

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

TEMA

**“APLICACIÓN DE DOS PILARES TPM: PLANIFICACIÓN Y
SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE GENERACIÓN
ELÉCTRICA”**

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Examen Complexivo

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO MECÁNICO

Presentado por:

Enrique Cristóbal Meléndez Navarro

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTO

A mi Madre y mi Padre que
hicieron posible mi educación
y me guiaron en cada
momento de mi vida.

A mis amigos, de manera
especial al Ing. Cristian Arias,
que de una u otra manera
colaboraron con la realización
de este Trabajo Final de Graduación.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Ingrid Adanaqué Bravo

Ing. Cristian Arias Ulloa

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de examen complejo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

ENRIQUE C. MELÉNDEZ NAVARRO

RESUMEN

Dentro de las actividades que se realizaron dentro de la Planta de Generación Eléctrica, fue la implementación de 2 pilares de la filosofía TPM (Mantenimiento Total Preventivo): Planificación del Mantenimiento y Seguridad Industrial.

Los trabajos que se realizan en la planta fueron clasificados según el nivel de riesgo: Alto, Medio y Bajo, los cuales se ejecutan: en altura, trabajo en subestación energizada, trabajo dentro de un espacio confinado que esta presurizado.

Al investigar un accidente grave que se produjo, por derrame de aceite, se procedió a realizar un ACR's (Análisis Causa Efecto) de lo sucedido, se hizo un análisis de Espina de Pescado, donde se encuentra la Causa del mismo.

Se describieron cuáles son los puntos críticos de la Planta, los procesos, se ubicó en las zonas de mayor riesgo donde el trabajador pueda sufrir algún accidente y se identificó las partes de mayor riesgo de la misma.

Con esto, se desarrolló un plan de mantenimiento de los equipos en las áreas consideradas de alto riesgo para así evitar que el personal sufra algún tipo de accidentes.

En los actuales momentos es necesario que toda organización cuente con un Departamento de Seguridad, son las personas que van a vigilar que las áreas de trabajo cuenten con un ambiente de trabajo óptimo y que junto con el plan de mantenimiento que tanto las personas y el equipo se encuentre en perfecto estado. Para evitar desgracias y accidentes que pongan en riesgos sus bienes.

INDICE GENERAL

RESUMEN	I
INDICE GENERAL	II
ABREVIATURAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
CAPÍTULO 1	7
1. GENERALIDADES	7
1.1. Objetivo General.....	7
1.2. Objetivos Específicos.	7
1.3. Alcance.....	7
1.4. Justificación.	7
CAPÍTULO 2	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Definición de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional [1].	8
2.2. Generación de Energía Eléctrica [2].	9
2.3. Mantenimiento Productivo Total (TPM) [3].	9
CAPÍTULO 3	11
3. DIAGNÓSTICO DE PLANTA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA..	11
3.1. Información General.	11
3.2. Gestión Administrativa.....	11
3.3. Gestión Técnica.....	12
3.4 Gestión Talento Humano.....	13
3.5. Programa Operativos Básicos	14
3.6. Descripción de Problemas y Análisis Causa-Efecto. (ACR)	15
CAPÍTULO 4	19
4. APLICACIÓN DE LOS PILARES DE TPM.....	19
4.1. Descripción De Áreas Críticas.....	19
4.2. Equipos críticos para la Generación de Energía Eléctrica.....	¡Error! Marcador no definido.0
4.3. Gestión de Seguridad Industrial.	200
4.4 Plan de Mantenimiento.....	211

4.4.1. Mantenimiento relacionado con el Proceso	262
4.4.2. Política.....	266
4.4.3. Comité Paritario.....	266
4.4.4. Reglamento de SST	277
4.4.5. Trabajos en Alturas.....	277
4.5 Procedimientos y Mantenimiento.....	27
4.5.1 Índice De Eficacia Del Sistema De Gestión De La Seguridad Y Salud En El Trabajo	28
4.6. Programa de Capacitación Para la Gestión del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.....	300
CAPÍTULO 5	311
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	311
5.1 Conclusiones.....	311
5.2 Recomendaciones.....	311
BIBLIOGRAFIA	322
ANEXOS	333

