizar, al término de la jornada laboral, se deben realizar exámenes completos para garantizar que el trabajador va dejando el Laboratorio en buenas condiciones y así evitar posibles demandas laborales por enfermedades ocupacionales.

### **Planes de Emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves**

El instructivo de emergencias es un documento que permite establecer un proceso de comunicación entre los diferentes niveles de la compañía, permitiendo estar preparados frente a una emergencia y dar una reacción oportuna en caso de suscitarse un evento que implique realizar una evacuación del todo el personal.

En el instructivo se detalla las responsabilidades del Director del Laboratorio, Coordinadores de Ensayos, personal del Laboratorio, Contratistas, Proveedores, Prestadores de servicios y Visitantes.

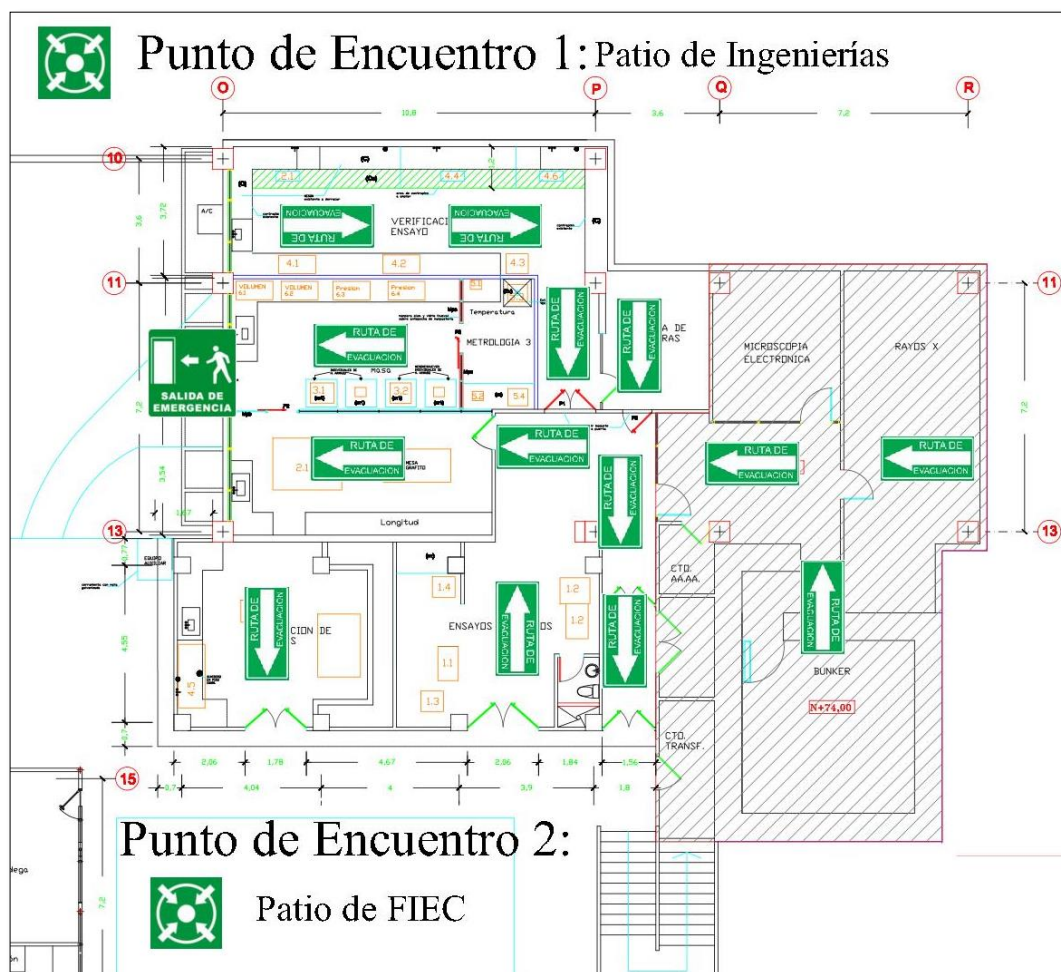
También se detalla un procedimiento del antes, durante y después de un evento, marcando como va a ser la jerarquía de comunicación y definiendo en qué momento se debe llamar a entidades externas en caso de ser necesario.

El instructivo de manera íntegra se encuentra adjunto en el (Anexo I) *Plan de Respuestas a Emergencias del Laboratorio de Ensayo de Materiales*.

Adicionalmente se detalla la ruta de evacuación diseñado en el Laboratorio, el cual ha sido socializado en las instalaciones:

**PLANO 3**

**RUTAS DE EVACUACIÓN EN EL LABORATORIO**



**Plan de contingencia**

El plan de contingencia hace referencia a las acciones que se deberían tomar frente al caso puntual que es un incendio, si mismo

se adjuntan responsabilidades y roles claves focalizados principalmente en la correcta difusión y preparación del personal de Laboratorio incluyendo los directivos.

El procedimiento se encuentra en el (Anexo J) *Plan de Contingencia contra Incendios*.

### **Auditorías internas**

En esta sección de Auditoría se desarrolla el programa de Auditorías, Plan de Auditorías y Proceso de Auditorías, basándose en los Requisitos técnicos legales, cuyo Uso inicial se dio en el “capítulo 3. Diagnóstico de la Situación Actual.”, en esta oportunidad se volverá a aplicar el formato tomando en cuenta la parte de implementación que se ha realizado en esta Trabajo de Graduación y se presentará los resultados como (Anexo L) *Resultados de la Auditoría Post Implementación*.

#### Programa de Auditorías

Siguiendo el lineamiento del programa de auditorías de la resolución C.D. 333, se desarrollan los siguientes elementos para este programa de auditoría:

- Reunión de inicio

Se establece una cita con al menos 15 días laborables entre los auditores y los auditados, estableciendo los puntos de la

auditoría. Pasados los 15 días se realiza una reunión de inicio de auditoría en las instalaciones del Laboratorio para explicar la metodología de la auditoría y presentarse en caso de ser auditores no conocidos.

- Metodología de la auditoría

La auditoría cuenta con 2 etapas, la etapa documental, que es básicamente

- Auditoría documental
- Auditoría de comprobación o de campo
- Reunión de cierre

#### Plan de auditorías

**TABLA 40**  
**PLAN DE AUDITORÍAS**

<b>Objetivos de la Auditoría:</b>	Verificar que el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional cumpla con los Requisitos técnicos legales. Proponer acciones correctivas, preventivas e iniciativas de mejora continua en los procesos existentes en base a las no conformidades.
<b>Alcance de la Auditoría:</b>	En la entidad se auditará: ✓ Gestión Administrativa. ✓ Gestión Técnica. ✓ Gestión del Talento Humano. ✓ Procedimientos y programas operativos básicos.

	<p>Al terminar la auditoría se entregará a la entidad un reporte final que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plan de Auditoría.</li> <li>➤ Reglamento de referencia para la auditoría.</li> <li>➤ No conformidades obtenidas.</li> <li>➤ Observaciones encontradas.</li> <li>➤ Propuestas de acciones correctivas.</li> </ul>
<b>Trabajadores comprendidos en la Auditoría:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Calidad</li> <li>• Director Técnico</li> <li>• Analistas</li> </ul>
<b>Documento guía para la Auditoría:</b>	Resolución C.D. 333 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
<b>Equipo Auditor:</b>	Autores del Proyecto de Graduación.
<b>Fecha y Duración de la Auditoría:</b>	Lunes 26 de Enero de 2015. Con una duración estimada de 3 horas.
<b>Emisión del reporte final:</b>	Miércoles 28 de Enero.

### Proceso de Auditorías

Basándose en la resolución C.D. 333, se detalla el siguiente Proceso.

Para la auditoría se debe realizar el siguiente conjunto de pasos:

a) 10 días antes de la auditoría presentar al establecimiento:

- La fecha de la auditoría
- Auditores designados
- Documentos requeridos para el análisis como: “Instrucciones de trabajo dependiendo de la empresa y registros del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional”.

- Personal de la empresa que deberá estar presente en la auditoría.
  - Elementos que conforman el programa de auditoría
- b) Una vez notificada la auditoría los auditores ejecutarán la auditoría, considerando:
- Realizar la reunión de inicio.
  - Recolectar evidencias.
  - Realizar muestreos.
  - Realizar pruebas documentales, de verificación, observación de procesos y comprobación de las actividades integradas y de especialización.
  - Clasificar las No conformidades en los grupos A, B y C.
- c) Realizar el reporte final de Auditoría.

### **Inspecciones de seguridad y salud**

El fin de realizar inspecciones programadas es identificar peligros potenciales, deficiencias en equipos/instalaciones y actos sub-estándar para actuar de manera PREVENTIVA sobre los aspectos reportados en las inspecciones programadas, minimizando o eliminando peligros en toda la empresa.

Para el éxito de las inspecciones programadas, este programa debe ser conocido por todos los trabajadores del Laboratorio, sólo

así habrá colaboración, se entenderá la ventajas que conlleva y se lo identificará como un mecanismo para la mejora continua de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo.

El área a inspeccionar es el Laboratorio en donde se encuentra el personal de Calibración y el personal de Ensayos.

La frecuencia de las inspecciones programadas, debido a la cantidad reducida de Personas en el Laboratorio, puede hacerse cada mes, con el objetivo de que mensualmente se tomen acciones preventivas y a su vez ésta actividad no sea una considerable carga laboral para el personal.

Se realizarán inspecciones de:

Condiciones Sub-estándar.- En este punto se desarrolla un formato en el que se evalúen las condiciones sub-estándar en los equipos, las máquinas, las herramientas y las estructuras de las instalaciones.

Actos Sub-estándar.- Se desarrolla un formato en el que se evalúen los actos sub-estándar en las personas, el alineamiento a los procedimientos de trabajo, el Uso de los EPP's, el permiso para operar equipos, trabajar sin autorización o sin estar capacitados fumar/beber en las instalaciones o estar bajo el efecto del alcohol o drogas, el uso de un equipo en mal estado y por supuesto la ergonomía.

Como responsables de estas inspecciones están a cargo el Coordinador Técnico y el Coordinador de Calidad del Laboratorio, personas con conocimiento de las actividades del personal Operativo y de condiciones y actos inseguros, así como la manera de llevar a cabo las correcciones preventivas necesarias.





Actividades:

- 1) Imprimir los formatos.
- 2) Planificar la duración de la Inspección y la hora de inicio, tiempo recomendado de la inspección: 1 hora.
- 3) Una persona será el líder de la inspección, quién recibirá los formatos, comentarios y observaciones de los inspectores.
- 4) Repartirse los formatos a usar, dándole prioridad a los Actos Sub-estándar, de tal manera que hasta que el personal se percate de la inspección, el inspector pueda observar actos sub-estándar sin el presentimiento de los trabajadores.
- 5) Los inspectores deben leer los formatos y tener claro lo que van a observar antes de entrar al área de inspección.
- 6) Inmediatamente después de observar y calificar el área de inspección, deben reunirse con el líder de la inspección.
- 7) El líder de la inspección se encarga de hacer un conglomerado y emitir las recomendaciones/acciones a implementar.






A continuación se muestran los Formatos a utilizar, indicando también los resultados de la inspección programada Inicial realizada a las instalaciones y el personal del Laboratorio.




**TABLA 41**  
**FORMATO DE INSPECCIÓN PROGRAMADA PARA**  
**CONDICIONES/ACTOS INSEGUROS, PÁGINA 1 DE 4**

 <b>Laboratorio de Ensayos Metroológicos y de Materiales</b>		<b>Inspección Programada para Condiciones/Actos Inseguros</b>				Puntaje Anterior		
Inspector:								
Área:	Fecha: <b>D</b> <b>M</b> <b>A</b>				Puntaje Actual			
0 = Muy Malo    1 = Malo    2 = Regular    3 = Bueno    4 = Muy Bueno		  						
		<b>! Utilizar este símbolo en los puntos durante la evaluación si existe un acto o condición Insegura que pueda dar lugar a Accidentes o pérdidas graves y que requieran de Atención inmediata</b>						
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad	0	1	2	3	4	Subtotal
1	Equipos y máquinas	La zona de uso de las máquinas están libres de obstáculos con los que se puede tropezar, resbalar o caer?						
2		El área de las máquinas se encuentra delineado con cinta de Seguridad?						
3		Los equipos se encuentran limpios?						
4		Los cables, conexiones, fusibles y breakers de las máquinas están en buenas condiciones?						
5		Los equipos tienen colocadas las respectivas guardas de seguridad?						
6		La piedra de los esmeriles se encuentra con desgaste excesivo?						
7		Los esmeriles se encuentran sin fuga entre la piedra y el eje del motor?						
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad					Subtotal	
	Herramientas	Las herramientas Poseen:	Sí (0)	-	No (4)			
1		Pinzas o quijadas con desgaste		-				
2		Ausencia o desgaste de cubierta aislante		-				
3		Desajustadas		-				
4		Con quebraduras		-				
5		Mango deteriorado o roto		-				
6		Mordazas desgastadas		-				
7		Defectos mecánicos		-				
8		Bordes afilados		-				
		Las escaleras poseen:	Sí (0)	-	No (4)		<b>Subtotal</b>	
9		Peldaños rotos o agrietados		-				
10		Reparaciones deficientes		-				
11		Zapatillas defectuosas o inexistentes		-				
12	Extensores defectuosos		-					
13	Desajuste		-					
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad	Sí (0)	-	No (4)		Subtotal	
1	Estructura del Laboratorio	Los pasillos están libres de zonas de almacenamiento y obstáculos		-				
2		En las bodegas existen barreras o seguros para evitar que los materiales caigan encima de las personas		-				
3		Las instalaciones eléctricas están protegidas y aterrizadas		-				
4		Los cables están cubiertos y entubados		-				

**TABLA 42**  
**FORMATO DE INSPECCIÓN PROGRAMADA PARA**  
**CONDICIONES/ACTOS INSEGUROS, PÁGINA 2 DE 4**

0 = Muy Malo		1 = Malo	2 = Regular	3 = Bueno	4 = Muy Bueno	! Utilizar este símbolo en los puntos durante la evaluación si existe un acto o condición insegura que pueda dar lugar a Accidentes o pérdidas graves y que requieran de Atención inmediata	
							
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad					Subtotal
		Cualquier deficiencia encontrada debe ser corregida inmediatamente	No (0)	-	Sí (4)		
1	Extintores	El extintor se encuentra con el contenido vigente a la fecha de la inspección		-			
2		El Extintor tiene el contenido adecuado para el combustible del área		-			
3		El extintor se encuentra en buen estado, libre de golpes y óxido		-			
4		Se puede observar el extintor o su señalización a una distancia de 15 a 20 metros		-			
5		Todos los extintores están bajo una altura de 1,5 metros		-			
6		El seguro y el sello del extintor están en buen estado		-			
7		El extintor tiene tarjeta de identificación		-			
8		La presión del extintor se encuentra en el rango seguro de presión		-			
9		El extintor posee instructivo gráfico de uso		-			
10		El extintor posee letrero de la clase de extintor		-			
11		El extintor posee etiqueta de prueba hidrostática vigente		-			
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad					Subtotal
		El tecle contiene las siguientes partes:	No (0)	-	Sí (4)		
1	Tecles	- Gancho de anclaje a estructura/soporte		-			
2		- Polea de enrollado		-			
3		- Gancho de levantamiento		-			
4		- Cadenas		-			
5		El tecle proporciona desplazamiento sin dificultades		-			
6		El tecle está libre de corrosión		-			
7		El tecle posee lubricación en sus componentes		-			
8		Los rodamientos y los topes del tecle están en buen estado		-			
9		El tecle se desplaza a izquierda y derecha sin dificultades		-			
10		El gancho sube y baja sin dificultades y a velocidad constante		-			
			Los ganchos y cadenas del tecle se encuentran:	Sí (0)	-	No (4)	Subtotal
11			- Con fisuras, grietas o soldadura		-		
12			- Con acanaladuras o desgaste en la zona de apoyo		-		
13		- Con la lámina de seguridad del gancho en mal estado y desajustado		-			

**TABLA 43**  
**FORMATO DE INSPECCIÓN PROGRAMADA PARA**  
**CONDICIONES/ACTOS INSEGUROS, PÁGINA 3 DE 4**

0 = Muy Malo		1 = Malo	2 = Regular	3 = Bueno	4 = Muy Bueno	! Utilizar este símbolo en los puntos durante la evaluación si existe un acto o condición Insegura que pueda dar lugar a Accidentes o pérdidas graves y que requieran de Atención inmediata		
								
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad			No (0)	-	Sí (4)	Subtotal
1	Almacén de cilindros de gases	El área de almacenamiento de cilindros de gases está libre de suciedad				-		
2		Los cilindros están libres de abolladuras o deformaciones				-		
3		Los cilindros están libres de cortes o hendiduras				-		
4		Los cilindros están libres de corrosión exterior				-		
5		Los cilindros poseen identificación clara que identifique el contenido y sus características				-		
		Los cilindros poseen:			Sí (0)	-	No (4)	Subtotal
6		- Marca del fabricante				-		
7		- Número de Fabricación				-		
8		- Capacidad				-		
9		- Presión de prueba hidrostática (kg/cm2)				-		
10		- Fecha de prueba hidrostática (mes y año)				-		
		Los cilindros están almacenados:			No (0)	-	Sí (4)	Subtotal
11		Fuera del alcance de humedad prolongada				-		
12		Protegidos de objetos abrasivos o que puedan producir cortes o hendiduras				-		
13		Alejados del tránsito vehicular				-		
14		Libre de cualquier clase de fugas				-		
15		Con señalización de prohibido fumar o realizar trabajos en caliente				-		
16		Con sus conexiones a tuberías, reguladores y otros dispositivos en buen estado				-		
17		Con mangueras en buenas condiciones				-		
18		Con regulador de presión en buen estado y calibrado				-		
19	Aislados para prevenir la manipulación de personal no autorizado y capacitado				-			
20	Con la válvula de gas completamente abierta cuando el tanque se encuentra en uso				-			
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad			No (0)	-	Sí (4)	Subtotal
1	Actos inseguros	El operario está autorizado y capacitado para operar de manera segura el equipo que está usando				-		
2		Para el trabajo de corte, pulido con amoladora, esmerilado u otros procesos que generen virutas a altas revoluciones se están usando caretas de protección				-		
3		Los trabajadores usan cascos de protección al manipular tecles				-		
4		Los trabajadores están usando botas con punta de acero				-		
5		Existen revisiones médicas periódicas y planificadas para los trabajadores				-		

**TABLA 44**  
**FORMATO DE INSPECCIÓN PROGRAMADA PARA**  
**CONDICIONES/ACTOS INSEGUROS, PÁGINA 4 DE 4**

0 = Muy Malo	1 = Malo	2 = Regular	3 = Bueno	4 = Muy Bueno	<p>⚠ Utilizar este símbolo en los puntos durante la evaluación si existe un acto o condición Insegura que pueda dar lugar a Accidentes o pérdidas graves y que requieran de Atención inmediata</p>		
No.	Parte a Inspeccionar	Parámetros de Seguridad	No (0)	-	Sí (4)	Subtotal	
6	Actos inseguros	Los trabajadores siguen los procedimientos de trabajo		-			
7		El área de trabajo tiene una altura de trabajo apropiada		-			
		El trabajador labora:		Sí (0)	-	No (4)	<b>Subtotal</b>
8		Cargando objetos pesados por más de un minuto			-		
9		Con la columna vertebral ladeada o doblada			-		
10		Torciendo o estirando la columna o todo el cuerpo			-		
11		Con el cuello doblado más de 15 grados			-		
12		Con cargas por encima de sus hombros			-		
13		Sin aparatos mecánicos para manipular cargas pesadas			-		
14		El trabajador se encuentra bajo efectos de alcohol o drogas			-		
Oportunidades de Mejora							
Responsable		Acción Correctiva o Preventiva			Plazo de cumplimiento		
Auditor	Coordinador de Calidad	Director Técnico					
Fecha:	Fecha:	Fecha:					

Se obtuvo 268 puntos de un total de 328 como nota máxima, es decir, un 81,7% de conformidad en la inspección programada.

#### Actividades Post-Inspección:

El jefe de cada área debe revisar los resultados de la inspección para planificar y ejecutar acciones necesarias para eliminar las observaciones negativas.