ABREVIATURAS

ESPOL	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CENACE	CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA
INECEL	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACIÓN
CCM	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES
KV	KILOVOLTIO
MW	MEGAWATS
EPP	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
ACR	ANÁLISIS CAUSA-RAÍZ
IF	ÍNDICE DE FRECUENCIA
IG	ÍNDICE DE GRAVEDAD
NTE INEN	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.
SST	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
TPM	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL
SART	SISTEMA DE AUDITORIA DE RIESGOS DEL TRABAJO
OSHAS	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Los 8 Pilares de TPM	10
Figura 3.1	Cumplimiento de Gestión Administrativa	12
Figura 3.2	Cumplimiento de Gestión Técnica	13
Figura 3.3	Cumplimiento de Gestión de Talento Humano	14
Figura 3.4	Cumplimiento de Operativos Basicos	15
Figura 3.5	Diagrama de Pareto Causa-Raíz Accidente	15
Figura 4.1	Flujograma de Generación Eléctrica	19
Figura 4.2	Panel MCC con los botones en condicion automatico	23
Figura 4.3	Tubería e instrumento	24
Figura 4.4	Caja de Paso	24
Figura 4.5	Válvula Principal de Control de Combustible	25
Figura 4.6	Válvula Solenoide	25
Figura 4.7	Politica de Seguridad de Empresa	26
Figura 4.8	Cumplimiento del Sistema de Gestion de Seguridad Industrial.	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Evaluación de la Gestión Administrativa	12
Tabla 2	Evaluación de la Gestión Técnica	12
Tabla 3	Evaluación de la Gestión Talento Humano	13
Tabla 4	Evaluación de Procedimientos Operativos Básico	14
Tabla 5	Matriz de Causa 1	16
Tabla 6	Matriz de Causa 2	17
Tabla 7	Matriz de Causa 3	17
Tabla 8	Matriz de Causa 4	18
Tabla 9	Plan de Mantenimiento Grupo A	21
Tabla 10	Plan de Mantenimiento Equipo 8	22
Tabla 11	Capacitación en Seguridad Y Salud Ocupacional	30

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo General.

Aplicar 2 de los 8 pilares de Mantenimiento Productivo Total (TPM): Planificación y Seguridad Industrial para mejorar las condiciones de trabajo en la organización.

1.2. Objetivos Específicos.

1. Realizar un análisis de la situación actual, tomando como base las Normas de Seguridad Industrial.
2. Implementar las Normas de Seguridad Industrial dentro de la Planta.
3. Realizar un Plan de Mantenimiento de los equipos críticos en la Planta.

1.3. Alcance.

El alcance del proyecto es para la planta de Generación Eléctrica, ubicada en el Km. 19 vía a la Costa.

1.4. Justificación.

Poder tener un ambiente de trabajo que ayude a disminuir el índice de accidentabilidad de la planta eléctrica, lo cual también nos hace cumplir con la legislación ecuatoriana, y evitar para no programas que comprometan a la capacidad funcional de la planta generadora de energía eléctrica.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Definición de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional [1].

La seguridad industrial comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la investigación, valoración y control de las causas de los accidentes de trabajo; es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria, cabe destacar que siempre es relativa, ya que es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente. No puede obviarse que, a veces las empresas deciden no invertir en seguridad para ahorrar costos, poniendo en riesgo la vida de los trabajadores.

Debemos de mencionar una serie de términos utilizados en Seguridad Industrial:

Acto Subestándar: El incumplimiento por parte del trabajador, de las Normas, recomendaciones técnicas y demás instrucciones adoptadas legalmente por su empleador para proteger su vida, salud e integridad.

Condición Subestándar: Es aquella condición mecánica, física o de procedimiento inherente a máquinas, instrumentos o procesos de trabajo que por defecto o imperfección pueda contribuir al acaecimiento de un accidente.

Equipo de Protección Personal (EPP): Equipo, implemento o accesorio, adecuado a las necesidades personales destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador, para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud, en desempeño de sus labores.

2.2. Generación de Energía Eléctrica [2].

La Generación de energía eléctrica en las centrales termoeléctricas son centrales que utilizan el calor de un combustible fósil para convertir el agua en vapor de agua. La central termoeléctrica funciona con el combustible diésel.

El combustible se introduce en la caldera con la misión de desprender calor suficiente para calentar los tubos con agua.

Esta agua se convierte en vapor y tras eliminar su humedad y aumentar su temperatura en el calentador, se introduce en la turbina generando energía cinética que el alternador transforma en eléctrica. Esta energía tras pasar por los transformadores que elevan su tensión a un valor adecuado para su transporte, llegara al parque de distribución y por las líneas de transporte a los centros consumidores.

2.3. Mantenimiento Productivo Total (TPM) [3].

Es un sistema organizado que establece una metodología tendiente a eliminar las detenciones e interferencias en los procesos productivos, optimizando y maximizando la producción.

Es una combinación de mantenimiento preventivo programado con conceptos y fundamentos de calidad total, en el cual el operador específico de cada máquina se convierte en “centro vital” del proceso productivo.

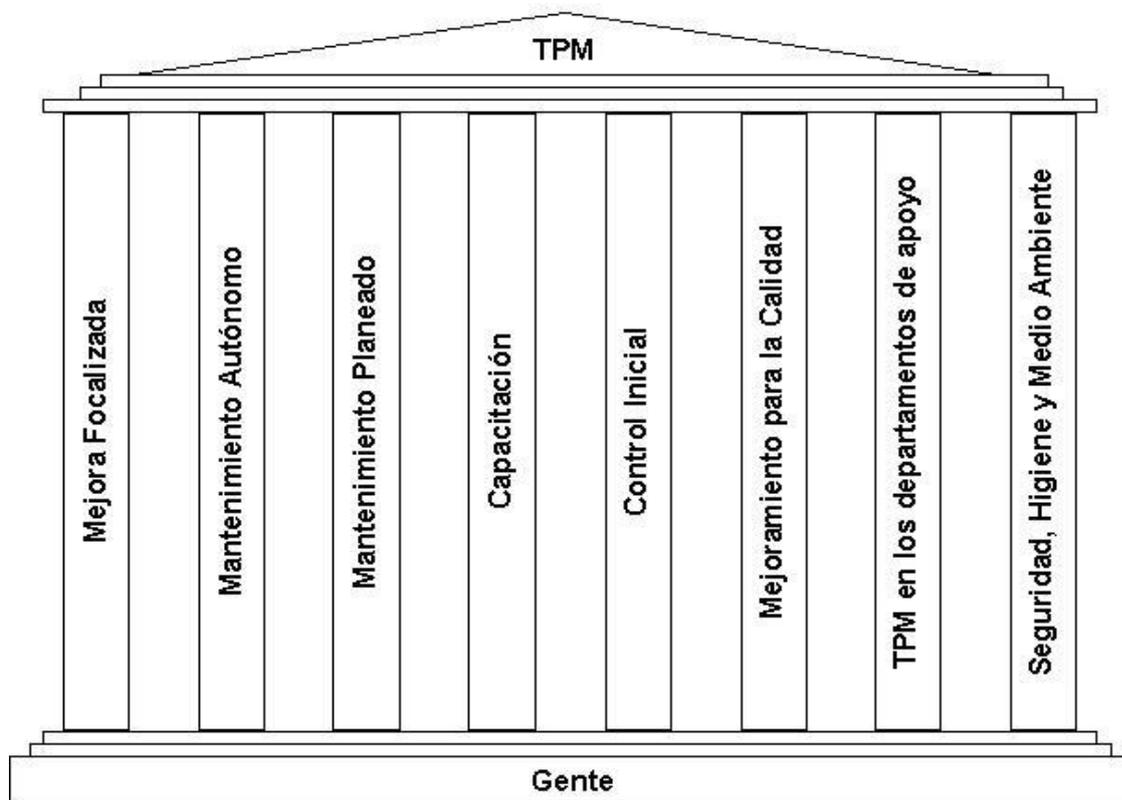


FIGURA 2.1 LOS 8 PILARES DE TPM [3]

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA PLANTA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA.

3.1. Información General.

CENTRAL ELECTRICA, es una empresa privada de generación eléctrica ubicada en Guayaquil, Ecuador, que tiene sus instaladas cuatro unidades tipo turbinas de Marca General Electric, modelo LM 6000 PC, con una capacidad total nominal de 180 MW.

CENTRAL ELECTRICA, inicio su vida jurídica el seis de Febrero del año 1992 como consecuencia de la falta de suministro eléctrico que sufría la ciudad de Guayaquil, y en una acción que fue respaldada por los consumidores comerciales e industriales quienes aportaron para su capitalización, con la participación de más de 23.000 accionistas. La Planta original fue instalada en el sur de la ciudad con una capacidad de 75 MW, y con unidades reconstruidas.