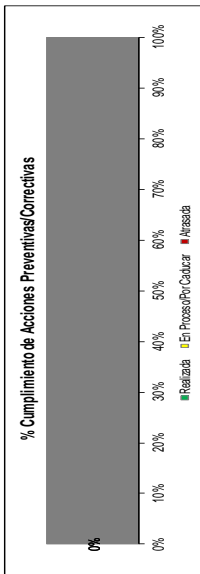
Las acciones correctivas o preventivas pueden reducir la probabilidad de ocurrencia, la gravedad de las pérdidas o ambas.

Para que estas acciones sean efectivas, debe analizarse las causas básicas de las no conformidades para establecer los controles adecuados que aseguren que no se repita la no conformidad.

A continuación se detalla una Matriz de cumplimiento de Acciones Correctivas y Preventivas para realizar el seguimiento respectivo que asegure el cierre de las no conformidades, en esta matriz, se encuentran celdas automáticas (celdas cuya cabecera es de color amarillo) que se calculan en base a la información mínima requerida por la persona que llena la matriz:

**TABLA 45**  
**MATRIZ DE CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE ACCIONES**  
**PREVENTIVAS Y-O CORRECTIVAS**

<b>Matriz de Control de Cumplimiento de Acciones Preventivas/Correctivas</b>															
#	Descripción	¿Pérdida Potencial?	¿Acto o Condición Insegura?	Área	Acción Tomada	Responsable del Éxito	Fecha de elaboración	Fecha límite de cumplimiento	Fecha de Realización	Días de atraso	Fecha de Revisión de la acción tomada	Comentarios	ESTADO	%	Avance



### **Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo**

El Laboratorio consta con la identificación de riesgos y por consiguiente con la selección adecuada de los Equipos de protección individual y ropa de trabajo, cuyos equipos han sido entregados a los trabajadores, a esto se le suma las capacitaciones impartidas por los autores de este proyecto de graduación para el correcto uso y mantenimiento de los equipos de protección personal. El objetivo de este punto es la definición de un procedimiento formal que incluya los siguientes puntos:

Objetivo: El objetivo de este procedimiento es asegurar que los equipos de protección personal son los adecuados y estén disponibles para las actividades a desarrollar con el ánimo de evitar lesiones o enfermedades que pudieran ocasionarse en el trabajo.

Alcance: Este procedimiento comprende a todas las operaciones realizadas en el Laboratorio (Planta Baja), vestimentas de trabajo y equipos de protección que se usen en el Laboratorio.

Implicaciones y responsabilidades: Los **Directivos del Laboratorio** deben suplir las garantías en el apoyo de este documento y otorga las facilidades para su implementación.

El **Delegado de Seguridad Industrial** debe asegurar que el personal cuente con 100% de disponibilidad en los equipos de protección individual necesario para el trabajo normal de los



colaboradores y dar las respectivas capacitaciones para el correcto uso y mantenimiento de dichos equipos. Además, vigilar permanentemente por nuevas operaciones que impliquen un análisis nuevo de los equipos de protección individual.

Los **colaboradores** deben preservar su salud y la de sus compañeros mediante el comportamiento correcto. Además de colaborar con sus superiores con el cumplimiento del presente procedimiento.

Vigilancia ambiental y biológica: Cumplir con la sección de vigilancia ambiental y biológica del presente documento de proyecto de graduación (Capítulo 4, Sección 3.- Gestión Técnica).

Desarrollo: La **Determinación de la Necesidad** se define por el siguiente nivel de intervención; la dificultad de eliminar el riesgo de manera razonable es alta; la imposibilidad de manejar el riesgo mediante ingeniería o mediante protección colectiva; la necesidad de cubrir una condición insegura temporal o hasta que se establezcan las medidas preventivas definitivas; al ser necesario establecer medidas de protección complementarias a las protecciones colectivas.

### **Identificación de los Equipos de protección individual**

En el Laboratorio se establecen:

*Guantes* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes + Superficies o materiales calientes.

*Orejeras* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Ruido.

*Gafas, Careta y Mandil* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Maquinarias desprotegida + Proyección de sólidos o líquidos.

*Botas punta de Acero* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Transporte mecánico de cargas.

*Mascarilla para gases* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Proyección de sólidos, líquidos o Gases.

*Casco* como medida de protección complementaria a los factores de riesgo de Trabajo con material a distinto nivel + Proyección de sólidos.

### **Selección y adquisición del Equipo de Protección Individual**

Se establece el análisis junto al departamento de compras de los equipos de protección individual que hay en el mercado previo a la adquisición para identificar los equipos correctos según el análisis de riesgo, cabe recalcar que estos equipos de protección deben cumplir con la normativa vigente del país, con lo que se exige que

estos tenga en logo CE marcado lo cual implica la conformidad de los mismos.

### **Entrega de los Equipos de Protección Personal**

En la primera entrega se realiza la capacitación, firma de recepción e instrucción (Matriz de recepción de Equipos de Protección Individual), así como toda la información necesaria para la utilización correcta del Equipo, riesgos que protege y condiciones para el uso adecuado.

Es necesario realizar prácticas periódicas del uso con el personal, en caso de renovación del Equipo de protección es necesaria la entrega de instrucciones y recomendaciones sobre el uso adecuado.

La renovación del equipo de protección personal se realizará en función del uso del mismo y las especificaciones indicadas por el fabricante.

En el caso de inconformidad por el uso de equipo deteriorado o que ya no brinde las condiciones objetivas de seguridad mínima, el trabajador deberá reportarlo al delegado de seguridad para que le reponga el equipo de protección, entregando el equipo usado.

**TABLA 46**  
**MATRIZ CON INVENTARIO DE RIESGOS PARA UTILIZACIÓN DE LOS**  
**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Equipo de protección individual entregado a la fecha: _____									
	Equipo:	Guante	Casco	Gafas	Careta	Máscara con filtro para gases	Orejas	Mandil de Trabajo	Botas punta de acero
<b>Cargo</b>	<b>Riesgo Asociado:</b>	Manejo de herramientas punzantes y/o cortantes + Superficies o materiales calientes	Trabajo con materiales a distinto nivel + Proyección de sólidos	Maquinaria desprotegida + Proyección de sólidos o líquidos	Maquinaria desprotegida + Proyección de sólidos o líquidos	Protección contra gases	Ruido	Maquinaria desprotegida + Proyección de sólidos o líquidos	Transporte mecánico de cargas
Analista	1 Analista1	✓	✓	✓			✓	✓	✓
	2 Analista2	✓	✓			✓	✓		✓
	3 Analista3	✓	✓		✓		✓		✓

**TABLA 47**

**FICHA PARA EL SEGUIMIENTO DEL USO DE EQUIPOS DE  
PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO**

**Matriz de seguimiento de uso adecuado del Equipo de Protección Individual**

**Delegado de Seguridad y Salud ocupacional.-** Como delegado me comprometo a cerrar los puntos negativos resultantes de esta inspección, explicar los riesgos contra los que protegen al trabajador estos equipos, las actividades u ocasiones en las que se deben usar, así como las limitaciones que poseen.

**Trabajador.-** Como trabajador me comprometo a utilizar y cuidar los equipos recibidos conforme a las instrucciones recibidas, así como a informar a mis superiores cualquier anomalía en los equipos que pudieran causar daños o afectar la capacidad protectora de los mismos.

Fecha	Nombre	Equipo de Protección Individual	¿Se usa correctamente? (Sí ó No)	Firma de aceptación del trabajador	Observaciones (Razones del mal uso del Equipo)
DD/MM/AAAA	Analista 1	Guante			
		Casco			
		Gafas			
		Careta			
		Máscara con filtro para gases			
		Orejas			
		Mandil de Trabajo			
Botas punta de acero					
DD/MM/AAAA	Analista 2	Guante			
		Casco			
		Gafas			
		Careta			
		Máscara con filtro para gases			
		Orejas			
		Mandil de Trabajo			
Botas punta de acero					
DD/MM/AAAA	Analista 3	Guante			
		Casco			
		Gafas			
		Careta			
		Máscara con filtro para gases			
		Orejas			
		Mandil de Trabajo			
Botas punta de acero					

**Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo**

Programa de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo

### Objetivo y Alcance

El objetivo del presente Programa de Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo es de enlazar los 3 tipos de mantenimiento de la mejor manera para alargar la vida útil del equipo o los componentes que conforman el Laboratorio de Ensayos de Materiales.

Como alcance se consideran todos los equipos de la Planta Baja del Laboratorio, lo que comprende el área de Ensayos de Materiales.

### Implicaciones y Responsabilidades

Director de Laboratorio.- Es responsable de apoyar el mantenimiento de los equipos y solicitar la Ficha de Mantenimiento de manera mensual.

Director Técnico.- Es responsable de llevar el control de mantenimientos y hacerlos ejecutar, según horas de trabajo o plazo fijo según se indique en el catálogo/manual de usuario de la máquina.

Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.- Es responsable de verificar la seguridad en las máquinas y realizar las observaciones de las condiciones inseguras al Director Técnico

para llevar a cabo acciones preventivas o correctivas según sea el caso.

### Desarrollo del Programa

**Mantenimiento Predictivo:** Este Mantenimiento tiene como objetivo reducir los costos del mantenimiento tradicional mediante un técnicas para detectar las fallas y defectos de las máquinas antes de que se presenten de manera dramática en la operación, para esto se utiliza la Monitorización de Parámetros relacionados con fallos en los equipos. Es común que la mayoría de equipos necesiten periódicamente la revisión de ciertos puntos determinados por el mismo fabricante, estos son buenos puntos a tomar como parámetros de control.

**Mantenimiento Preventivo:** Tiene como fin realizar inspecciones con desmontaje para evitar costosos mantenimientos correctivos, en dicha inspección se van realizando engrases y sustituyendo partes deterioradas, teniendo en cuenta el tiempo de vida útil de los elementos, para lo cual se puede almacenar los elementos que más se reemplacen para ser sustituidos. El principal problema en este mantenimiento es determinar la periodicidad del mantenimiento, ya

que un periodo corto puede suponer costos innecesarios y un periodo largo puede aumentar el riesgo de falla.

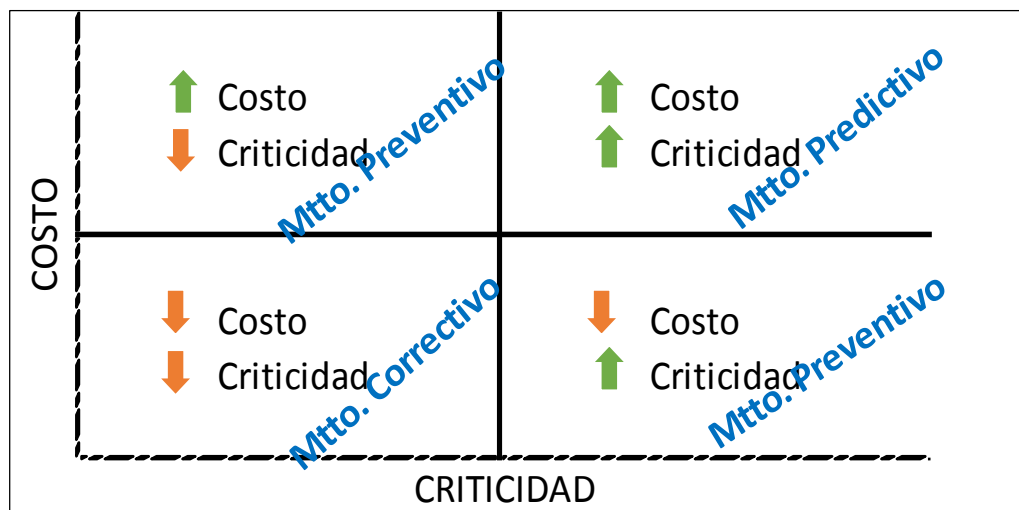
**Mantenimiento Correctivo:** Este mantenimiento es orientado para máquinas cuyo costo de reparación y pérdida de producción, así como la criticidad del equipo en la producción, no sean tan relevantes. Pretende ser de bajo costo puesto que evita inspecciones programadas y mantenimientos preventivos. El hecho de manejar este tipo de mantenimiento no excluye realizar engrases de rutina, lubricación o sustitución de componentes que alarguen la vida del equipo. El principal inconveniente es que es inoportuno y por lo tanto requiere de mayor esfuerzo para movilizar mano de obra y repuestos en lugar de tener un mantenimiento preventivo establecido.

### **Planificación**

Como primer paso esta definir el tipo de mantenimiento que necesita cada máquina/equipo, para esto se propone clasificar las máquinas del Laboratorio según el **Gráfico 4.1. Clasificación de las máquinas según el Costo por un evento de Mantenimiento vs. Criticidad en la operación del Laboratorio**. Como evento de mantenimiento se entiende por el dinero que pierde el Laboratorio



por falla del equipo más el costo de hacer el mantenimiento (en promedio), sea este predictivo, preventivo o correctivo.



**Gráfico 4.1. Clasificación de las máquinas según el Costo por un evento de Mantenimiento vs. Criticidad en la operación del Laboratorio**

Luego de determinar la Clasificación de las máquinas y por ende obtener el tipo de Mantenimiento de cada una, se debe obtener los procedimientos de mantenimiento de las maquinarias según el fabricante dado que estas máquinas de ensayos son extremadamente delicadas, se debe seguir al pie de la letra el procedimiento del fabricante.

El siguiente paso es capacitar y entrenar al personal responsable de realizar el mantenimiento en la metodología y técnicas recomendadas por el fabricante.

Finalmente dar inicio al programa de Mantenimiento.

### **Mejora continua del Programa**

Los fallos redundantes pueden llegar a eliminarse mediante la observación a los programas de mantenimiento de cada año, de tal manera que se observen las causas raíz de las fallas por equipo y finalmente haciendo cambios en esos puntos de intervención.

### Formulario de Registro de Incidencias

**TABLA 48**

**FICHA DE MANTENIMIENTO/ REVISIÓN DE SEGURIDAD DE EQUIPOS  
QUE INCLUYE REPORTE DE INCIDENCIAS**

Ficha de Mantenimiento/Revisión de Seguridad de Equipos							
Código	Máquina	Mantenimiento Predictivo	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo Reporte de Incidentes			Seguridad
		Fecha de Ejecución	Fecha de Ejecución	Fecha	Motivo de Falla	Acción Correctiva	¿La máquina cumple con las especificaciones de seguridad para el persona?, especifique.
	A						
	B						
	C						
	N						

\* Con Azul la fecha planificada

\* Con Verde la fecha ejecutada

# CAPÍTULO 5

## 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 5.1 Análisis de los Resultados obtenidos

#### Auditoría Inicial

TABLA 49

#### RESULTADOS DE LA AUDITORÍA INICIAL EN EL LABORATORIO

Parte Auditada	Cumplimiento de los RTL's
Gestión Administrativa	5%
Gestión Técnica	8%
Gestión del Talento Humano	22%
Procedimientos y programas operativos básicos	11%
<b>Cumplimiento Inicial de los RTL's en el Laboratorio</b>	<b>12%</b>

#### Estimación financiera de no cumplir con los RTL's

Como ejemplo se puede indicar que si una empresa tuviera un pago total de \$10000 en su nómina de trabajadores, en el caso de no realizar el cierre de dentro de los seis meses de las no

conformidades mayores y menores se cobrarían las siguientes multas:

$(1\%) \times (\$10000) \times (24 \text{ meses}) = \$2400$  por incumplimiento en cierre de no conformidades mayores.

$(0,5\%) \times (\$10000) \times (12 \text{ meses}) = \$600$  por incumplimiento en cierre de no conformidades menores.

Este valor por cada tipo de No conformidad encontrada, en caso de presentarse la auditoría y no cumplirse con las no conformidades mayores, se aplica la multa del 1% de la nómina durante 24 meses y así mismo en caso de no cumplirse con las no conformidades menores se aplica la multa del 0,5% de la nómina de manera mensual durante 12 meses.

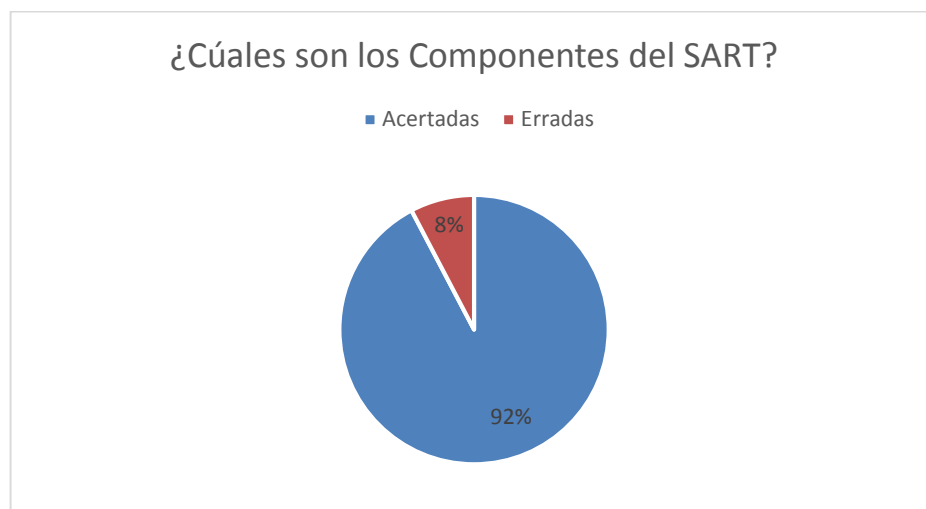
Análisis de las Evaluaciones realizadas en los cursos de Capacitación

**TABLA 50**

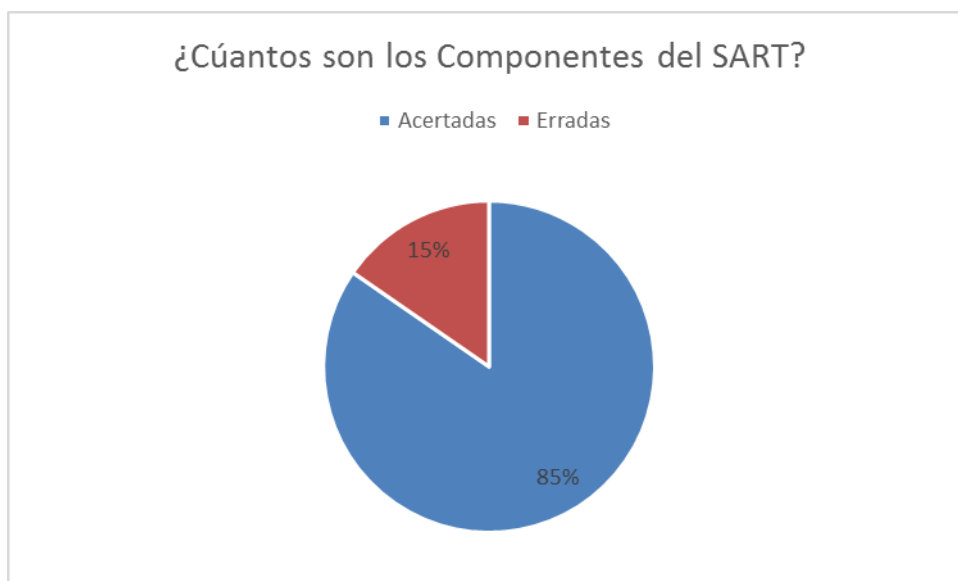
**RESULTADOS DE LA CAPACITACIÓN “INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE AUDITORÍAS Y RIESGOS DEL TRABAJO”**

<b>Tema:</b>			
Capacitación de Introducción al Sistema de Auditorías y Riesgos del Trabajo			
No.	Estructura y Contenido	Promedio	Interpretación
1	¿Se identificó claramente los objetivos del curso?	4	Muy Bueno
2	¿Se cumplieron los objetivos del curso?	3	Bueno
3	¿El contenido estuvo correctamente estructurado, de manera que cumplió una	4	Muy Bueno
4	¿Cómo calificaría las actividades de aprendizaje? (si no hubieron actividades de	3	Bueno
5	Califique la calidad del material didáctico entregado	3	Bueno
6	Califique la calidad y claridad de los ejemplos expuestos en el curso	4	Muy Bueno
No.	Calidad de los Facilitadores y del Grupo	Promedio	Interpretación
1	Puntualidad del facilitador y de inicio del curso	4	Muy Bueno
2	Califique el nivel de participación y motivación ofrecida por el Facilitador	4	Muy Bueno
3	Califique la participación del Grupo	4	Muy Bueno
4	Califique la predisposición/actitud del Grupo	4	Muy Bueno
No.	Asimilación del Contenido	Promedio	Interpretación
1	Antes de recibir este curso, ¿Cuán bueno era su conocimiento del tema tratado?	2	Regular
2	Califique la aplicación del contenido del curso en su trabajo	3	Bueno
3	¿El contenido del curso llenó sus expectativas?	4	Muy Bueno
4	¿El curso aportó nuevos conceptos y técnicas?	4	Muy Bueno
Preguntas teóricas		<b>Acertadas</b>	<b>Erradas</b>
4	¿Cuáles son los Componentes del SART?	12	1
4	¿Cuántos son los Componentes del SART?	11	2
4	¿Quién realiza la Auditoría del SART?	9	4
<b>Se obtuvo una calificación en promedio de 4 ("Muy Buena") y una comprensión del 82%</b>			

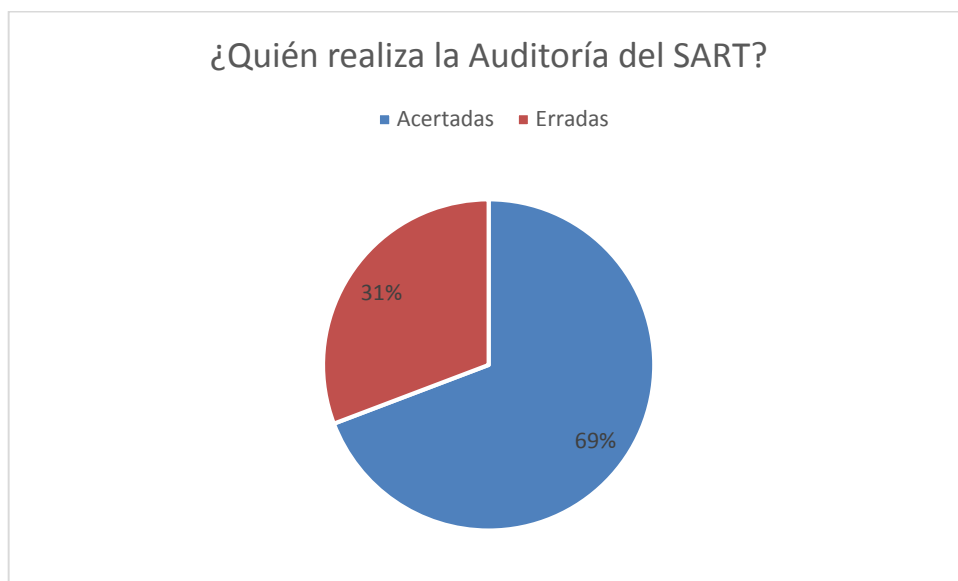
Representación gráfica de las preguntas de Comprensión:



**Gráfico 5.1. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuáles son los componentes del SART?**



**Gráfico 5.2. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los componentes del SART?**

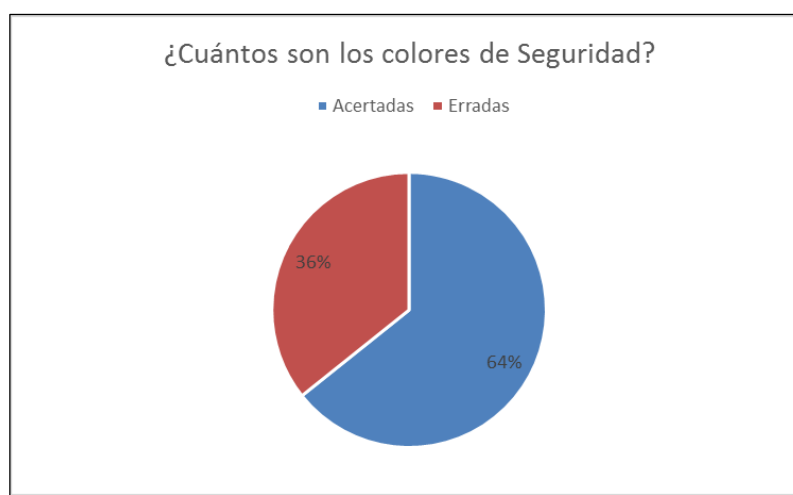


**Gráfico 5.3. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Quién realiza la Auditoría del SART?**

**TABLA 51**  
**RESULTADOS DE LA CAPACITACIÓN “SEÑALÉTICAS”**

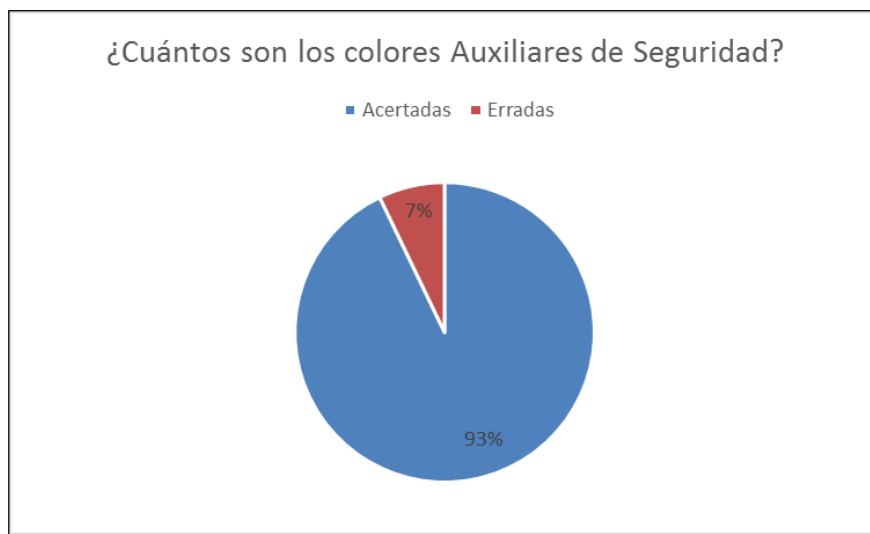
Tema: Capacitación de Señaléticas			
No.	Estructura y Contenido	Promedio	Interpretación
1	¿Se identificó claramente los objetivos del curso?	4	Muy Bueno
2	¿Se cumplieron los objetivos del curso?	4	Bueno
3	¿El contenido estuvo correctamente estructurado, de manera que cumplió una	4	Muy Bueno
4	¿Cómo calificaría las actividades de aprendizaje? (si no hubieron actividades de	4	Bueno
5	Califique la calidad del material didáctico entregado	4	Bueno
6	Califique la calidad y claridad de los ejemplos expuestos en el curso	4	Muy Bueno
No.	Calidad de los Facilitadores y del Grupo	Promedio	Interpretación
1	Puntualidad del facilitador y de inicio del curso	4	Muy Bueno
2	Califique el nivel de participación y motivación ofrecida por el Facilitador	4	Muy Bueno
3	Califique la participación del Grupo	4	Muy Bueno
4	Califique la predisposición/actitud del Grupo	4	Muy Bueno
No.	Asimilación del Contenido	Promedio	Interpretación
1	Antes de recibir este curso, ¿Cuán bueno era su conocimiento del tema tratado?	2	Regular
2	Califique la aplicación del contenido del curso en su trabajo	3	Bueno
3	¿El contenido del curso llenó sus expectativas?	4	Muy Bueno
4	¿El curso aportó nuevos conceptos y técnicas?	4	Muy Bueno
Preguntas teóricas		<b>Acertadas</b>	<b>Erradas</b>
4	¿Cuántos son los colores de Seguridad?	9	5
4	¿Cuántos son los colores Auxiliares de Seguridad?	13	1
4	¿Qué colores se usan para señalar vías de Evacuación?	14	0
<b>Se obtuvo una calificación en promedio de 4 ("Muy Buena") y una comprensión del 86%</b>			

Representación gráfica de las preguntas de Comprensión:

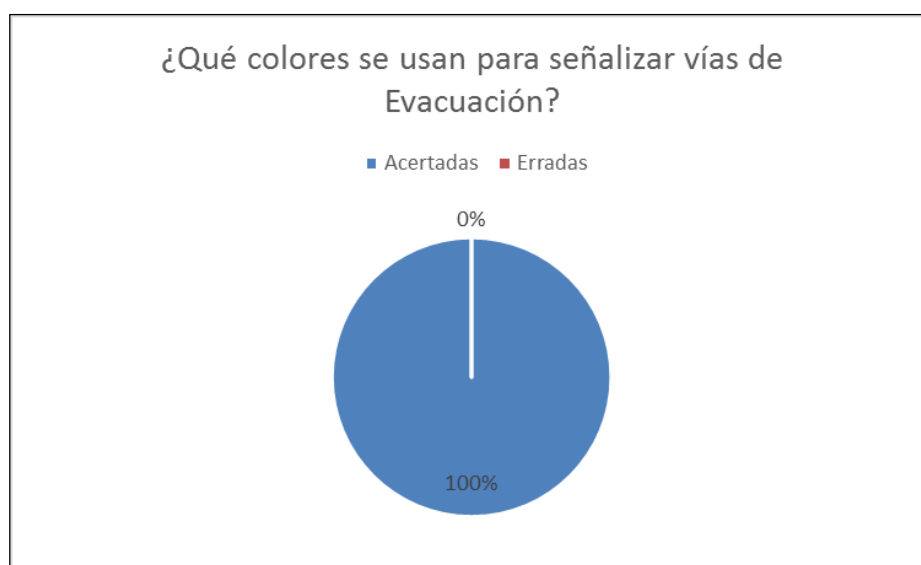


**Gráfico 5.4. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los colores de Seguridad?**





**Gráfico 5.5. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuántos son los colores Auxiliares de Seguridad?**

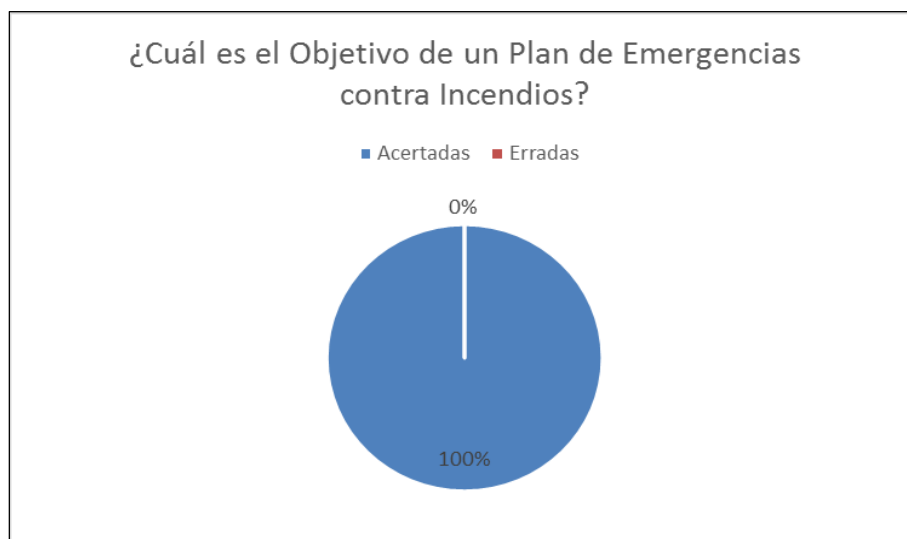


**Gráfico 5.6. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Qué colores se usan para señalar vías de Evacuación?**

**TABLA 52**  
**RESULTADOS DE LA CAPACITACIÓN “PLAN DE EMERGENCIAS DE INCENDIO”**

Tema: Plan de Emergencias de Incendio			
No.	Estructura y Contenido	Promedio	Interpretación
1	¿Se identificó claramente los objetivos del curso?	4	Muy Bueno
2	¿Se cumplieron los objetivos del curso?	4	Bueno
3	¿El contenido estuvo correctamente estructurado, de manera que cumplió una	4	Muy Bueno
4	¿Cómo calificaría las actividades de aprendizaje? (si no hubieron actividades de	4	Bueno
5	Califique la calidad del material didáctico entregado	4	Bueno
6	Califique la calidad y claridad de los ejemplos expuestos en el curso	4	Muy Bueno
No.	Calidad de los Facilitadores y del Grupo	Promedio	Interpretación
1	Puntualidad del facilitador y de inicio del curso	4	Muy Bueno
2	Califique el nivel de participación y motivación ofrecida por el Facilitador	4	Muy Bueno
3	Califique la participación del Grupo	4	Muy Bueno
4	Califique la predisposición/actitud del Grupo	4	Muy Bueno
No.	Asimilación del Contenido	Promedio	Interpretación
1	Antes de recibir este curso, ¿Cuán bueno era su conocimiento del tema tratado?	3	Regular
2	Califique la aplicación del contenido del curso en su trabajo	4	Bueno
3	¿El contenido del curso llenó sus expectativas?	4	Muy Bueno
4	¿El curso aportó nuevos conceptos y técnicas?	4	Muy Bueno
Preguntas teóricas		<b>Acertadas</b>	<b>Erradas</b>
4	¿Cuál es el Objetivo de un Plan de Emergencias contra Incendios?	14	0
Se obtuvo una calificación en promedio de 4 ("Muy Buena") y una comprensión del 100%			

Representación gráfica de la pregunta de Comprensión:



**Gráfico 5.7. Representación gráfica de las preguntas de comprensión - ¿Cuál es el Objetivo de un Plan de Emergencias contra Incendios?**

### Inspecciones Programadas

Como resultado de la inspección programada se obtuvo la siguiente matriz de acciones preventivas y correctivas a desarrollarse en el Laboratorio en el plazo fijado mediante consenso por los responsables, (Ver Anexo K) referente a *Matriz de Control de Cumplimiento de acciones Preventivas y/o Correctivas comprometidas por el Laboratorio*. Estas acciones se llevarán a cabo cumpliendo el objetivo de la inspección programada gracias al compromiso de la dirección del Laboratorio.

## **5.2 Resultados Esperados**

En este proyecto de graduación se espera obtener como entregables principales al Laboratorio los siguientes puntos:

- Guías operativas implementadas y socializadas en el uso práctico.
- Profesiogramas para la aplicación en el personal así como en la selección del nuevo recurso humano.
- Plan de entrenamiento para el personal del Laboratorio acorde a las necesidades identificadas.
- Plan de respuesta a Emergencias desarrollado en respuesta a factores de riesgo de accidente graves.

- Plan de contingencia desarrollado como apoyo al plan de Emergencia.
- Procedimientos de Auditorías internas procedimientos de Inspecciones de seguridad y salud ocupacional desarrollados para el laboratorio.

A continuación se muestran los resultados de la auditoría final.

### Auditoría Final

Al finalizar el alcance de este documento, se realizó una auditoría Final para evidenciar los resultados obtenidos. Los resultados en resumen se presentan a continuación, para mayor detalle de la información diríjase al (Anexo L) *Resultados de la Auditoría Post Implementación*:

**TABLA 53**

### **RESULTADOS DE LA AUDITORÍA FINAL EN EL LABORATORIO**

<b>Parte Auditada</b>	<b>Cumplimiento de los RTL's</b>
Gestión Administrativa	100%
Gestión Técnica	95%
Gestión del Talento Humano	100%
Procedimientos y programas operativos básicos	100%
<b>Cumplimiento Final de los RTL's en el Laboratorio</b>	<b>99%</b>

Como se puede observar se obtuvo un 99 % de cumplimiento de los RTL's, este resultado no es el óptimo pero hace alcanzar el objetivo de este proyecto de graduación, en donde no se considera el cumplimiento de ciertos requisitos netamente de inversión de parte del Laboratorio como lo son los exámenes médicos.

# CAPÍTULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- † Dado el alcance de este proyecto de graduación se logró cumplir con un 99% de cumplimiento de los Requisitos Técnico Legales (RTL's) del sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo que aplican en el laboratorio, dichos RTL's son medidas de prevención de riesgos laborales implementados en este proyecto.
- † Al realizar la auditoría inicial en el Laboratorio se observa un 12% de cumplimiento de los RTL's. Los hallazgos encontrados fueron el principal punto de partida para identificar los lineamientos a seguir y evidenciar el porqué de la necesidad de implementación de un sistema de control operacional.
- † Se estableció un plan de capacitación en base a las matrices técnica, comportamental, de gestión preventiva de riesgos y mapa de riesgos, de dicho plan se han dictado 5 cursos como parte de la

implementación de este Proyecto de Graduación, dando resultados de comprensión y motivación en el personal que cubrieron las expectativas de manera progresiva hasta llegar al 100% de comprensión y atención a las charlas.

- † Se establecieron y ejecutaron auditorías e inspecciones programadas, de donde se evidenció la carencia del Laboratorio en el campo de Seguridad y Salud Ocupacional, de dicha intervención se obtuvo un listado de hallazgos, los cuales representaron puntos de intervención para tomar las respectivas acciones correctivas.
- † Uno de estos objetivos es enfocar al Laboratorio en una ideología de mejora continua para la protección del recurso humano, al llevar a cabo el cumplimiento de este objetivo se trabajó en 3 aspectos claves, como son Ingeniería, capacitación y comportamiento. Obteniendo resultados en implementación de ingenierías para mitigar y cerrar las condiciones inseguras, en la capacitación mediante cursos que a su vez motivaron y comprometieron al personal en la materia, finalmente en el comportamiento mediante capacitaciones orientadas al liderazgo y retroalimentación.
- † Al socializar el programa de control operacional se obtuvo un 82% de aceptación inicial, el cual cambió al 100% luego de 5 cursos de capacitación donde se trabajó implícitamente en la motivación orientada a la cultura de Seguridad y Salud Ocupacional.

- † Como resultado de la implementación, los clientes pueden evidenciar físicamente los avances y el cumplimiento de procedimientos seguros que no atentan con la seguridad de ninguna persona en el Laboratorio.
- † Se elaboró y socializó la primera guía operativa que contempla lineamientos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- † Se implementó alrededor de 42 señaléticas necesarias para la identificación de las rutas de evacuación e identificación de equipos contra incendio.
- † Las capacitaciones han revelado un lado positivo de los trabajadores del Laboratorio, mostrando interés y compromiso a la vez que se generó una sinergia positiva para la implementación del sistema de control operacional.
- † Se estableció un tablero de control en base a los indicadores apropiados para el laboratorio en materia de Seguridad y Salud Ocupacional que contribuye a la rápida administración del sistema de control operacional.

### Recomendaciones

- † No se logró el 100% del cumplimiento de los Requisitos Técnico Legales que aplican en el Laboratorio, por lo que se recomienda invertir en exámenes médicos y la contratación de servicios prestados



de un médico ocupacional para la elaboración formal de los profesiogramas del personal del Laboratorio.

- † Se recomienda continuar con los cursos y brindarle el apoyo al delegado de Seguridad y Salud Ocupacional para terminar de formar una cultura de prevención de riesgos que muchas veces hace falta en las empresas por falta de capacitación.
- † Se recomienda realizar las inspecciones programadas mensualmente con el checklist desarrollado y las auditorías internas cada 6 meses hasta estabilizar los procesos internos de Seguridad y Salud Ocupacional, de esta manera identificar constantemente condiciones o actos inseguros para tomar acciones correctivas o preventivas según sea el caso.
- † Se recomienda trabajar en el comportamiento de los trabajadores mediante instrucción en coaching, feedback, leadership con el objetivo de formar una ideología de seguridad y salud ocupacional sólida en el personal.
- † Se recomienda reforzar los objetivos y alcances del sistema de control operacional cada 3 meses para preservar y mejorar los resultados obtenidos.
- † Para promocionar y comunicar los avances de seguridad y salud Ocupacional en el Laboratorio se recomienda publicar en una cartelera

a la vista de toda persona que ingrese al Laboratorio los resultados del control operativo tanto para motivar al personal como por publicidad.

- † Se recomienda realizar las mediciones de los Factores de Riesgos, cuyos parámetros se encuentran establecidos en este documento.
- † Se recomienda realizar la señalización de EPP's de uso obligatorio en cada área del Laboratorio, acorde con los riesgos identificados en el mapa de riesgos y la normativa de señalización indicada en este documento.