Basado en la lista de chequeo del reglamento del Sistema de Auditoria de Riesgo del trabajo (SART) resolución 333, se realiza la evaluación en cada una de sus gestiones que se muestra a continuación:

3.2. Gestión Administrativa.

Consiste en un conjunto de acciones coordinadas para definir la política, planificación, organización, integración-implantación, verificación, control y mejoramiento continuo, se tiene como resultado:

Tabla 1- Evaluación de la Gestión Administrativa

Gestiones	No Requisitos Técnicos Legales (RTL)	Cumple	No Cumple
Gestión Administrativa	43	20	23



FIGURA 3.1 Cumplimiento de Gestión Administrativa

3.3. Gestión Técnica.

Es un sistema normativo, herramientas y métodos que consisten en identificar, medir, evaluar, controlar y vigilar los factores de riesgo ocupacional a nivel ambiental y biológico, la evaluación da como resultado:

Tabla 2- Evaluación de la Gestión Técnica

Gestiones	No Requisitos Técnicos Legales (RTL)	Cumple	No Cumple
Gestión Técnica	23	7	16



FIGURA 3.2 Cumplimiento de Gestión Técnica

3.4 Gestión Talento Humano.

Es un sistema normativo, herramientas y métodos que permiten seleccionar, informar, comunicar, capacitar, adiestrar sobre los factores de riesgo ocupacional y técnicas de prevención del puesto de trabajo y generales de la organización a los trabajadores de la empresa/organización, se tiene como resultado:

Tabla 3- Evaluación de la Gestión Talento Humano

Gestiones	No Requisitos Técnicos Legales (RTL)	Cumple	No Cumple
Gestión Talento Humano	23	14	11

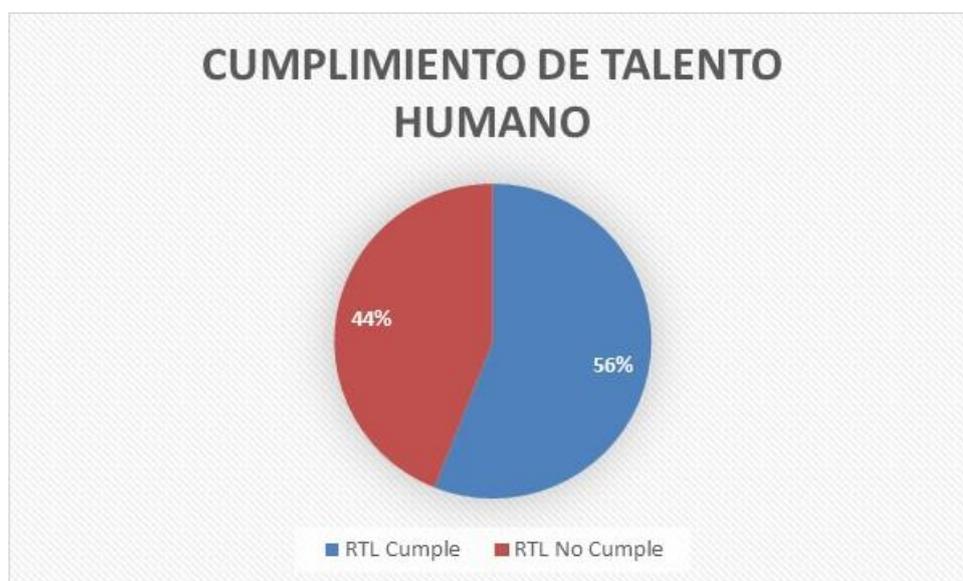


FIGURA 3.3 Cumplimiento de Gestión Talento Humano

3.5. Programa Operativos Básicos

Consiste en desarrollar procedimientos y programas operativos que permitan investigar accidentes y enfermedades profesionales – ocupacionales, vigilar la salud de los trabajadores, planes de emergencia, de contingencia, auditorías internas, inspecciones de seguridad y salud, equipos de protección individual y ropa de trabajo, y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, el resultado es el siguiente:

Tabla 4- Evaluación de la Operativos Básicos

Gestiones	No Requisitos Técnicos Legales (RTL)	Cumple	No Cumple
Procedimientos y Programas Operativos Básicos	48	20	28



FIGURA 3.4 Cumplimiento de Operativos Básicos

3.6. Descripción de Problemas y Análisis Causa-Efecto. (ACR)

En el área de Mantenimiento se pudo detectar que el número de accidentes de la empresa es uno por mes, lo cual genera pérdidas de tiempo, pérdidas económicas, pérdidas humanas, etc.