**ANEXOS**

## Anexo A

### Números de Emergencia de ESPOL

<b>EMERENCIAS</b>		
Entidad	Número	Localización
Salud Pública	911	ECU-911
Bomberos		
Policía Nacional		
Agencia Nacional de Tránsito		
Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil	112	Martha de Roldos
Grupo de Intervención y Rescate GIR	2872273	Km 18 vía a la Costa
Banco de Sangre	2560674	Primero de Mayo E/Quito y P Moncayo
Cruz Roja	131	Primero de Mayo E/Quito y P Moncayo
Comando de Guarda Costa	149	Avenida de la Marina
<b>EMERENCIAS ESPOL</b>		
Dispensario Médico de ESPOL	2269235 – 2269236	Edificio de Bienestar
Enfermería	2269234	Edificio de Bienestar
Garita ESPOL	2269649	Entrada ESPOL
Seguridad ESPOL	2269 624	Tecnologías
Alerta Medica	2682500 - 2209660	CDLA Miraflores AV Central 300 y Calle Tercera
<b>HOSPITALES</b>		
Hospital Universitario	2150009	Vía Perimetral km 23
Clínica Panamericana	2565111	Panamá 616
Hospital Clínica San Francisco	2290178	Andrade de Coello y Juan Rolando (Kennedy Norte)
Hospital General Luis Vernaza	2560300	Julián Coronel y Baquerizo Moreno
Hospital Neumológico Alfredo Valenzuela	2560041	Cerro del Carmen Primera Parada
Hospital Psiquiátrico Lorenzo Ponce	2294862	Av. Pedro Menéndez Gilbert
Hospital Guayaquil Dr. Abel Gilbert	2842389	La 29 y Galápagos
Hospital del Niño Francisco Icaza Bustamante	2452700	Av. Quito y Gómez Rendón
Hospital del IESS Teodoro Maldonado Carbo	2490666	Av. 25 de julio y av. Ernesto Albán
Hospital Gineco-Obstetricio Enrique Sotomayor	2413300	Pedro Pablo Gómez y 6 de Marzo
Hospital de Infectología	2294251	Julián Coronel y José Mascote

## Anexo B

### Tabla de compatibilidad de compuestos químicos

#### Matriz de Incompatibilidades Químicas

	Ácidos inorg.	Ácidos oxidantes	Ácidos org.	Álcalis	Oxidantes	Tóxicos, inorg.	Tóxicos, org.	Reactivos con agua	Solventes org.
Ácidos inorg.	x		x	x		x	x	x	x
Ácidos oxidantes	x		x	x		x	x	x	x
Ácidos orgánicos	x	x		x	x	x	x	x	
Álcalis	x	x	x				x	x	x
Oxidantes			x				x	x	x
Tóxicos, inorg.	x	x	x				x	x	x
Tóxicos, orgánicos	x	x	x	x	x	x			
Reactivos con agua	x	x	x	x	x	x			
Solventes orgánicos	x	x		x	x	x			

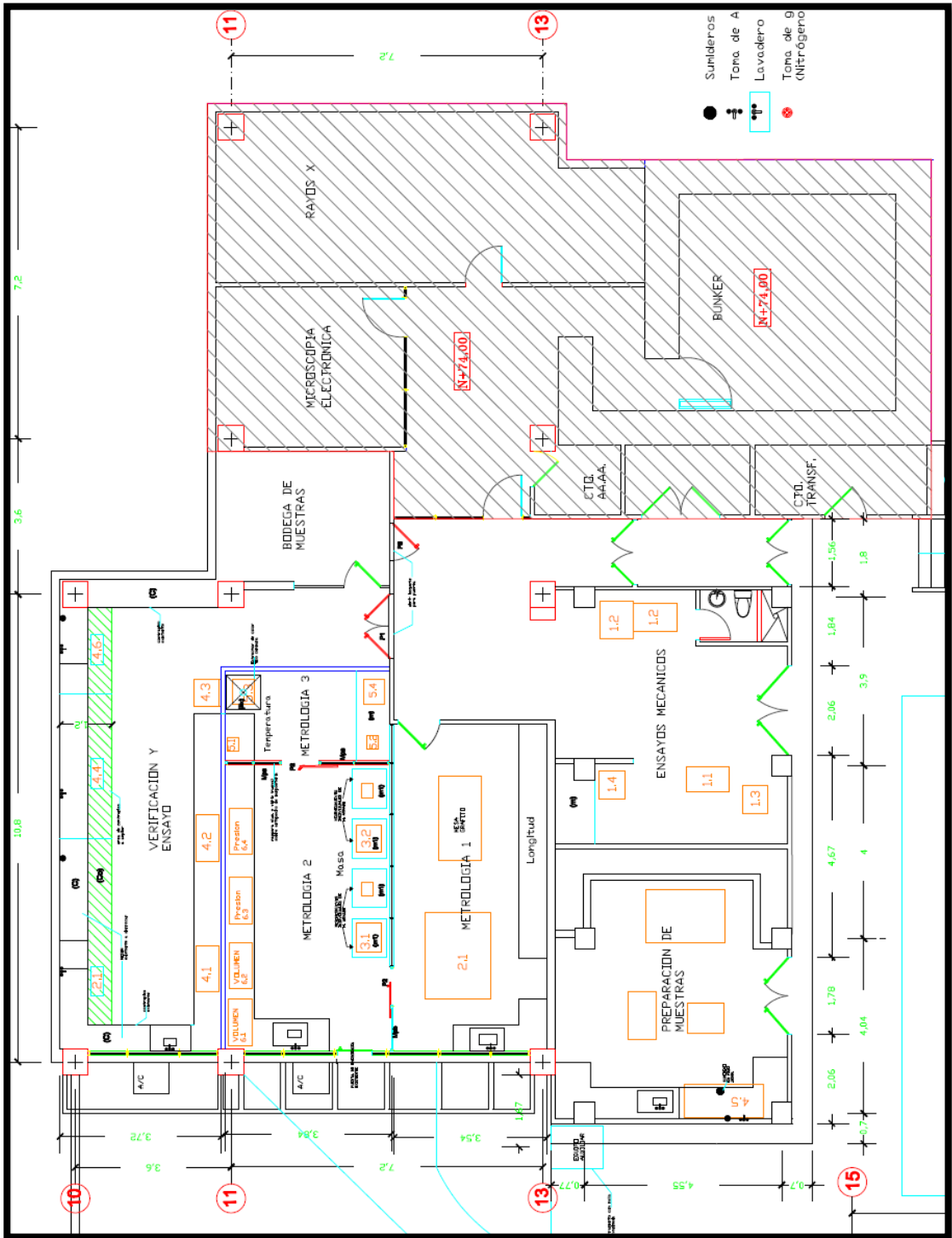
x: No compatible

## Precauciones para el Almacenaje

Tipo de producto	No almacenar junto a	Evitar contacto o cercanía con
Combustibles	Oxidantes Comburentes Sustancias tóxicas Gases venenosos Ácidos y bases minerales.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Ácidos inorgánicos	Bases minerales, cianuros, nitruros, sulfuros, hipocloritos. Distintas concentraciones del mismo ácido. Ácidos orgánicos, materiales inflamables y/o combustibles. Sustancias tóxicas o venenosas.	Agua. Metales reactivos.
Ácidos orgánicos	Ácidos inorgánicos Oxidantes Comburentes	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Álcalis	Ácidos, explosivos, peróxidos orgánicos y materiales de fácil ignición. Sustancias tóxicas o venenosas.	Agua Metales reactivos
Oxidantes	Materiales combustibles e inflamables. Materiales orgánicos.	Fuentes de calor Humedad Agentes reductores: zinc, metales alcalinos.
Solventes	Ácidos. Materiales oxidantes.	Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).
Reductores	Ácidos. Materiales oxidantes. Alcoholes, halógenos, haluros.	Agua, aire y oxígeno.
Fluidos criogénicos	Ácidos inorgánicos. Materiales oxidantes. Comburentes.	Agua, Fuentes de ignición (calor, chispas, superficies calientes o llamas abiertas).

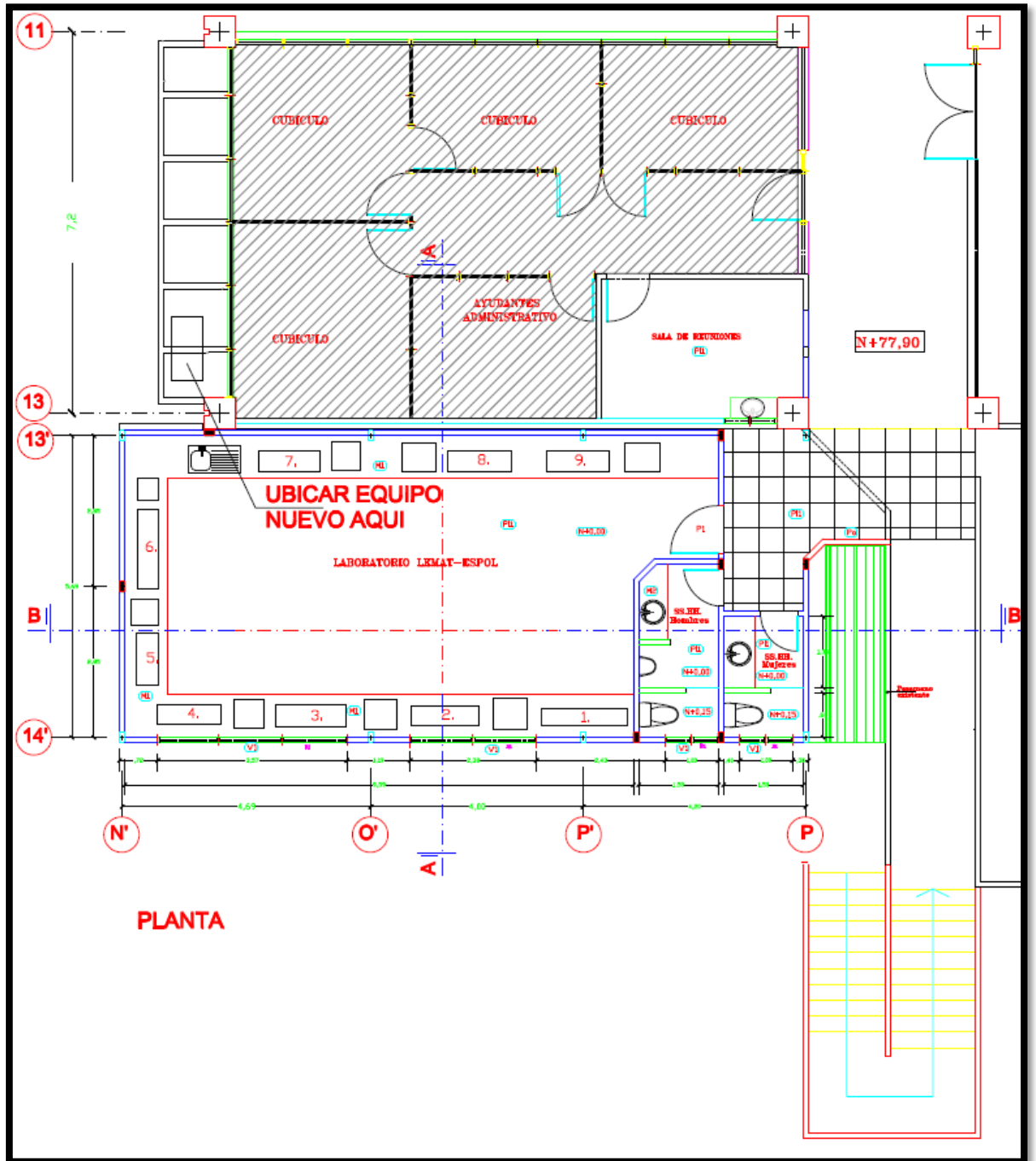
# Anexo C

## Distribución del Laboratorio de Materiales Planta Baja



# Anexo D

## Distribución del Laboratorio de Materiales Planta Alta





# Anexo E

## Formato de profesiograma

PROFESIOGRAMA							Código: F-RHH-002					
<b>I.- IDENTIFICACION DEL CARGO</b>												
Denominación del Puesto/Cargo						Cargo Crítico	Si	<input type="checkbox"/>				
						No	<input type="checkbox"/>					
<b>Posición dentro del organigrama y línea de mando</b>												
Gerencia	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>										
Área	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>										
Categoría ocupacional	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>										
<b>II.- MISION DEL CARGO</b>												
Describa de manera general la razón de ser de su cargo												
<b>III.- FUNCIONES DEL CARGO</b>												
<b>Funciones específicas</b>	<b>Tipo de riesgo</b>						<b>Nivel de riesgo</b>					
	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
<b>Funciones no rutinarias</b>	Físico	Mecánico	Químico	Biológico	Ergonómico	Psicosocial	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
<b>Funciones generales</b>												
Cumplir con las instrucciones y procedimientos relativos a los sistemas integrados de gestión ( ISO, BASC, SS&SO, MCM)												
Cumplir y hacer cumplir las normas y órdenes de seguridad industrial y salud ocupacional contempladas en el reglamento de Seguridad y salud en el trabajo, en la resolución 172 del IESS, el decreto 2393 de 1986 y más leyes afines de seguridad industrial.												
Implementar mejoras en el plan de clima laboral del área.												

IV.- INDICADORES	
CONCEPTO	META

**V. REQUISITOS DE ESTUDIOS**

A. Formación mínima necesaria	Niveles				
	1	2	3	4	5

Niveles:1: Bachiller; 2: Tecnología; 3: Profesional Universitario; 4: Maestría- Post Grado

B. Conocimientos Específicos	Niveles				
	1	2	3	4	5
<b>Conocimientos riesgos de IPER de su cargo</b>					

Niveles: 1: Básico; 2: Básico medio; 3: Medio; 4: Avanzado; 5: Experto

C. Cursos	Niveles				
	1	2	3	4	5
<b>Introducción Básica de seguridad y salud en el trabajo</b>					

Niveles: 1: 1 CURSO; 2: 2 CURSOS ;3: 3 CURSOS;4: 4 CURSOS; 5: 5 CURSOS

D. Experiencia previa	Niveles				
	1	2	3	4	5

Niveles: 1: (0-1año); 2: (1-2 años); 3: (2-4 años); 4: (4-6 años); 5 (6 años o más)

**VI.- HABILIDADES**

	Niveles		
	1	2	3

Niveles: Señalar el grado de importancia de menor a mayor (máximo 3 habilidades)

**VII COMPETENCIAS**

	Niveles				
	1	2	3	4	5
Orienta a la mejora continua.- <a href="#">(Capacidad y habilidad para la mejora continua aplicando MCM).</a>					
Conducción e inspiración .- <a href="#">(Capacidad y habilidad para encender la pasión y el compromiso de las personas y mantenerlo vivo).</a>					
Decisión y Ejecución.- <a href="#">(Capacidad y habilidad para convertir el análisis y la discusión en acción).</a>					
Innovación.- <a href="#">(Capacidad y habilidad de convertir la ideas y posibilidades en oportunidades).</a>					
Colaboración y Apoyo.- <a href="#">(Capacidad y habilidad de construir y fortalecer verdaderos vínculos de equipo en su área de desempeño y en toda la organización).</a>					
Desarrollador de Gente .- <a href="#">(Capacidad y habilidad para desarrollarse y desarrollar personal y profesionalmente talento para fortalecer la organización).</a>					
Previsionista, Seguridad, salud, Medio Ambiente .- <a href="#">(Capacidad y habilidad demostrable en la gestión de prevención de riesgos laborales , salud y ambientales).</a>					
Operación y decisión acertiva en seguridad.- <a href="#">(Capacidad, habilidad y experiencia en la operación de un proceso en forma segura y permanente)</a>					

VIII.- LIDERAZGO					
	1	2	3	4	5
Test de liderazgo de acuerdo con la estructura de niveles 1 al 5					
Niveles: 1: Individuo de gran capacidad; 2: Miembro de equipo que hace aporte; 3: Gerente competente; 4: Lider eficiente; 5: Lider nivel 5					
IX.- AUTORIDAD					
El Cargo tiene autoridad para:					
X.- REQUISITOS FISICOS Y CONDICIONES DE TRABAJO					
Requisitos fisicos					
	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Elementos de proteccion personal a utilizar					
Esfuerzo físico		Niveles de riesgo			Ambiente físico
	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Esfuerzo mental		Niveles de riesgo			Régimen de trabajo(horario) y descanso
	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
XI- RELACIONES DE TRABAJO					
Relaciones de trabajo internas			Niveles		
			B	I	C
Niveles: B: Básica, I: Importante, C: Completa					
Relaciones de trabajo externas			Niveles		
			B	I	C
Niveles: B: Básica, I: Importante, C: Completa					
Elaborado por : Jefe de área		Revisado por : Seg. industrial	Revisado por : Recursos Humanos	Aprobado por: Gerente/área	
Firma:		Firma:	Firma:	Firma:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	Cargo:	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	Nombre:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	Fecha:	

## Anexo F

### Matriz de evaluación del conocimiento técnico en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional

Habilidades		Definición de la Habilidad		Definición de los niveles de la habilidad						
				1	2	3	4	5		
Seguridad y Salud en el Trabajo	Sin conocimiento acerca de Seguridad y Salud Ocupacional	Conocimiento básico pero no experiencia	Puede ser practicado con ayuda	Puede hacerlo solo	Puede entrenar a otros	Nivel 4 + el empleado tiene muy claro acerca de los conocimientos de seguridad y salud en el trabajo, ya guía al resto de colaboradores a prácticas seguras, sabe de como dar mantenimiento a equipos de protección personal y sabe acerca de normativas de Seguridad, estándares de seguridad y los aplica en cada puesto de trabajo.	Nivel 3 + el empleado relaciona los conocimientos que tiene en cada puestos de trabajo y guía a un desarrollo en seguridad y Salud en el trabajo	Nivel 2 + El empleado es capaz de explicar el propósito de la Seguridad y Salud Ocupacional, conoce de Equipos de protección personal y de formas correctas de realizar los trabajos	Nivel 2 El empleado ha asistido a entrenamientos básicos de conciencia de Seguridad y Salud en el trabajo	Nivel 1 Conocimiento no adquirido / Requerido
						Nivel 4 + El empleado es capaz de guiar a otras áreas acerca de los tipos de riesgo que poseen en cada puesto de trabajo así mismo sabe que tipo de mediciones se deben realizar en caso de tener riesgos físicos, a su vez sabe identificar puntos críticos con mayores riesgos y realiza acciones correctivas y de mejora inmediatamente.	Nivel 3 + el empleado identifica cuales son los riesgos asociados en cada puesto de trabajo y coloca controles para estos riesgos.	Nivel 2 + El empleado ha participado de un Taller de clasificación de riesgos, con parte practica y teórica	Nivel 2 El empleado puede hablar de lo que es un accidente y de lo que es una enfermedad ocupacional, sabe sus diferencias pero necesita aún una guía para mayor desarrollo.	Nivel 2 El empleado tiene un conocimiento básico de que es un accidente y que es una enfermedad ocupacional.
Clasificación de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales	Se refiere a que el colaborador tenga el conocimiento de como se clasifican los accidentes de acuerdo a lo que indica la legislación Ecuatoriana a su vez saber identificar que cuando no tengo controlados los riesgos en los puestos de trabajo y entro en una rutina de una actividad puedo desarrollar un enfermedad ocupacional. A su vez cuando sea un accidente registrable sabe como realizar el reporte adecuado en las entidades del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	Sin conocimiento acerca de Clasificación de accidentes y enfermedades ocupacionales	El empleado tiene un conocimiento básico de que es un accidente y que es una enfermedad ocupacional.	El empleado puede hablar de lo que es un accidente y de lo que es una enfermedad ocupacional, sabe sus diferencias pero necesita aún una guía para mayor desarrollo.	El empleado es capaz de definir cuando es un accidente y cuando es una enfermedad ocupacional, sabe las acciones que debe tomar por si solo y tiene un desarrollo objetivo del reporte de los accidentes o enfermedades ocupacionales.	Nivel 4 + El empleado es capaz de coordinar la implementación del correcto reporte de accidentes y enfermedades ocupacionales directamente en el IESS.	Nivel 3 + El empleado es capaz de hacer en caso de una emergencia, sabe las acciones que debe tomar por si solo y tiene un desarrollo objetivo del reporte de los accidentes o enfermedades ocupacionales.	Nivel 2 + el empleado identifica en su organización cuales son las posibles emergencias, necesita de la guía de otro colaborador con experiencia	Nivel 2 El empleado a recibido una capacitación acerca de que es una emergencia	Nivel 1 Sin conocimiento de que es una emergencia
						Nivel 4+ el empleado puede desarrollar un plan de emergencia y sabe como entrenar al resto de personal para una evacuación, a su vez plantea los medios correctos para la protección de cada empleado.	Nivel 3+ Puede identificar emergencia y a su vez puede recomendar controles para evitar emergencias.	Nivel 2+ el empleado identifica en su organización cuales son las posibles emergencias, necesita de la guía de otro colaborador con experiencia	Nivel 2 El empleado a recibido una capacitación acerca de que es una emergencia	Nivel 1 Sin conocimiento de que es una emergencia
Planes de Emergencia	Se refiere a conocer cuales son las posibles emergencias que se pueden dar en una organización, diseñar un plan que este acorde a las instalaciones y sepa que controles debe tener para evitar tener eventos mayores en una emergencia. Conoce de metodologías de evacuación de primeros auxilios y del desarrollo que debe tener el personal para alcanzar medios correctos de protección de la gente en una emergencia.	Sin conocimiento de que es una emergencia	El empleado a recibido una capacitación acerca de que es una emergencia	El empleado puede hablar de lo que es un accidente y de lo que es una enfermedad ocupacional, sabe sus diferencias pero necesita aún una guía para mayor desarrollo.	El empleado es capaz de definir cuando es un accidente y cuando es una enfermedad ocupacional, sabe las acciones que debe tomar por si solo y tiene un desarrollo objetivo del reporte de los accidentes o enfermedades ocupacionales.	Nivel 4 + el empleado es capaz de coordinar la implementación del correcto reporte de accidentes y enfermedades ocupacionales directamente en el IESS.	Nivel 3 + El empleado es capaz de hacer en caso de una emergencia, sabe las acciones que debe tomar por si solo y tiene un desarrollo objetivo del reporte de los accidentes o enfermedades ocupacionales.	Nivel 2 + el empleado identifica en su organización cuales son las posibles emergencias, necesita de la guía de otro colaborador con experiencia	Nivel 2 El empleado a recibido una capacitación acerca de que es una emergencia	Nivel 1 Sin conocimiento de que es una emergencia
						Nivel 4+ el empleado puede desarrollar un plan de emergencia y sabe como entrenar al resto de personal para una evacuación, a su vez plantea los medios correctos para la protección de cada empleado.	Nivel 3+ Puede identificar emergencia y a su vez puede recomendar controles para evitar emergencias.	Nivel 2+ el empleado identifica en su organización cuales son las posibles emergencias, necesita de la guía de otro colaborador con experiencia	Nivel 2 El empleado a recibido una capacitación acerca de que es una emergencia	Nivel 1 Sin conocimiento de que es una emergencia