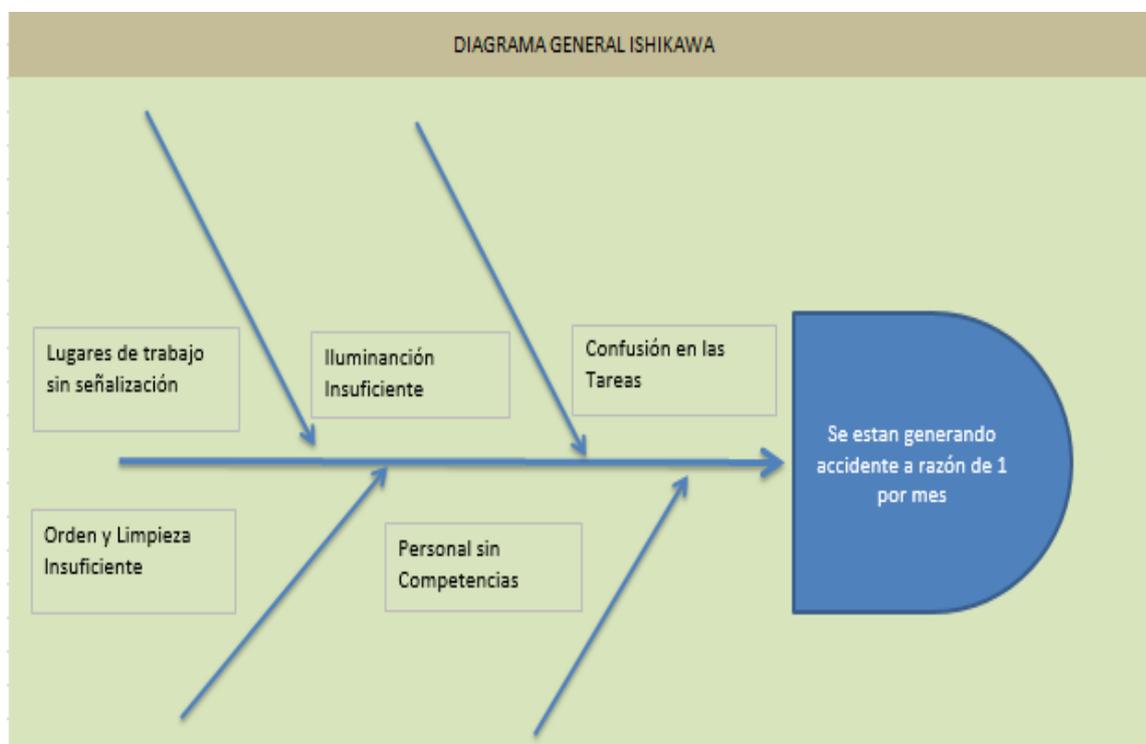


FIGURA 3.5 Diagrama de Pareto Causa Raíz de Causa de Accidente

Análisis de Causas

- Confusión en las Tareas
- Lugares de trabajo sin señalización
- Orden y Limpieza Insuficiente.
- Iluminación insuficiente en el área.
- Personal sin Competencias

Análisis de las Causas.

Mediante la técnica de los 5´xq vamos a determinar la causa raíz

Tabla 5- Matriz de Causa 1

MATRIZ DE CAUSAS	
PROBLEMA	Confusión en las tareas
¿Por qué?	No se conocen las operaciones de la planta
¿Por qué?	No se cuenta con las Normas de Seguridad
¿Por qué?	No se ha instruido al personal en las tareas
¿Por qué?	No se han dado las capacitaciones e inducciones en las áreas correspondientes
¿Por qué?	No se han desarrollado procedimientos ni planes de capacitación
¿Por qué?	No hay un sistema de seguridad y salud ocupacional
CAUSA RAIZ	NO HAY UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Tabla 6- Matriz de Causa 2

MATRIZ DE CAUSAS	
PROBLEMA	Iluminación insuficiente
¿Por qué?	No se han identificados las áreas críticas
¿Por qué?	No se cuenta con Normas de Iluminación
¿Por qué?	No se tiene un plan de inspecciones de actos y condiciones sub-estándares
¿Por qué?	La organización desconoce de qué inspecciones realizar
¿Por qué?	No hay un sistema de seguridad y salud ocupacional
CAUSA RAIZ	NO HAY UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Tabla 7- Matriz de Causa 3