(Promedio y porcentaje Total de Desarrollo de Habilidades)

Conocimiento Básico de Gestión de Seguridad

# MATRIZ DE HABILIDADES PERSONAL DEL LEMAT

Operador de Ensayos		Coordinador Técnico					Resumen					Factores de Prioridad			Material para el Entrenamiento	Responsable del Entrenamiento		
		Definir Ensayos					Actual	Deseado	Brecha	Prioridad	Factor prioridad 1	Factor prioridad 2	Factor prioridad 3					
Actual	Deseado	Brecha	Prioridad	Inicial	Actual	Deseado	Brecha	Prioridad	Inicial	Actual	Deseado	GAP	Prioridad	Factor prioridad 1	Factor prioridad 2	Factor prioridad 3		
2	2	4	2	5	2	2	5	3	5	2	4.5	2.5	0				Material de capacitación continua proporcionada por el LEMAT	LEMAT
2	2	4	2	5	3	3	5	2	5	2.5	2.5	4.5	2				Reglamentos e Instructivos proporcionados por el IEES	LEMAT
1	1	3	2	3	2	2	5	3	5	1.5	1.5	4	2.5				Reglamentos e Instructivos proporcionados por el IEES	LEMAT
2	2	5	3	5	2	2	5	3	5	2	5	3	0				Instructivo en caso de Emergencia proporcionado por la ESPOL y el LEMAT	LEMAT
1.8	1.8	4.0	56%	44%	2.3	2.3	5.0	55%	45%	2.0	2.0	4.5	56%	2.0	4.5	44%		

Análisis de Prioridad  
 1 Bajo Impacto  
 3 Medio Impacto  
 5 Alto Impacto

<b>Habilidades</b>		<b>Definición de la Habilidad</b>	<b>Definición de los niveles de la habilidad</b>				
			<b>1</b> Conocimiento no adquirido / Requerido	<b>2</b> Conocimiento básico pero no experiencia	<b>3</b> Puede ser practicado con ayuda	<b>4</b> Puede hacerlo solo	<b>5</b> Puede entrenar a otros
<b>Técnicas de Rutina</b>	<b>TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO</b>	Las técnicas de entrenamiento comprenden las cualidades personales del instructor, estilos de conducta y aprendizaje, proceso de aprendizaje del adulto, habilidades de presentación, manejo de público y la evaluación del aprendizaje.	El empleado ha participado de una sesión de Entrenamiento para Entrenadores. Sabe la diferencia entre los 4 niveles de evaluación ( experiencia, aprendizaje, comportamiento e impacto)	Nivel 2 + El empleado es capaz de reconocer su propio estilo de entrenamiento como instructor y explorar los otros estilos de ser necesario. Usa la interacción y diferentes actividades durante el entrenamiento para motivar y acomodar los diferentes estilos de aprendizaje. El empleado aplica la encuesta de Feedback para medir las cualidades de sus entrenamientos. Además es capaz de diseñar una evaluación del aprendizaje para verificar la efectividad de los entrenamientos . ( aprendizaje y conductas)	Nivel 3 + El empleado puede hacer presentaciones efectivas usando postura , movimientos y expresiones faciales, así como gestos y tonos de voz para alcanzar la expectativa deseada durante toda la presentación. Es capaz de manejar la audiencia. El empleado usa el feedback para mejorar su material de entrenamiento / dinámicas y rutinas. El empleado mide el impacto de sus entrenamientos en los resultados del negocio.	Nivel 4 + El empleado es capaz de enseñar a otros en cómo efectividad de los entrenamientos.	
	<b>MATRIZ DE HABILIDADES</b>	La matriz de habilidades es una herramienta de propiedad del Pilar de Educación y Entrenamiento, la cual se comparte con los otros Pilares / áreas y tiene como propósito analizar el estado actual de las competencias y , en base a brechas y prioridades comunes, definir un cronograma de Entrenamiento. Esta habilidad está relacionada con la capacidad de uso de la Matriz Habilidades como una herramienta viva.	El empleado ha tenido una introducción a la matriz de habilidades en un entrenamiento específico o sesión de coaching.	Nivel 2 + El empleado puede usar la herramienta para hacer su propia auto evaluación y validación con su jefe directo. El empleado continuamente revisa sus niveles de habilidades y los compara con su desempeño y oportunidades.	Nivel 3 + El empleado puede usar la matriz de habilidades para evaluar a otros como sus Jefes Directos o Líder de la Función. El empleado tiene conversaciones regulares con sus reportes directos o indirectos como una rutina para capturar su evolución y alimentar la matriz de habilidades como una herramienta viva. Participa del Análisis de Prioridades para priorizar el desarrollo de las necesidades de acuerdo a los requerimientos del Negocio.	Nivel 4 + El empleado puede enseñar a otros acerca de cómo usar la Matriz de habilidades como una herramienta viva.	

# MATRIZ DE HABILIDADES PERSONAL DEL LEMAT

Operador de Ensayos		Coordinador Técnico					Resumen					Factores de Prioridad	Material para el Entrenamiento	Responsable del Entrenamiento				
		Definir Ensayos					Inicial	Actual	Deseado	Brecha	Prioridad				GAP	Prioridad		
Inicial	Actual	Deseado	Brecha	Prioridad	Inicial	Actual	Deseado	Brecha	Prioridad	Inicial	Actual	Deseado	GAP	Prioridad	Factor prioridad 1	Factor prioridad 2	Factor prioridad 3	
2	2	5	3	3	4	4	4	5	1	1	3	3	5	2	0			
1	1	3	2	3	2	2	2	5	3	3	1.5	1.5	4	2.5	0			
1.5	1.5	4.0	63%	38%	3.0	3.0	5.0	40%	60%	2.3	2.3	4.5	50%	50%				
Lecturas de Coaching o presentaciones proporcionadas por el LEMAT																		
Matriz de Habilidades- Definición y formas de uso																		

## Anexo G

### Diapositivas de las capacitaciones

#### Capacitación de Actos Inseguros, Condiciones Inseguras y

#### Recomendaciones Generales para el Laboratorio:

<h4>INTRODUCCION</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>En busca de lograr un mejoramiento continuo que tome en cuenta, no solo la calidad del producto o servicio brindado, si no que se considere a un factor vital en toda organización, como son los empleados, las empresas actualmente se han focalizado en alcanzar Un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, que se interese por la integridad de cada uno de los operarios, los cuales son parte de la organización por el valor agregado que brindan a todos los procesos y procedimientos.</li></ul> 	<h4>Beneficios de la Seguridad Industrial:</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>Se evitan las pérdidas de tiempo relacionadas con la interrupción del trabajo, cuya interrupción es causada por un accidente laboral.</li><li>Lo anterior conlleva a aumentar el tiempo disponible para producir/laborar, evitando la repetición del accidente y</li><li>Se reduce el costo de las lesiones, incendios y daños a la propiedad, además se crea un mejor ambiente laboral (te sientes seguro y tranquilo en el trabajo).</li></ul> 
<h4>Actos Inseguros</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente”.</li></ul> 	<h4>Ejemplos de actos inseguros:</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Derramar materiales/aceites en el piso y no limpiar.</li><li>&gt; Retirar las guardas protectoras o ajustarlas mal.</li><li>&gt; Adoptar una postura insegura (permanecer o pararse bajo cargas suspendidas, levantar objetos muy pesados o levantarlos mal)</li><li>&gt; Distraer, molestar o sorprender (juegos de manos, riñas, etc.)</li><li>&gt; No usar equipos de protección personal (lentes, respiradores, guantes, etc.)</li></ul>
	<h4>Condiciones Inseguras</h4> <p>“Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan”.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Suciedad y desorden en el área de trabajo</li><li>Herramientas sin guardas de protección</li></ul> 



### Acto y Condición Insegura



### Acto y Condición Insegura



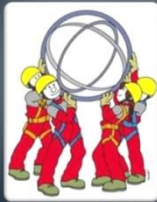
### Acto y Condición Insegura



### Condición Insegura



### Equipos de Protección Personal (EPP)



• Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

• Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros aún no han podido ser eliminados por completo ó son difíciles de eliminar.



La responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos.

### Protección a la Cabeza.

Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad.

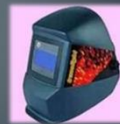
Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos.

El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.



### Protección de Ojos y Cara

• Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, deberán disponer de protección apropiada.



### En el caso del LEMAT

- Protectores faciales



### Protección de los Oídos

- Cuando el nivel del ruido exceda los **85 decibeles**, punto que es considerado como límite máximo para la audición normal, es necesario ofrecerle protección auditiva al trabajador.
- Tapones
- Orejeras



### Protección Respiratoria



No use filtros cuando las concentraciones de oxígeno estén por debajo del 16%.


Respiradores o máscaras con suministro de aire



### Protección de Manos y Brazos

- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos → guantes de Cuero o Lona.
- Donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente → guantes resistentes a altas temperaturas.
- Para trabajos eléctricos → guantes aislantes.
- Para manipular sustancias químicas → guantes largos de hule.

**OJO: No deben usarse guantes para trabajar cerca de maquinaria en movimiento o giratoria. ¿Por qué?**



### Protección de Pies y Piernas

Te protegen de:

- Objetos puntiagudos.
- Caídas de piezas de metal o planchas de metal.
- Riesgo eléctrico.
- Resbalarte en un piso húmedo.



### Cinturones de seguridad para trabajo en altura.

- Sirven para evitar caídas del trabajador.
- Se deben usar al efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:
- El Cinturón o Arnés de Seguridad debe estar enganchado a una línea de vida.



### Protecciones Individuales

## YA QUE LAS TIENES



## ¡PÓNTELAS!



## ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO

- Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada. Los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente, establecer pausas de descanso.
- Preferir estar sentado a estar de pie cuando el trabajo no requiera levantarse frecuentemente ni la realización de grandes fuerzas. Si hay que estar de pie, se debería poder trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda. En todo caso, hay que procurar una alternancia entre ambas posturas, pues el mantenimiento prolongado de cualquiera de las dos entraña riesgo.

## ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO

- Sillas y asientos regulables y con elementos adicionales para las personas más bajas. Deben permitir un apoyo firme de los pies en el suelo y de la espalda en el respaldo, así como evitar un exceso de presión bajo los muslos o en las nalgas (ángulo recto de 90° en las caderas y rodillas). Los codos, antebrazos y manos deben situarse a la altura de la mesa o área de trabajo, también en ángulo recto y con las muñecas en la posición más recta posible.



## RECOMENDACIONES GENERALES

- Se debería adquirir una mesita móvil para trasladar cargas medianas de hasta 30 Kg caso contrario se tiene que transportar la carga manualmente dentro del laboratorio, lo cual genera fatiga. Actualmente tienen una pero con capacidad de hasta 500 Kg, la cual no es adecuada a los trabajos que se realizan con más frecuencia, es decir no está adecuada al uso.
- En caso de existir algún tipo de accidente se recomienda que se debe avisar directamente al responsable en el Laboratorio, con el fin de que se tomen las medidas adecuadas a través de una acción correctiva para solucionar el problema.

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Cuando se envíen a recargar los extintores, estos deben ser vaciados, llenados y devueltos a su lugar habitual en el menor tiempo posible, para esto se debe planificar esta acción con anterioridad para no quedarse sin extintores( Realizar un plan de mantenimiento de extintores).

- Los extintores no deben estar escondidos a la vista de las personas, con ningún objeto ya que al momento de la emergencia de incendio, nos olvidamos donde estaba el extintor y como este está tapado las personas no pueden hacer nada más que salir a pedir ayuda.



## RECOMENDACIONES GENERALES

- Se recomienda la señalización del área de trabajo de las máquinas, para evitar pasar cerca cuando las máquinas están en operación, el área debe comprender una distancia segura para que la ropa de trabajo de las personas no se enganche a las máquinas.
- También se recomienda la señalización de las vías de evacuación en caso de accidentes.

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Cuando se sientan inseguros de realizar una acción que podría afectar su integridad física, es mejor parar, evaluar el riesgo, pensar en la forma segura de realizar la acción (si es necesario pida ayuda) y luego de esto actúe. A esto se le conoce como la metodología PEPA (Pare, Evalúe, Piense y Actúe).

PEPA

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Cuando tengan un accidente laboral, por más leve que sea, tienen que acudir a Riesgos del Trabajo y llenar los documentos que Riesgos del trabajo ofrece, para así tener constancia de que ustedes reportaron su accidente al Seguro, de esta manera si se llegase a generar secuelas en años posteriores al accidente, el seguro se hace responsable de tratar estas secuelas o inclusive indemnizarlos con un monto fijo de efectivo en un solo pago o de por vida.
- Para reportar el accidente tienen 10 días luego de haberse producido el accidente, si usted no puede ir a Riesgos del Trabajo, puede ir un familiar suyo o alguien designado por la empresa, con un certificado médico del accidentado.

Video!!!



GRACIAS GRACIAS  
Gracias Gracias Gracias  
Gracias Gracias Gracias  
Gracias Gracias  
Gracias Gracias  
Gracias Gracias

## SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Autores:  
• Raúl Astudillo  
• Diego Ifiguez

### Capacitación Introductoria a SART:

#### ¿QUÉ ES SART?

- Es básicamente un listado de requisitos técnicos normados para auditar el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos del trabajo.
- En el Ecuador, toda organización es responsable de la seguridad y salud de sus empleados. Para verificar este cumplimiento, las empresas están obligadas a cumplir las normas constituidas en el Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), publicado en el Registro Oficial No. 319, el 12 de noviembre de 2010, y establecido por el Instituto de Seguridad Social (IESS).

#### ¿Quién lo Audita?

- Actualmente existe un convenio con el Ministerio de Relaciones Laborales para realizar una PRE-Auditoría del Sistema.

#### ¿ QUÉ IMPLICA TENER SART Y QUIÉN APLICA A LA AUDITORIA?

- En empresas que tengan al menos dos años de actividad, las auditorías del SART permiten verificar su diagnóstico, planificación, implantación y control del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Las empresas a ser auditadas son escogidas por la Unidad Provincial de Riesgo de Trabajo de acuerdo al nivel de riesgo, actividad, número de trabajadores o por solicitud pública.

## ¿CUÁLES SON LOS COMPONENTES DEL SART?

- Gestión Administrativa
- Gestión Técnica
- Gestión de Talento Humano
- Procedimientos y programas operativos Básicos

## RESUMEN DE RESULTADOS DE LA AUDITORÍA INICIAL

Auditoría basada en la normativa SART aplicada en el Laboratorio de Ensayos de Materiales

Fecha: Marzo 11 de Marzo de 2014

Hora de Inicio: 08:00  
Hora de Término: 12:00

Requisitos Normativos Legales	Cumplido	No Cumplido	No Aplicables	Observaciones
<b>2.1.1. Identificación</b>				
a) La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo ocupacional y factores ambientales laborales y de la salud de los trabajadores deberá ser realizada por personal especializado en temas afines a la prevención de los riesgos laborales o grado de equivalencia, en el caso de Chile.		✓		Por parte de la ESPOC, se cuenta pero en el Laboratorio no se tiene listado a cargo.
b) La empresa debe considerar los riesgos evaluados.	✓			No se tiene una gestión técnica.
<b>2.1.2. Identificación</b>				
a) Se han identificado los categorías de factores de riesgo ocupacional.	✓			Debe de mantener actual los listados así sus factores de riesgo, cada 3 meses.

1.- Gestión Administrativa	5%	de Cumplimiento de los RTL's
2.- Gestión técnica	8%	de Cumplimiento de los RTL's
3.- Gestión del talento humano	22%	de Cumplimiento de los RTL's
4.- Procedimientos y programas operativos básicos	11%	de Cumplimiento de los RTL's

## BENEFICIOS DEL SART

- Prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en las actividades de las empresas Ecuatorianas y mantener una verdadera gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Optimizar las actividades que se realicen, haciéndolas bien y de forma segura.

Cómo esta tesis implementará el Sistema de Control Operacional: Pasos a seguir.

1. Auditoría Inicial, basada en el SART.
2. Inspección Programada (Reunión para determinar Acciones Correctivas y Preventivas).
3. Implementación de Guías Operativas (En el Laboratorio, la Planta Baja).
4. Implementación de Señaléticas (Ya Realizado).
5. Capacitación en Incidentes y Accidentes.
6. Mejoramiento Continuo.
7. Auditoría Final.

Capacitación de Reporte de Incidentes y Accidentes:

# Reporte de Incidentes

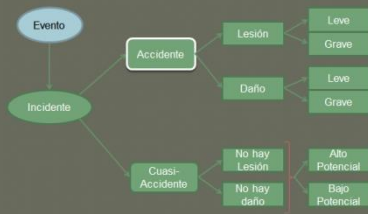
Facilitadores:

Diego Iriaguez  
Raúl Astudillo

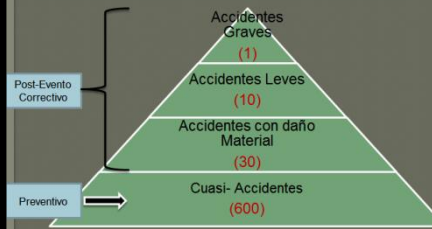
## ¿Qué es un Incidente?



## ¿Cuándo un Incidente se convierte en Accidente?



## Pirámide de Seguridad



## ¿Qué hacer cuando ocurre un Incidente?

- El ¿Qué ...? Depende de la gravedad del Incidente:

### Si el Incidente se volvió Accidente

- Si la persona perdió el conocimiento... No se la debe tocar, se debe pedir ayuda y llamar al número de emergencias de la Espol.
- Si la persona está consciente, preguntarle dónde le duele, pedir ayuda a los compañeros y llamar al número de emergencias de la Espol.