MATRIZ DE CAUSAS	
PROBLEMA	Lugares de trabajo sin señalización
¿Por qué?	No se han identificados las áreas críticas
¿Por qué?	No se ha realizado un inspecciones para identificar la señalética para dichas áreas
¿Por qué?	No se tiene un plan de inspecciones de rotulación y señalética.
¿Por qué?	La organización desconoce de qué señalética poner
¿Por qué?	No hay un sistema de seguridad y salud ocupacional
CAUSA RAIZ	NO HAY UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Tabla 8- Matriz de Causa 4

MATRIZ DE CAUSAS	
PROBLEMA	Personal sin la competencia
¿Por qué?	No han recibido capacitaciones ni inducciones de trabajo
¿Por qué?	No hay un plan de capacitación e inducción en la empresa
¿Por qué?	No se tiene una planificación de las actividades y capacitaciones que se deben realizar en el año
¿Por qué?	No se sabe que capacitaciones realizar en la empresa
¿Por qué?	No hay un sistema de seguridad y salud que controle dichas capacitaciones
CAUSA RAIZ	NO HAY UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Después de realizar el análisis de Causa Efecto donde se determinó las causas del problemas mediante el análisis de los 5'xq detectamos que la causa raíz radica en que no se cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional lo cual provoca que no se tenga cronogramas de capacitaciones y de limpieza adecuada para el área de Mantenimiento.

CAPÍTULO 4

4. APLICACIÓN DE LOS PILARES DE TPM.

4.1. Descripción De Áreas Críticas

En la generación eléctrica, se tiene áreas donde hay que categorizarlas según su nivel de peligro, en la figura #2, se esquematiza el proceso de generación, donde podemos identificar como áreas críticas a las siguientes:

- Recepción de Combustible.
- Área de Bombas y Motores.
- Entrada de Aire a la Turbina.
- Transformadores.
- Casa de filtros.
- Subestación Eléctrica.

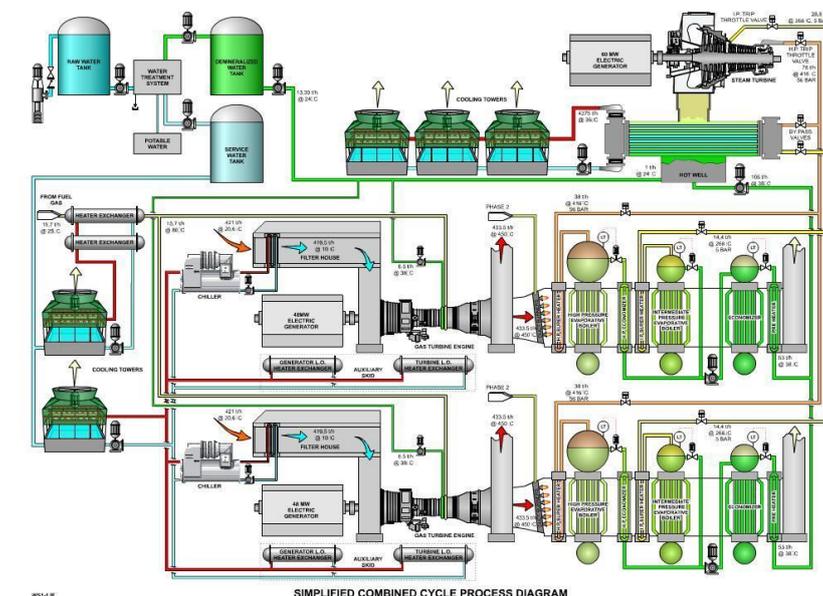


Figura 4.1 Flujo de Generación de Energía Eléctrica.

Los equipos críticos son: la **Subestación** de voltaje superior 13.8 KV el cual a una persona sin conocimiento puede generar lesiones severas y daño a la instalación en general, para hacer trabajos en esta se necesita permiso especial (consignación- CENACE) y trabajar con personal técnico especializado y con EPP aislante de energía.

Turbina-Generador, estando en línea o fuera de línea igual puede causar quemaduras y heridas considerables, por 2 causas una temperatura y otra por equipo energizado (generador).