Luego de pasar las Preocupaciones, el Accidente debe reportarse al Departamento de Riesgos del Trabajo.

**Plazo:** 10 días

**Quién:** El accidentado si puede movilizarse o un familiar.

Si en el Incidente no hubieron lesiones ni daños

- Se debe reportar al Coordinador o encargado de Seguridad y Salud Ocupacional, proporcionando al menos la siguiente información:

### Información Importante

- Día de la Semana y Fecha del Incidente
- Cargo
- Edad
- Antigüedad en la empresa
- Tarea que realizaba
- Cuando fue la última vez que realizó la Tarea
- Dónde ocurrió el Incidente
- Qué equipos o máquinas estuvieron involucrados en el incidente

### Información Importante

- Identificar con el Encargado de Seguridad y Salud Ocupacional el lugar del incidente
- El encargado de Seguridad identificará:
  - Tipos de Contactos
  - Agentes de la lesión
- En su opinión: ¿Qué se debería hacer para que el incidente no se repita?

### REPORTE DE INCIDENTES

- Esta Información servirá para hacer más segura su Área de Trabajo
- Ya que todo trabajador tiene derecho a un trabajo digno y seguro, que no atente contra la seguridad física del individuo.

## Capacitación sobre el uso adecuado de Señaléticas:

### SEÑALÉTICAS

Capacitación orientada al personal del LEMAT como parte de la implementación del Sistema de Control Operacional

### ¿POR QUÉ EL USO DE COLORES?

- El uso de colores de seguridad sirve para facilitar la rápida identificación de **condiciones inseguras**, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad.
- Se usan 3 "colores de Seguridad" y un "color Auxiliar" como se detalla a continuación:

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.

\*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.

Señales y significado	Descripción
	Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobrepasar a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.
	Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal. La franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requiriendo, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.

	Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal; la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.
	Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.

### COLOR DE CONTRASTE

► Cuando es necesario un color de contraste, se lo usa de acuerdo a la siguiente tabla:

Color de seguridad	Color de contraste
rojo	blanco
amarillo	negro
verde	blanco
azul	blanco

► El color de contraste para Negro es el Blanco y para el Blanco el color de contraste es el Negro.

Two safety signs are shown. The first is a yellow diamond-shaped warning sign with black diagonal stripes and the text "PELIGRO EXCAVACION PROFUNDA". The second is a blue circular mandatory sign with a white border, showing a person wearing safety glasses and the text "OBLIGATORIO USAR GAFAS LIMALLA DE ESMERIL".

### DISTANCIA DE OBSERVACIÓN

► 
$$A = \frac{distanca^2}{2000}$$

► La fórmula se aplica a distancias menores a 50 m.

### EJEMPLOS DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Three prohibition signs are shown: a red circle with a diagonal bar over a lit match, a red circle with a diagonal bar over a flame, and a red circle with a diagonal bar over a person walking.

### EJEMPLOS DE SEÑALES DE CUIDADO

Three warning signs are shown: a yellow triangle with a black border and a flame, a yellow triangle with a black border and a lightning bolt, and a yellow triangle with a black border and falling objects.





Capacitación de Plan de Emergencia contra Incendios:

**PLAN DE EMERGENCIA DE INCENDIOS**  
AUTORES: RAÚL ASTUDILLO – DIEGO ÍÑIGUEZ

¿Por qué un plan de emergencias de Incendios?

- ▶ De todas las posibles emergencias la que mas probabilidades tiene de materializarse dentro de las instalaciones del LEMAT es la de fuego y luego si no se controla se podría convertirse en un incendio.

**OBJETIVO**

- ▶ Establecer las directrices para comunicar y controlar los incendios dentro del Laboratorio de Ensayos (LEMAT).

**Responsabilidades del Director del LEMAT**

- ▶ Proveer los recursos para controlar la emergencia que se presente en cualquier operación del LEMAT.
- ▶ Comunicar a las autoridades internas la emergencia ocurrida en un plazo de 24 horas.
- ▶ Comunicar al personal el evento ocurrido.

### Responsabilidades del Coordinador de Ensayos

- ▶ Coordinar la formación de la evacuación y garantizar la competencia de todos los trabajadores en evacuación.
- ▶ Actualizar y Difundir el presente instructivo al personal
- ▶ Verificar que se cumpla lo dispuesto en el presente instructivo.
- ▶ Entregar un informe detallado a la Gerencia de los eventos presentado.
- ▶ Elaborar un plan de entrenamiento adecuado de prevención y respuesta para la el personal del LEMAT.

### Operadores de Ensayos

- ▶ Coordinar el apagado de los diferentes sistemas de energías: eléctrica,gases, químicos, en el caso que amerite y no genere ningún otro riesgo.

### Personal, Contratistas, Proveedores, Prestadores de servicios y Visitantes

- ▶ Deberán acatar las directrices dadas por los miembros de la brigada
- ▶ Seguir los procedimientos dispuestos en caso de emergencia.

Charla en Sitio

## **Anexo H**

### **Procedimiento de Investigación de incidentes accidentes y enfermedades ocupacionales.**

# **INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO**

## **Tabla de Contenido**

1. OBJETIVO .....	2
2. ALCANCE.....	2
3. RESPONSABILIDADES .....	2
4. PROCEDIMIENTO .....	4
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE .....	9
6. REFERENCIAS .....	9

**1. OBJETIVO**

- a) Definir el proceso reporte e investigación de lesiones, enfermedades y casi accidente.
- b) Establecer roles, responsabilidades y las competencias necesarias de cada uno de los involucrados en el reporte e investigación de lesiones, enfermedades y casi accidentes.
- c) Determinar las causas raíces de las lesiones, enfermedades y casi accidentes de trabajo, y asegurar que este proceso contribuya a la prevención de los accidentes y enfermedades ocupacionales.

**2. ALCANCE**

El presente Procedimiento aplica al laboratorio de ensayos de materiales, en sus áreas administrativas y operativas, así como para todos los eventos que pueden ocasionar daños a las personas, procesos, materiales y medio ambiente, además de todas las enfermedades ocupacionales.

**3. RESPONSABILIDADES****3.1 Director del Laboratorio**

- a) Conocer los accidentes relacionados al laboratorio.
- b) Dar soporte en el cumplimiento de este procedimiento.
- c) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.

**Responsable de Seguridad Industrial**

- a) Asegurar la presentación del formulario de aviso de accidente de trabajo al Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, dentro de los diez primeros días hábiles de informado el evento.
- b) Reportar la investigación de las lesiones, enfermedades y casi accidentes ocurridos durante la semana a todo el personal del laboratorio de ensayos.
- c) Hacer seguimiento a la implementación y cierre de los planes de acción establecidos luego de la investigación.
- d) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.
- e) Asesorar y dar soporte en las investigaciones de lesiones, enfermedades y accidentes ocupacionales.
- f) Revisar y actualizar la matriz de riesgos laborales correspondiente al puesto de trabajo afectado, en caso de ser necesario.

**Coordinador de Ensayos**

- a) Asegurar que el colaborador de su área se encuentre laborando en un ambiente de trabajo seguro.
- b) Incentivar que el colaborador reporte las lesiones, enfermedades y casi accidentes ocupacionales al dispensario médico de la empresa.
- c) Liderar la investigación de lesiones, enfermedades ocupacionales y accidentes reportados en el dispensario médico, a su vez deberán controlar que en los lugares

de trabajo se cumplan, en el plazo establecido, las medidas preventivas y correctivas acordadas a raíz de la investigación y análisis de accidente.

- d) Identificar las fuentes de evidencias en el lugar de los hechos.
- e) Evitar que las evidencias se alteren o sean retiradas.
- f) Asegurar la participación de al menos un miembro del comité de seguridad (en caso que aplique) en la investigación de accidentes registrables.
- g) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.

#### **Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.-**

- a) Ser parte del Grupo Investigador (al menos un miembro debe participar en la investigación) en la generación de las acciones correctivas y preventivas necesarias para atacar la causa raíz.
- b) Velar por el cumplimiento de las normas legales de seguridad.
- c) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.

#### **Doctor(a) Ocupacional.-**

- a) Realizar seguimiento del estado del paciente
- b) Informar a la alta dirección, seguridad industrial y gestión humana de la evolución positiva o negativa del paciente.
- c) Llamar a la ambulancia y autorizar el ingreso a la fábrica, en caso que el paciente lo amerite.
- d) Atender y dar primeros auxilios al colaborador afectado.
- e) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.

#### **Colaborador/Contratista que resulte afectado.-**

- a) Reportar inmediatamente toda lesión, enfermedad ocupacional o casi accidente ocasionado por sus actividades laborales al responsable de seguridad industrial.
- b) Colaborar y aportar en la investigación de lesión, enfermedad ocupacional o casi accidente con datos de interés sobre el suceso. En lo posible, hacer la recreación del evento con la mayor cantidad de detalles.
- c) Las lesiones derivadas de una enfermedad profesional deben ser atendidas por un profesional médico especializado, al cual se debe solicitar certificado médico respectivo para los fines consiguientes.
- d) Participar en el análisis de informe de accidente, en el caso que amerite.

#### **3.5 Trabajadora social**

- a) Realizar el levantamiento de información y brindar datos del colaborador afectado en un evento no deseado (datos personales del colaborador).
- b) Acompañar al afectado al momento de autorizarse el traslado a una clínica u hospital.
- c) Visitar al afectado cada vez que lo amerite (ver recuperación, toma de datos, etc.)

#### **3.6 Grupo Investigador**

- a) Este grupo puede variar de acuerdo con la severidad real de la lesión y se debe garantizar que las personas que lo conforman sean objetivas en los datos de la investigación.

- b) Las cualidades de los integrantes del Grupo Investigador son: Liderazgo, imparcialidad, conocimiento, honestidad, oportunidad, metodología, objetividad.

---

## 4. PROCEDIMIENTO

---

### 4.1 Definiciones.

**4.1.1 Incidente (OHSAS 18001/2007):** Es un suceso relacionado con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño o deterioro de la salud, o una fatalidad. También conocido como **casi accidente**.

**4.1.2 Accidente:** Es un incidente que ha dado lugar a un daño, deterioro de la salud o a una fatalidad.

Para efectos de la concesión de las prestaciones del IESS, se considera como accidente de trabajo:

- a) El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él con ocasión o como consecuencia del mismo.
- b) El que ocurriere en la ejecución de órdenes del empleador o por comisión de servicio fuera del propio lugar de trabajo con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.
- c) El que ocurriera por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajador.
- d) El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.

Causales para no ser calificado como accidente:

- a) Cuando el trabajador labora en estado de embriaguez, o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- b) Si el trabajador intencionalmente, por sí solo, o valiéndose de otra persona causare incapacidad.
- c) Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio, caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o la riña, y que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- d) Si el siniestro es producto de un delito, por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.
- e) Fuerza mayor extraña al trabajo.
- f) Cuando el accidente no tenga relación alguna con la actividad normal que realiza el trabajador.
- g) Cuando un trabajador se niegue a colaborar con los funcionarios de riesgo del trabajo del IEEES en el trámite o investigación de los riesgos laborables, o no cumpla con las medidas preventivas aconsejadas por el IEEES.

**4.1.3 Acto Sub-estándar:** Es la violación de un procedimiento, norma o estándar

establecido en la fábrica, el cual permitió u ocasionó directamente el incidente. Se consideran como tales: algo que se hizo y no debió haberse hecho o algo que debió haberse hecho y no se hizo.

**4.1.4 Condición Sub-estándar:** Son las condiciones físicas del ambiente laboral que podría ocasionar un accidente o enfermedad ocupacional.

**4.1.5 Causalidad:** Es la relación de causas con los efectos que pueden producir.

**4.1.6 Causas inmediatas sub-estándares:** Son las circunstancias que se pueden observar o deducir, que se presentan justo antes de un accidente de trabajo; son relativamente fáciles de determinar y corresponden a condiciones o actos sub estándar.

**4.1.7 Causas fundamentales (Raíz):** Son las circunstancias de base que permiten que los actos y condiciones sub estándar existan.

**4.1.8 Factor de riesgo:** Conocido también como “peligro”, es la fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos.

**4.1.9 Investigación y análisis de incidentes:** Es el examen metódico de un incidente dirigido a la definición de los hechos y circunstancias relacionadas con el suceso, la determinación de causas y el desarrollo de acciones remediales para controlar los riesgos.

**4.1.10 Lesión de Trabajo:** Daño ocasionado sobre algún sistema del organismo de una persona causada por algún acto o condición sub-estándar que ocasiona alguna queja de alteración del estado de salud de la misma. Las lesiones pueden ser:

**4.1.11 Lesión Grave:** (Lesión Inhabilitadora) Es una lesión de trabajo que causa incapacidad temporal, incapacidad parcial, invalidez o la muerte.

**4.1.12 Lesión Leve:** Es la que no causa la muerte ni incapacidad permanente, ni total temporal; pero que requiere al menos de primeros auxilios.

**4.1.13 Primeros auxilios:** Se denomina así a los cuidados inmediatos, adecuados y provisionales presentados a las personas accidentadas o con enfermedad repentina, antes de ser atendidos por un profesional competente.

**4.1.14 Accidentes de Primeros Auxilios:** Es aquel evento no incapacitante que se da tratamiento único inicial y cualquier visita médica de seguimiento para control por rasguños con vidrio, cortadas, quemaduras, esquirlas, etc.

**4.1.15 Tratamiento médico después de los primeros auxilios:** Se define el tratamiento médico como el manejo y cuidado continuo de un doctor o enfermera a un paciente, más allá de los simples primeros auxilios. No es una lesión con tiempo perdido.

**4.1.16 Caso Laboral Restringido:** Un caso laboral restringido ocurre cuando, como

resultado de una enfermedad o accidente relacionado con el trabajo, un empleador o profesional de la salud recomienda el retiro o retira de sus funciones rutinarias de trabajo a un empleado o de trabajar el horario diario laboral completo que este debiera haber trabajado de no haber sufrido el accidente o enfermedad.

Para propósitos de Nestlé, el empleado que regresa a trabajo restringido debiera tener un plan gerencial de retorno al trabajo y trabajará por lo menos medio día para que sea considerado como día laboral restringido.

Si un empleado en trabajo restringido labora durante menos de medio día, se clasificará como día laboral perdido.

**4.1.17 Accidentes con pérdida de tiempo:** Un accidente con pérdida de tiempo se define como un accidente o enfermedad profesional que tiene como resultado la inhabilidad del empleado o contratista para trabajar su siguiente jornada laboral programada o cualquier día laboral subsiguiente (incluyendo vacaciones) dentro de un periodo de 12 meses. Para un mejor entendimiento se ha dividido en dos partes:

- a) **Lesión relacionada al evento:** Es una lesión o enfermedad que resulta directamente de un accidente.
- b) **Lesión no relacionada al evento:** Es una lesión o enfermedad ocupacional, resultado de una situación anormal, condición causada por un desorden relacionadas a factores de trabajo. Ejemplo (Enfermedades respiratorias, enfermedades de la piel, dolores de espalda, manos, relacionadas a movimientos repetitivos).

**4.1.18 Incapacidad Permanente:** Se define como incapacidad permanente la consecuencia de un accidente o enfermedad profesional cuando un empleado padece un daño irreversible (pérdida o incapacidad permanente de cualquier parte del cuerpo). Ejemplos de incapacidad permanente son: pérdida de la visión, pérdida del oído, quemaduras severas, pérdida de cualquier parte de un miembro, daño permanente del sistema respiratorio, restricción de la motricidad, incluye daños de espalda.

**4.1.19 Accidentes registrables (Graves e incapacitantes):** Los accidentes registrables o enfermedades profesionales, para propósitos de reporte de Nestlé, se definen como el total de los siguientes accidentes o enfermedades profesionales clasificadas:

- 1) tratamiento médico posterior a los primeros auxilios.
- 2) caso laboral restringido,
- 3) accidentes con pérdida de tiempo
- 4) incapacidad permanente
- 5) muerte

**4.1.20 Día Laboral Restringido:** Se define día laboral restringido como el número de días (consecutivos o no) que preceden, pero no incluyen, al día del accidente o enfermedad durante los cuales el empleado regresa a trabajo restringido según se define.

**4.1.21 Día Laboral Perdido:** Se define día laboral perdido como el número de días



(consecutivos o no) que preceden, pero no incluyen, al día del accidente o la enfermedad, durante los cuales el empleado hubiese tenido que trabajar pero no pudo hacerlo.

Todos los incidentes de salud, seguridad física, integridad técnica y ambiental incluyendo casi-accidentes son analizados, investigados y documentados. La formalidad del proceso de investigación varía de acuerdo con la severidad real del incidente.

Todos los eventos no deseados, deberán comunicarse a un representante del Comité de Seguridad.

#### **4.2 Condiciones Generales**

El laboratorio está obligada a prestar toda la atención necesaria al lesionado en caso de Accidente de Trabajo y cumplir estrictamente con los procedimientos legales y médicos pertinentes, analizar las causas físicas, mecánicas o humanas que lo ocasionaron, para establecer las acciones correctivas y preventivas del caso.

- a) El trabajador accidentado tiene la obligación de poner en conocimiento de sus superiores en forma inmediata la ocurrencia de cualquier incidente o accidente por leve que sea y presentarse a la dependencia encargada de suministrar los primeros auxilios, situada en el mismo local de la Empresa.
- b) En caso de la gravedad de la lesión no le permita dar al trabajador el aviso respectivo al superior Inmediato, sus compañeros de labores están en la obligación de hacerla para que se tomen las medidas conducentes a su traslado a un centro asistencial.
- c) El médico ocupacional del laboratorio tiende al accidentado y da los primeros auxilios, y en caso de ser necesaria la atención de un especialista lo traslada a la clínica.
- d) Todo accidente de trabajo que ocurra en el laboratorio, es informado por el empleador a la División de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) dentro de los 10 días hábiles de ocurrido el accidente.
- e) La investigación no está dirigida a la búsqueda de culpables, sino a la identificación de causas raíces que dieron origen a un evento no deseado para poder prevenir su recurrencia.

#### **4.3. Investigación del incidente**

- a) El propósito de la investigación de los Accidentes y enfermedades de Trabajo es identificar las causas raíces para prevenir nuevos accidentes o enfermedades, haciéndolas del conocimiento de todos los trabajadores y determinando aquellos hechos que implique responsabilidad legal.
- b) La investigación de los Accidentes de Trabajo debe ser oportuna y eficaz para determinar prontamente si el accidente fue causado por algún acto o condición sub-estándar. La investigación es totalmente documentada a más tardar los 10 primeros días de ocurrido el evento.

##### **4.3.1 Términos de Referencia para llevar a cabo una investigación:**

- a) Nominación del grupo investigador y designación del líder.
- b) Resumen de los hechos.

- c) Secuencia de eventos significativos (antes del incidentes, durante y después incluyendo fecha, horas, descripción del evento y la fuente quien dio la Información.
- d) Identificar factores críticos y análisis de causas raíz de cada factor.
- e) Definir potencial del riesgo.
- f) Generar conclusiones y recomendaciones/acciones correctivas.
- g) Incluir anexos y/o registros de la evidencia que incluya fecha en la que se encontró la evidencia, nombre de quien la encontró, tipo de evidencia, descripción.

#### **4.4 Elementos básicos para la investigación**

- a) La investigación se realiza dentro de las 24 horas siguientes de ocurrido el evento, y a más tardar tener un reporte escrito en los primeros 10 días.
- b) Las entrevistas, tanto del lesionado como de su inmediato superior y los testigos, son básicas para la investigación. El ambiente debe ser respetuoso y no agresivo. El esquema de preguntas deben estar preparado con anticipación, evitando preguntas cerradas (sí o no) o preguntas guiadas (cierto que lo que ocurrió fue tal cosa).
- c) En términos generales las entrevistas no se graban, si esto se va a realizar se debe solicitar autorización a las personas involucradas, pero si se deja constancia de las declaraciones del accidentado.
- d) Todas las evidencias posibles se reúnen, en especial en accidentes graves o catastróficos.
- e) Es necesario contar con una sección para la evaluación formal del potencial de gravedad y de la frecuencia probable de repetición de un suceso.

#### **4.6 Factores a ser Investigados**

##### **4.6.1 Actos subestándar**

- a) Inadecuado uso de equipos o herramientas.
- b) No utilización de método de protección (EPP).
- c) Falta de atención o de estar informado
- d) Sistema de protección o guardas no son adecuados.
- e) Equipos y vehículos defectuosos.
- f) Se está expuesto a ruido, explosiones, altas temperaturas.
- g) Entorno del área de trabajo.

##### **4.6.2 Factores de Trabajo**

- a) Transferencia, entrenamiento y conocimiento.
- b) Gerencia, supervisión, y/o liderazgo del empleado.
- c) Selección vigilancia de los contratistas.
- d) Ingeniería y diseño.
- e) Planeación del trabajo.
- f) Compra administración y control de materiales.
- g) Herramientas y equipos.
- h) Reglamentos del trabajo, políticas y normas.
- i) Comunicación.

##### **4.6.3 Factores Personales**

- a) Capacidad física.
- b) Condiciones físicas.
- c) Estado mental.
- d) Estrés mental.
- e) Comportamiento.
- f) Grado capacitación.

## **5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

**S&SO:** No aplica.

**Gestión Ambiental:** Asegurar que el documento ha sido revisado por todas las partes interesadas antes de imprimirlo con la finalidad de evitar el manejo indiscriminado de los recursos.

## **6. REFERENCIAS**

Sistema de gestión de prevención de riesgos del trabajo.

## Anexo I

# Plan de Respuestas a Emergencias del Laboratorio de Ensayos de Materiales.

## PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

### Tabla de Contenido

1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. RESPONSABILIDADES	2
4. PROCEDIMIENTO	3
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	7
6. REFERENCIAS	7

I

**1. OBJETIVO**

Responder a todas las situaciones de Emergencia identificadas que pueden presentarse dentro de las instalaciones, para mitigar y minimizar el impacto generado por ellas.

**2. ALCANCE**

El Plan de Respuesta a Emergencias aplica a todas las operaciones dentro Laboratorio de Ensayos de materiales (LEMAT).

**3. RESPONSABILIDADES****a) Director del LEMAT**

- Comunicar al Rector de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y miembros del consejo directivo de ESPOL.
- Liderar el Comité de Emergencias en conjunto con el Consejo Directivo de ESPOL para la toman acciones que permitan el manejo de la emergencia
- En caso de que lo amerite, pedir autorización para dar declaraciones de prensa en caso de ser necesario o asignar a la persona quién deberá realizar el comunicado.
- Comunicar al personal el evento ocurrido.

**b) Responsable de Seguridad Industrial**

- Elaborar un plan de entrenamiento adecuado de prevención y respuesta para el personal de LEMAT en caso de una emergencia.
- Establecer los instructivos que se van a seguir en los diferentes tipos de emergencias.
- Coordinar los simulacros necesarios para los diferentes tipos de respuesta.
- Entregar un informe detallado al Director del LEMAT de los eventos presentado.
- Actualizar y difundir este procedimiento.

**c) Operadores de Ensayos**

- Verificar, evaluar la situación y confirmar la existencia de una emergencia.
- Controlar la situación según entrenamiento hasta la llegada del grupo de intervención.
- Participar activamente en los simulacros.

**d) Personal, Contratistas, Proveedores, Prestadores de servicios y Visitantes**

Deberán acatar las directrices dadas por los operadores y funcionarios del laboratorio de materiales.

Seguir los procedimientos dispuestos en caso de emergencia.

**4. PROCEDIMIENTO****4.1 DEFINICIONES**

**Alarma:** Aviso o señal auditiva o luminosa que advierte de la proximidad de una situación de emergencia.

**Accidente:** Acontecimiento no deseado que da por resultado pérdidas, ya sea por lesiones a las personas, daño a los equipos, a los materiales, productos y/o al medio ambiente.

**Emergencia:** Es todo estado de perturbación de un sistema que puede poner en riesgo la estabilidad del mismo. Las emergencias pueden ser originadas por causas naturales o de origen humano/técnico.

**Evacuación:** Es el conjunto de acciones mediante las cuales se protege la vida e integridad de las personas en peligro llevándolas a lugares de menor riesgo.

**Explosión:** Liberación brusca de gran cantidad de energía de origen térmico encerrado en un volumen relativamente pequeño la cual produce un aumento violento y rápido de la presión.

**Fuga:** Salida de gas o líquido por un orificio o abertura producidos ocasionalmente.

**Derrame:** Salida de un líquido del recipiente que lo contiene y que puede ocasionar daño al medio ambiente o las personas.

**Incendio:** Es el fuego que se da de forma incontrolada. Los incendios agregan al triángulo del fuego un cuarto elemento que es la reacción en cadena, formando así el tetraedro del fuego.

**Punto de encuentro:** Zona designada para reunir al personal en caso de emergencia donde se encontrarán fuera de peligro. Se encuentran señaladas en los planos de emergencia y vías de evacuación.

#### **4.2 PRINCIPALES ORGANISMOS DE SOCORRO EN CASO DE EMERGENCIA**

**Cuerpo de Bomberos:** Responsables de planear la estrategia del combate de incendio en unión con el coordinador de la emergencia, con el fin de evitar mayores daños. También proveen servicios ambulatorios.

**Policía Nacional:** Este organismo maneja y controla la vigilancia externa con el fin de evitar el ingreso de personas ajenas a la oficina y toman las medidas correspondientes de acuerdo a sus actividades.

**Grupo de Intervención y Rescate:** Grupo élite de la Policía Nacional dedicado a tareas especiales de búsqueda, intervención, rescate y salvamento en caso de amenaza de bombas, toma de instalaciones, o actividades asociadas a terrorismo.

**Cruz Roja:** En caso necesario (en situaciones extremas y con alta necesidad de efectuar transfusiones sanguíneas), establecen un puesto interno de socorro, coordinando los primeros auxilios a los posibles heridos en conjunto con el cuerpo de bomberos, también se encarga del transporte y la comunicación con los hospitales de la región.

**Gestión de riesgos:** Coordinan la prevención y atención de posibles emergencias por catástrofes o fenómenos naturales. Se especializan en búsqueda, salvamento y rescate de heridos, en situaciones de gran magnitud colaboran en la evacuación de heridos a puestos de socorro y colaboran con las autoridades en la identificación de cadáveres.

**Nota:** En ningún caso los operadores y funcionarios del LEMAT actuarán por encima de las entidades de rescate o de los médicos.

#### 4.4 ANTES DEL EVENTO

- Identificar las zonas seguras más cercanas al puesto de trabajo y comunicar al personal
- Comunicar al personal la ubicación de las zonas seguras
- Contar con las personas capacitadas y competentes en el área del posible incidente.

#### 4.5 DURANTE EL EVENTO

- Mantener siempre la calma donde se encuentre y durante toda la emergencia.
- Mantenerse alejado de las zonas de emergencia para facilitar los trabajos de primeros auxilios y rescate.
- Al momento de evacuar, guiarse de operadores de ensayos encargados de la evacuación.

#### 4.6 DESPUÉS DEL EVENTO

- Limpiar área de la Emergencia, reubicar equipos y materiales en el sitio adecuado.
- Colocar desechos acorde a la clasificación adecuada de los residuos.
- Se realizará una reunión de cierre con todo el personal de LEMAT para generar reporte de la emergencia atendida para entregar al Responsable de Seguridad Industrial.
- Realizar conteo del personal ubicado en el punto de encuentro. En caso de faltar personal, los operadores de ensayos entrenados iniciará un recorrido por las instalaciones únicamente si la zona afectada no presenta riesgo. De ser un



desastre mayor llamar a los organismos de socorro como Defensa Civil y Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.

- Evaluar las zonas afectadas, si las áreas presentan riesgos a los trabajadores, coordinar la salida del personal, caso contrario dar la orden para regresar a las labores
- Re energizar los equipos siempre y cuando la emergencia haya pasado y la fábrica se encuentre en condiciones aptas y libres de riesgos críticos para trabajar.

#### **4.6.1 Responsable de Seguridad Industrial**

- Coordinar y ordena las acciones según el plan de Emergencias.
- Ordenar según la emergencia, la comunicación externa a los entes de apoyo establecidos: Bomberos, Cruz Roja, Policía, Comisión de Tránsito, Defensa Civil, etc.
- Recibir el parte inicial y el reporte final de novedades del Líder de preparación y respuesta ante Emergencias (por radio)
- Ordenar el término de la Emergencia

#### **4.6.2 Operadores de Ensayos**

- Acudir al sitio de reunión asignado y se pondrán bajo las órdenes del Responsable de Seguridad Industrial.
- Atender a todas las personas que requieran primeros auxilios.
- Verificar que los pacientes que serán trasladados a un centro asistencial porten su cédula de ciudadanía.
- Mantiene listados actualizados de las personas que laboran en su área.
- Coordina la evacuación del personal del área afectada hasta el lugar de reunión correspondiente.
- Mantiene las vías de evacuación y salidas de emergencia despejadas.

#### **4.6.3 Médico Ocupacional**

- Atender a todas las personas que requieran primeros auxilios, estabilizarlos y clasificar a los lesionados de acuerdo a su gravedad, determinando su traslado o no a un centro asistencial.
- Informar del estado de los lesionados al Director del LEMAT y Responsable de Seguridad Industrial.
- Elaborar un listado de las personas atendidas detallando su estado, clase de atención y el Centro de Asistencia al cual fue trasladado.

#### **4.6.4 Recursos Humanos**

- Verificar que los pacientes que serán trasladados a un centro asistencial porten la documentación necesaria para su atención.
- Acompañar al herido al centro asistencial.
- Mantener comunicación constante del estado del paciente a los Coordinadores de Emergencia y del Plan (Jefe de Seguridad) del estado de los pacientes.

#### **4.6.5 Visitantes / Contratistas**

- Prestar atención a todos los sonidos de alarmas así como a los letreros de advertencia.
- Mantener la calma y seguir las instrucciones de los operadores de ensayos.

### **5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

**S&SO** Operadores de ensayos deberán usar los equipos de protección personal correspondientes dependiendo de la emergencia en la que se vean involucrados y sólo con autorización Responsable de Seguridad Industrial.

**MA** Material de desecho sólido o líquido resultante de la emergencia, a la correcta clasificación y gestión de residuos.

### **6. REFERENCIAS**

Plan de Contingencias ante Incendios.

## **Anexo J**

### **Plan de Contingencia contra Incendios.**

# **PLAN DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS**

## **Tabla de Contenido**

1. OBJETIVO .....	2
2. ALCANCE .....	2
3. RESPONSABILIDADES .....	2
4. PROCEDIMIENTO .....	3
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE .....	5
6. ANEXOS .....	6

**1. OBJETIVO**

Establecer las directrices para comunicar y controlar los incendios dentro del Laboratorio de Ensayos metrológicos y de materiales (LEMAT).

**2. ALCANCE**

Aplica a toda persona que se encuentre dentro de los laboratorios y oficinas del LEMAT.

**3. RESPONSABILIDADES****Director del LEMAT**

- Proveer los recursos para el cumplimiento del presente instructivo.
- Proveer los recursos para controlar la emergencia que se presente en cualquier operación del LEMAT.
- Comunicar a las autoridades internas la emergencia ocurrida en un plazo de 24 horas.
- Comunicar a todos los colaboradores de LEMAT y autoridades de la Escuela Superior Politécnica del Litoral el evento sucedido.

**Responsable de Seguridad Industrial**

- Coordinar la formación de la evacuación y garantizar la competencia de todos los trabajadores en evacuación.
- Actualizar y Difundir el presente instructivo al personal.
- Verificar que se cumpla lo dispuesto en el presente instructivo.
- Entregar un informe detallado a la Dirección del LEMAT y a las autoridades de la Escuela Superior Politécnica del Litoral acerca del evento ocurrido.
- Mantener constantemente informado al Director del LEMAT sobre el estado durante y después de la emergencia.

**Personal del LEMAT**

- Realizar el apagado de los diferentes sistemas: eléctrica, gases, neumáticas, químicos, en el caso que amerite y no genere ningún otro riesgo.
- Informar al Responsable de Seguridad Industrial cualquier anomalía o información que ayude a controlar la situación de emergencia.

**Personal, Contratistas, Proveedores, Prestadores de servicios y Visitantes**

- Deberán acatar las directrices dadas por los miembros de la brigada
  - Seguir los procedimientos dispuestos en caso de emergencia.
-

## **4. PROCEDIMIENTO**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

- El Director del LEMAT se reunirá con el Responsable de Seguridad Industrial y con personal del LEMAT para definir las acciones a tomar durante el evento.
- Los desechos generados en una emergencia por incendio serán gestionados por una empresa calificada para darle gestión a estos residuos.
- Los accidentes graves y serios así como los incidentes de alto potencial deben ser investigados y reportados en 24 horas a las autoridades de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

### **ANTES DEL EVENTO**

- Identificar las zonas seguras más cercanas al puesto de trabajo .
- Comunicar al personal la ubicación de las zonas seguras.
- Contar con personal capacitado y competente para atender cualquier tipo de accidente y poder dar los debidos primeros auxilios.

### **DURANTE EL EVENTO**

- Mantener siempre la calma donde se encuentre y durante toda la emergencia.
- Mantenerse alejado de las zonas de emergencia para facilitar los trabajos de primeros auxilios y rescate.
- Al momento de evacuar, guiarse de las indicaciones del personal del LEMAT encargados de la evacuación.

### **Personal del LEMAT**

1. Ante un incendio, actúa inmediatamente de acuerdo con el entrenamiento recibido y en forma simultánea acciona la estación manual del sistema de alarmas.
2. Mantiene comunicación con el Responsable de Seguridad Industrial con el fin de dar información de cualquier anomalía que ayude a controlar la situación de emergencia.

### **Responsable de Seguridad Industrial**

En el caso de que el Responsable de Seguridad Industrial primero en tener conocimiento de la emergencia:

1. Informa de la situación de emergencia al Director del LEMAT.
-

2. Al momento de tener conocimiento de la orden de evacuación general dispuesta por el Director del LEMAT, dirigirse a punto de encuentro designado junto con la bitácora de entrada y salida del personal (colaboradores, contratistas, proveedores, visitantes).
3. Solicitar al personal del LEMAT para el corte de energías.
4. Evaluar la situación en el lugar del evento incluyendo la necesidad de solicitar ayuda externa.
5. Comunicar el estado de la emergencia al Director del LEMAT durante y después de la misma, quien ordenará según la situación la continuación de las labores o la evacuación.
6. En caso de evacuación, realiza lo siguiente:
  - A la llegada de la ayuda externa (Cuerpo de Bomberos) esperar indicaciones del control de la emergencia.
  - Coordina con el Jefe del Cuerpo de Bomberos todo lo relacionado a la emergencia y comunica todas las acciones al Director del LEMAT.
  - Cuando la situación está controlada, comunica las novedades al Director del LEMAT para que se proceda a la evaluación de los daños.

En las zonas seguras, el personal del LEMAT responsable de la evacuación, verificará que todo el personal de la lista se encuentre en el sitio e informa al Responsable de Seguridad Industrial, los nombres de los que faltaren y los heridos.

1. Terminado el conteo y esperar la orden del Director del LEMAT de como actuar luego de la emergencia.

#### **Director del LEMAT**

1. Una vez evaluada la magnitud de la emergencia, ordena según la situación, la continuación de las labores o la evacuación general de todas las áreas del laboratorio e indica al Responsable de Seguridad Industrial el llamado de Organismos Exteriores de Apoyo.
  2. Toman Decisiones sobre Transporte, Custodio, comunicaciones, apoyo externo y otros.
  3. Evalúa las condiciones del sitio
  4. Comunica el término de la emergencia y ordena el restablecimiento de actividades.
-

**LUEGO DEL EVENTO**

- Limpiar área de la emergencia, reubicar equipos y materiales en el sitio adecuado.
- Los desechos generados en una emergencia por incendio serán gestionados por una empresa calificada para darle gestión a estos residuos.
- Si se llega a dar la orden de evacuación general, realizar conteo del personal ubicado en el punto de encuentro. En caso de faltar personal, el Responsable de Seguridad Industrial con el apoyo del personal del LEMAT iniciará un recorrido por las instalaciones únicamente si la zona afectada no presenta riesgo. De ser un desastre mayor llamar a los organismos de socorro como Defensa Civil y Cuerpo de Bomberos.
- Evaluar las zonas afectadas, si las áreas presentan riesgos a los trabajadores, coordinar la salida del personal, caso contrario dar la orden para regresar a las labores
- Re energizar los equipos siempre y cuando la emergencia haya pasado y el laboratorio se encuentre en condiciones aptas y libres de riesgos críticos para trabajar.

**5. MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

**S&SO** Usar el equipo de combate contra incendio o de autocontenido dependiendo la emergencia.

**MA** Todo el Material de desecho sólido o líquido resultante de la emergencia será gestionado por personal calificado (proveedor)

<b>6. ANEXOS</b>		
<b>EMERENCIAS</b>		
<b>Entidad</b>	<b>Número</b>	<b>Localización</b>
Salud Pública	911	ECU-911
Bomberos		
Policía Nacional		
Agencia Nacional de Tránsito		
Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil	112	Martha de Roldos
Grupo de Intervención y Rescate GIR	2872273	Km 18 vía a la Costa
Banco de Sangre	2560674	Primero de Mayo E/Quito y P Moncayo
Cruz Roja	131	Primero de Mayo E/Quito y P Moncayo
Comando de Guarda Costa	149	Avenida de la Marina
<b>EMERGENCIAS ESPOL</b>		
Dispensario Médico de ESPOL	2269235 – 2269236	Edificio de Bienestar
Enfermería	2269234	Edificio de Bienestar
Garita ESPOL	2269649	Entrada ESPOL
Seguridad ESPOL	2269 624	Tecnologías
Alerta Medica	2682500 - 2209660	CDLA Miraflores AV Central 300 y Calle Tercera
Oficinas administrativas LEMAT	2269375 – 2269281 - 2269293	LEMAT-FIMCP
Ing. Rodrigo Perugachi	0985724462 – 0982030895 2272537	Sauces 1
Ing. Diego Toscano	0991814089	San Martin y Lizardo García
Ing. Carlos Parra	0939928346	Vía a la Costa Urbanización Terra Nostra. Etapa Sarria
SESI. Mónica Rodríguez	0999750303	Pradera 2
<b>HOSPITALES</b>		
Hospital Universitario	2150009	Vía Perimetral km 23
Clínica Panamericana	2565111	Panamá 616
Hospital Clínica San Francisco	2290178	Andrade de Coello y Juan Rolando (Kennedy Norte)
Hospital General Luis Vernaza	2560300	Julián Coronel y Baquerizo Moreno
Hospital Neumológico Alfredo Valenzuela	2560041	Cerro del Carmen Primera Parada
Hospital Psiquiátrico Lorenzo Ponce	2294862	Av. Pedro Menéndez Gilbert
Hospital Guayaquil Dr. Abel Gilbert	2842389	La 29 y Galápagos
Hospital del Niño Francisco Icaza Bustamante	2452700	Av. Quito y Gómez Rendón
Hospital del IESS Teodoro Maldonado Carbo	2490666	Av. 25 de julio y av. Ernesto Albán
Hospital Gineco-Obstetricio Enrique Sotomayor	2413300	Pedro Pablo Gómez y 6 de Marzo
Hospital de Infectología	2294251	Julián Coronel y José Mascote

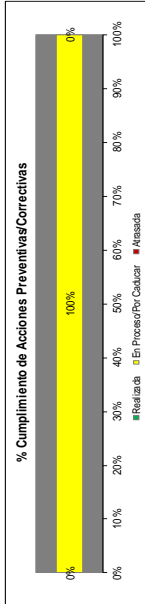


# Anexo K

## Matriz de Control de Cumplimiento de acciones Preventivas y/o Correctivas comprometidas por el Laboratorio

#	Descripción	Referencia	¿Pérdida Potencial?	¿Acto o Condición Insegura?	Área	Acción a Tomar	Responsable del Éxito	Fecha de elaboración	Fecha límite de cumplimiento	Fecha de Realización	Días de atraso	Fecha de Revisión de la acción tomada	Comentarios	ESTADO	%	Avance
1	Degaste en piedras de esmeril	Ensayos y Misiones. Punto 6	Mayor	Condición	Preparación de muestras	Reemplazar las piedras que sufran desgaste	Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
2	Ausencia de cinta de seguridad en el área de preparación de muestras	Herramienta s. Punto 3	Menor	Condición	Preparación de muestras	Limpieza, orden y colocación de la cinta de seguridad.	Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
3	Presión de ajuste sin fijar a mesón.	ESTRUCTURA del Laboratorio. Punto 2	Menor	Condición	Ensayos Mecánicos	Contactar a un proveedor para la instalación adecuada en el mesón.	Asistente Financiero/Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
4	Las pérdidas de almacenamiento en muestras no se encuentran anotadas a la pared con un marcador	Edificios. Punto 7	Menor	Condición	Bodega de muestras	Ancorar la percha a la pared a través de cáncamos (incluyendo cables en la parte superior de las perchas).	Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
5	laboratorio no poseen tarjeta de identificación completa tipo de extintor. Tipo de fuego que atacan y una declaración de	Extintores. Punto 9	Menor	Condición	Ensayos destructivos. Control de Calidad en tuberías	Conservar o imprimir las (3) etiquetas de seguridad donde se declare tipo de extintor, tipo de fuego que atacan y el contenido del extintor.	Asistente Financiero/Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
6	Los extintores no tienen una etiqueta donde se declare que el envase ha cumplido pruebas	Extintores. Punto 10	Menor	Condición	Ensayos destructivos. Control de Calidad en tuberías	Consultar al Jefe de Metro ESQJ el cumplimiento de las pruebas hidrostáticas de los extintores del laboratorio.	Director de Calidad	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
7	El teste no posee logotipos de seguridad cercano al gancho.	Testes. Punto 8	Menor	Condición	Control de Calidad en tuberías	Colocar topes de seguridad cercano al gancho del teste del equipo de presión hidrostática.	Coordinador Técnico	14-11-13	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
8	Dificultad para deslizar el teste.	Testes. Punto 10	Mayor	Condición	Control de Calidad en tuberías	Corregir el acople eje-polea.	Director del Laboratorio	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
9	Corrosión exterior en cilindros	Almacén de cilindros de gases. Punto 4	Menor	Condición	Bodega de gases	Inspección visual a la recepción de cilindros de gas.	Coordinador Técnico	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
10	Control de fechas de pruebas de cilindros de gases. Punto 10	Almacén de cilindros de gases. Punto 10	Menor	Condición	Bodega de gases	Inspección visual a la recepción de cilindros de gas.	Coordinador Técnico	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
11	Falla calibración de manómetros de presión en instalados en el sistema de gases.	Almacén de cilindros de gases. Punto 18	Menor	Condición	Bodega de gases	Calibrar los manómetros empleados en el sistema de alimentación de gases.	Coordinador Técnico	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
12	Revisión médica periódica de los trabajadores	Actos Inseguros. Punto 5	Mayor	Acto	LEMAT	Gestionar la realización de revisiones periódicas a los trabajadores	Dirección Administrativa y de Comunicación	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
13	Ergonomía	Actos Inseguros. Punto 10 y 13	Menor	Acto	Ensayos Mecánicos	Charla de ergonomía.	Testistas	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	
14	Uso de dispositivo médicos para levantar carga	Actos Inseguros. Punto 13	Mayor	Condición	Ensayos Mecánicos	Gestionar adquisición de mesa con ajuste de altura regulable para acceso de cobajo.	Director del Laboratorio	28-04-14	28-07-14	28-07-14	-	30-06-14	Revisión de un mes antes de caducar el plazo con el personal encargado.	En Proceso	Abierta	

Matriz de Control de Cumplimiento de Acciones Preventivas/Correctivas



## Anexo L

### Resultados de la Auditoría Post Implementación.

Auditoría basada en la normativa SART aplicada en el Laboratorio de Ensayos de Materiales		
Fecha:	Hora de Inicio:	09h00
Lunes 26 de Enero de 2015	Hora de Término:	11h30

#### 1.-Gestión Administrativa

100% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>1.1.- Política</b>				
a) Corresponde a la naturaleza y magnitud de los riesgos;	-	-	✓	
b) Compromete recursos;	-	-	✓	
c) Incluye compromiso de cumplir con la legislación técnico de SST vigente;	-	-	✓	
d) Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se la expone en lugares relevantes;	-	-	✓	
e) Está documentada, integrada-implantada y mantenida;	-	-	✓	
f) Está disponible para las partes interesadas;	-	-	✓	
g) Se compromete al mejoramiento continuo; y,	-	-	✓	
h) Se actualiza periódicamente.	-	-	✓	
<b>1.2.- Planificación</b>				
a) Dispone la empresa u organización de un diagnóstico de su sistema de gestión, realizado en los dos últimos años si es que los cambios internos así lo justifican, que establezca:				
a. 1. Las No conformidades priorizadas y temporizadas respecto a la gestión: administrativa; técnica; del talento humano; y, procedimientos o programas operativos básicos.	-	-	✓	
b) Existe una matriz para la planificación en la que se han temporizado las No conformidades desde el punto de vista técnico;	-	-	✓	
c) La planificación incluye objetivos, metas y actividades rutinarias y no rutinarias;	-	-	✓	
d) La planificación incluye a todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo, incluyendo visitas, contratistas, entre otras;	-	-	✓	
e) El plan incluye procedimientos mínimos para el cumplimiento de los objetivos y acordes a las No conformidades priorizadas y temporizadas;	-	-	✓	
f) El plan compromete los recursos humanos, económicos, tecnológicos suficientes para garantizar los resultados;	-	-	✓	
g) El plan define los estándares o índices de eficacia (cualitativos y cuantitativos) que permitan establecer las desviaciones programáticas (Art. 11);	-	-	✓	
h) El plan define los cronogramas de actividades con responsables, fechas de inicio y de finalización de la actividad; e,	-	-	✓	
i) El plan considera las gestión del cambio en lo relativo a:				
i. 1. Cambios internos	-	-	✓	
i.2. Cambios externos	-	-	✓	

<b>1.3.- Organización</b>				
a) Tiene reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales;	-	-	✓	
b) Ha conformado las unidades o estructuras preventivas:				
b.1. Unidad de seguridad y salud en el trabajo	✓			
b.2. Servicio médico de empresa;	-	-	✓	
b.3. Comité y subcomités de seguridad y salud en el trabajo;	-	-	✓	
b.4. Delegado de seguridad y salud en el trabajo;	✓			
c) Están definidas las responsabilidades integradas de seguridad y salud en el trabajo, de los gerentes, jefes, supervisores, trabajadores entre otros y las de especialización de los responsables de las unidades de seguridad y salud, y, servicio médico de empresa; así como, de las estructuras de SST.;	✓			
d) Están definidos los estándares de desempeño de SST; y,	✓			
e) Existe la documentación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo; manual, procedimientos, instrucciones y registros.	✓			
<b>1.4.- Integración-Implantación</b>				
a) El programa de competencia previo a la integración-implantación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización incluye el ciclo que a continuación se indica:				
a. 1. Identificación de necesidades de competencia	✓			
a.2. Definición de planes, objetivos y cronogramas	✓			
a.3. Desarrollo de actividades de capacitación y competencia	✓			
a.4. Evaluación de eficacia del programa de competencia;	✓			
Se han desarrollado los formatos para registrar y documentar las actividades del plan;	✓			
b) Se ha integrado-implantado la política de seguridad y salud en el trabajo, a la política general de la empresa u organización;	-	-	✓	
c) Se ha integrado-implantado la planificación de SST, a la planificación general de la empresa u organización;	✓			
d) Se ha integrado-implantado la organización de SST a la organización general de la empresa u organización;	-	-	✓	
e) Se ha integrado-implantado la auditoría interna de SST, a la auditoría general de la empresa u organización; y,	✓			
f) Se ha integrado-implantado las re-programaciones de SST a las re-programaciones de la empresa u organización.	-	-	✓	
<b>1.5- Verificación/auditoría Interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión</b>				
a) Se verificará el cumplimiento de los estándares de eficacia (cualitativa y cuantitativa) del plan;	-	-	✓	
b) Las auditorías externas e internas serán cuantificadas, concediendo igual importancia a los medios que a los resultados; y,	-	-	✓	
c) Se establece el índice de eficacia del plan de gestión y su mejoramiento continuo.	-	-	✓	
<b>1.6.- Control de las desviaciones del plan de gestión</b>				
a) Se reprograman los incumplimientos programáticos priorizados y temporizados;	-	-	✓	
b) Se ajustan o se realizan nuevos cronogramas de actividades para solventar objetivamente los desequilibrios programáticos iniciales; y,	-	-	✓	
c) Revisión Gerencial	-	-	✓	
c.1. Se cumple con la responsabilidad de gerencia/ de revisar el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.	-	-	✓	
c.2. Se proporciona a gerencia toda la información pertinente.	-	-	✓	
c.3. Considera gerencia la necesidad de mejoramiento continuo	✓			

1.7.- Mejoramiento Continuo				
a) Cada vez que se re-planifican las actividades de seguridad y salud en el trabajo, se incorpora criterios de mejoramiento continuo; con mejora cualitativa y cuantitativamente de los índices y estándares del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa u organización.	-	-	✓	

95% de Cumplimiento de los RTL's

## 2.- Gestión técnica

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>Gestión técnica</b>				
a) La identificación, medición, evaluación, control y vigilancia ambiental y de la salud de los factores de riesgo ocupacional y vigilancia ambiental laboral y de la salud de los trabajadores deberá ser realizado un profesional especializado en ramas afines a la prevención de los riesgos laborales o gestión de seguridad y salud en el trabajo.	✓			
b) La gestión técnica considera los grupos vulnerables.	✓			

2.1.- Identificación				
a) Se han identificado las categorías de factores de riesgo ocupacional;	✓			
b) Tiene diagrama(s) de flujo del(os) proceso(s);	✓			
c) Se tiene registro de materias primas, productos intermedios y terminados;	✓			
d) Se dispone de los registros médicos de los trabajadores expuestos a riesgos;		✓		
e) Se tiene hojas técnicas de seguridad de los productos químicos; y,	✓			
f) Se registra el número de potenciales expuestos por puesto de trabajo.	✓			

2.2.- Medición				
a) Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional;	✓			
b) La medición tiene una estrategia de muestreo definida técnicamente; y,	✓			
c) Los equipos de medición utilizados tienen certificados de calibración vigentes.	-	-	✓	

2.3.- Evaluación				
a) Se han comparado la medición ambiental y/o biológica de los factores de riesgo ocupacional;	-	-	✓	
b) Se han realizado evaluaciones de factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo; y,	-	-	✓	
c) Se han estratificado los puestos de trabajo por grado exposición	✓			

<b>2.4.- Control Operativo Integral</b>				
a) Se han realizado controles de los factores de riesgo ocupacional;	✓			
b) Los controles se han establecido en este orden:				
b.1. Etapa de planeación y/o diseño	✓			
b.2. En la fuente	✓			
b.3. En el medio de transmisión del factor de riesgos ocupacional	✓			
b.4. En el receptor	✓			
c) Los controles tienen factibilidad técnico legal;	✓			
d) Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de conducta del trabajador; y,	✓			
e) Se incluyen en el programa de control operativo las correcciones a nivel de la gestión administrativa de la organización	✓			

<b>2.5.- Vigilancia ambiental y biológica</b>				
a) Existe un programa de vigilancia ambiental para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción;	✓			
b) Existe un programa de vigilancia de la salud para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción; y,	✓			
c) Se registran y se mantienen por veinte (20) años los resultados de las vigilancias (ambientales y biológicas).	-	-	✓	Se inició el registro con este proyecto de implementación

### 3. - Gestión del talento humano

100% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>3.1.- Selección de los trabajadores</b>				
a) Están definidos los factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo;	✓			
b) Están definidas las competencias (perfiles) de los trabajadores en relación a los riesgos ocupacionales del puesto de trabajo;	✓			
c) Se han definido profesiogramas o análisis de puestos de trabajo para actividades críticas; y,	✓			
d) El déficit de competencia de un trabajador incorporado se solventan mediante formación, capacitación, adiestramiento, entre otros.	✓			

<b>3.2.- Información Interna y Externa</b>				
a) Existe un diagnóstico de factores de riesgo ocupacional, que sustente el programa de información interna;	✓			
b) Existe un sistema de información interno para los trabajadores;	✓			
c) La gestión técnica considera a los grupos vulnerables;	✓			
d) Existe un sistema de información externa, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia;	✓			
e) Se cumple con las resoluciones de la Comisión de Valuación de Incapacidades del IESS, respecto a la reubicación del trabajador por motivos de SST; y,	-	-	✓	
f) Se garantiza la estabilidad de los trabajadores que se encuentran en periodos de: trámite, observación, subsidio y pensión temporal / provisional por parte del Seguro General de Riesgos del Trabajo, durante el primer año, trámites en el SGRT.	✓			

<b>3.3. Comunicación Interna y Externa</b>				
a) Existe un sistema de comunicación vertical hacia los trabajadores sobre el Sistema de Gestión de SST; y,	✓			
b) Existe un sistema de comunicación, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia.	✓			

<b>3.4. Capacitación</b>				
a) Se considera de prioridad tener un programa sistemático y documentado; y	✓			
b) Verificar si el programa ha permitido:				
b.1. Considerar las responsabilidades integradas en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	✓			
b.2. Identificar en relación al literal anterior, cuáles son las necesidades de capacitación.	✓			
b.3. Definir los planes, objetivos y cronogramas.	✓			
b.4. Desarrollar las actividades de capacitación de acuerdo a los numerales anteriores.	✓			
b.5. Evaluar la eficacia de los programas de capacitación.	✓			

<b>3.5. Adiestramiento</b>				
a) Existe un programa de adiestramiento a los trabajadores; y,	✓			
b) Verificar si el programa ha permitido:				
b.1. Identificar las necesidades de adiestramiento.	✓			
b.2. Definir los planes, objetivos y cronogramas.	✓			
b.3. Desarrollar las actividades de adiestramiento.	✓			
b.4. Evaluar la eficacia del programa.	✓			

#### 4. - Procedimientos y programas operativos básicos

100% de Cumplimiento de los RTL's

Requisitos Técnicos Legales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Observaciones
<b>4.1.- Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales - ocupacionales</b>				
a) Se tiene un programa técnico idóneo para investigación de accidentes integrado implantado que determine:	✓			
a.1. Las causas inmediatas, básicas y especialmente las causas fuente o de gestión.	✓			
a.2. Las consecuencias relacionadas a las lesiones y/o a las pérdidas generadas por el accidente.	✓			
a.3. Las medidas preventivas y correctivas para todas las causas, iniciando por los correctivos para las causas fuente.	✓			
a.4. El seguimiento de la integración-implantación a las medidas correctivas.	✓			
a.5. Realizar las estadísticas y entregarlas anualmente a las dependencias del SGRT; y,	✓			
b) Se tiene un protocolo médico para investigación de enfermedades profesionales/ocupacionales, que considere:	✓			
b.1. Exposición ambiental a factores de riesgo ocupacional.	✓			
b.2. Relación histórica causa efecto.	✓			
b.3. Exámenes médicos específicos y complementarios; y, Análisis de laboratorio específicos y complementarios.	✓			
b.4. Sustento legal.	✓			
b.5. Realizar las estadísticas de salud ocupacional y/o estudios epidemiológicos y entregar anualmente a las dependencias de Seguro General de Riesgos del Trabajo.	✓			

<b>4.2.- Vigilancia de la salud de los trabajadores</b>				
a) Se realiza mediante los siguientes reconocimientos médicos en relación a los factores de riesgo ocupacional de exposición, incluyendo a los trabajadores vulnerables y sobreexpuestos.				
a.1. Preempleo.	✓			
a.2. Periódico.	✓			
a.3. Reintegro.	✓			
a.4. Especiales.	✓			
a.5. Al término de la relación laboral con la empresa u organización.	✓			

<b>4.3.- Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves</b>				
a) Se tiene un programa para emergencias, dicho procedimiento considerará:	✓			
a. 1. Modelo descriptivo (caracterización de la empresa u organización).	✓			
a.2. Identificación y tipificación de emergencias.	✓			
a.3. Esquemas organizativos.	✓			
a.4. Modelos y pautas de acción.	✓			
a. 5. Programas y criterios de integración-implantación.	✓			
a.6. Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia;	✓			
b) Se dispone que los trabajadores en caso de riesgo grave e inminente, previamente definido, puedan interrumpir su actividad y si es necesario abandonar de inmediato el lugar de trabajo;	✓			
c) Se dispone que ante una situación de peligro, si los trabajadores no pueden comunicarse con su superior, puedan adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro;	✓			
d) Se realizan simulacros periódicos (al menos uno al año) para comprobar la eficacia del plan de emergencia;	✓			
e) Se designa personal suficiente y con la competencia adecuada; y,	✓			
f) Se coordinan las acciones necesarias con los servicios externos: primeros auxilios, asistencia médica, Bomberos, Policía, entre otros, para garantizar su respuesta.	✓			

<b>4.4.-Plan de contingencia</b>				
Durante las actividades relacionadas con la contingencia se integran-implantan medidas de seguridad y salud en el trabajo.	✓			
<b>4.5.- Auditorías internas</b>				
Se tiene un programa técnicamente idóneo, para realizar auditorías internas, integrado-implantado que defina:	✓			
a) Las implicaciones y responsabilidades;	✓			
b) El proceso de desarrollo de la auditoría;	✓			
c) Las actividades previas a la auditoría;	✓			
d) Las actividades de la auditoría; y,	✓			
f) Las actividades posteriores a la auditoría.	✓			

<b>4.6.- Inspecciones de seguridad y salud</b>				
Se tiene un procedimiento, para realizar inspecciones y revisiones de seguridad, integrado-implantado y que contenga:	✓			
a) Objetivo y alcance;	✓			
b) Implicaciones y responsabilidades;	✓			
c) Áreas y elementos a inspeccionar;	✓			
d) Metodología; y,	✓			
e) Gestión documental.	✓			
<b>4.7.- Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo</b>				
Se tiene un procedimiento, para selección, capacitación, uso y mantenimiento de equipos de protección individual, integrado-implantado y que defina:	✓			
a) Objetivo y alcance;	✓			
b) Implicaciones y responsabilidades;	✓			
c) Vigilancia ambiental y biológica;	✓			
d) Desarrollo del programa;	✓			
e) Matriz con inventario de riesgos para utilización de EPI(s); y,	✓			
f) Ficha para el seguimiento del uso de EPI(s) y ropa de trabajo	✓			
<b>4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo</b>				
Se tiene un programa, para realizar mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, integrado-implantado y que defina:	✓			
a) Objetivo y alcance;	✓			
b) Implicaciones y responsabilidades;	✓			
c) Desarrollo del programa;	✓			
d) Formulario de registro de incidencias; y	✓			
e) Ficha integrada-implantada de mantenimiento/visión de seguridad de equipos.	✓			

OBSERVACIONES:

---



# BIBLIOGRAFÍA

- ✓ **OMS**, Organización Mundial de la Salud, Guía de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre; Actualización mundial 2005.
- ✓ **IESS**, Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo, Resolución 390, año 2011.
- ✓ **Gómez Etxebarria Genaro**, Manual para la formación en Prevención de Riesgos Laborales, Especialidad en Seguridad en el Trabajo, 10ma edición, año 2010, Unidad Didáctica II, Editorial Ciss.
- ✓ **OHSAS 18001:2007** (Occupational Health and Safety Assessment Series, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral).
- ✓ **Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social**, Reglamento Para El Sistema De Auditoría De Riesgos Del Trabajo, SART, 7 de octubre del 2010.
- ✓ Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, Reglamento 2393, dado en Quito, 1 de agosto del 2000.

- ✓ **McAtamney, L. Y Corlett, E. N.**, 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, pp. 91-99.
- ✓ **American Conference Of Government**, TLV's, Valores Límite Para Sustancias Químicas Y Agentes Físicos Y Bel, Editorial: Generalitat Valencia, año 2001.
- ✓ **Arias Cristian**, Ing., Curso de Higiene y Seguridad Industrial, ESPOL.
- ✓ **Arias Díaz Rodolfo**, Ing., Concepto y utilización de los Valores Umbrales Límite (TLV's), Proyecto VW-OIT-GTZ, página 22.
- ✓ **Márquez R Fernando**, Dr., Manejo de sustancias peligrosas.
- ✓ **Carcoba Ángel**. Mapa de riesgo. Salud y trabajo 1999; pg. 51-54.