También se generan en las turbinas presión negativa y presión positiva, enfriamiento por ventiladores, en la chimenea puede sufrir quemaduras por gases calientes, el personal no debe entrar hasta la unidad este fría.

Equipos auxiliares: ccm (Centro de Control de Motores), que son bombas combustión, Bombas de agua, que tienen carga de alimentación o trabajan entre 110 y 440 v. por ende en cortocircuito, quemaduras eléctricas extremas.

La disminución de los accidentes es de alrededor del 70%, 25% es por análisis de riesgo en el lugar de trabajo, permiso de trabajo seguro y personal que revisa el riesgo.

4.3. Gestión de Seguridad Industrial.

En el sentido más general debe llegar al fomento y mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores. La prevención entre los trabajadores. La Protección de los trabajadores en su lugar de empleo. La adaptación a la actividad laboral. “La salud y seguridad laboral abarcan el bienestar social, mental y físico de los trabajadores”.

4.4 Plan de Mantenimiento.

Se ha clasificados a los equipos en dos grandes grupos en el grupo A y grupo B para lo cual se determina si en las maquinarias se van hacer mantenimientos diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.

Tabla 9- Plan de Mantenimiento Grupo A

PREVENTIVE MAINTENANCE WORK DESCRIPTION									
EQUIPMENT	LOC	AREA	TASK	ACTION	FREQUENCY				
			DET. SEC.		D	W	M	3M	Y
GROUP A									
Atomizing Air Compressor	DF	Mechanical	1.7.1	Inspect air filters			x		
		Mechanical	1.7.2	Check gear case oil			x		
		I & C	1.7.4	Check relief valve					x
		Mechanical	1.7.5	Change Oil					x
		Mechanical	1.7.3	Check V-belt tension				x	
Turbine Cooling Air Filter	TE	Mechanical	2.16.1	Check pressure drop				x	
		Mechanical	2.16.2	Clean cooling air filter				x	
Compressor Inlet	TE	Mechanical	2.7.1	Inspect for oil fouling			x		
Power Logic	EP	I & C	3.4.2	Clean D.A.S. System			x		
		I & C	3.4.5	Inspect typewriter ribbon			x		
		I & C	3.4.1	Check control settings				x	
		I & C	3.4.3	Check power supply voltage				x	
		I & C	3.4.4	Visually inspect				x	
Air Inlet System	DB	I & C	4.2.1	General Inspection		x			
		Mechanical	4.3.1	Check pressure drop			x		
		Mechanical	4.1.2	Inspect filter element				x	
		Mechanical	4.3.2	Change prefilter pads				x	
		Mechanical	4.2.3	Replace filter elements					x
Vapor Extractor	MP	Mechanical	5.6.1	Inspect filter liner			x	x	
		Mechanical	5.6.2	Replace filter linerr				x	
		Mechanical	5.6.3	Check reservoir vacuum				x	
Air Compressor	MP	Mechanical	5.11.1	Check oil level		x			
		Mechanical	5.12.2	Check oil pressure		x			
		Mechanical	5.11.3	Drain condensate		x			
		Mechanical	5.11.4	Clean filter			x		
		Mechanical	5.11.5	Clean intercooler tubes			x		
		Mechanical	5.11.8	Change oil				x	
		Mechanical	5.11.9	Clean breather				x	
		Mechanical	5.11.10	Inspect suction and discharge valves				x	
		Mechanical	5.11.11	Inspect tank				x	
		I & C	5.11.12	Check P.S. 62-121				x	
		Mechanical	5.11.13	Verify draining of air filter				x	
		Mechanical	5.11.6	Check fan belt				x	
		Mechanical	5.11.7	Adjust fan belt				x	
		Mechanical	5.11.14	Replace filter element in air line				x	
		Mechanical	5.11.15	Lubricate motor bearing					x
Instrument Air Dryer	MP	Mechanical	5.12.1	Check pressure drop		x			
		Mechanical	5.12.2	Check condensate traps		x			
		Mechanical	5.12.3	Check operation			x		
		Mechanical	5.12.4	Check outlet dewpoint and blowdown valve				x	
		Mechanical	5.12.5	Replace pre-filter cartridge				x	
		Mechanical	5.12.6	Replace after-filter cartridge				x	
		I & C	5.12.7	Inspect desiccant and valves					x
Pressure Switch	MP	I & C	5.18.1	Inspect for cleanliness		x			
		I & C	5.18.2	Inspect mercury switch			x		
		I & C	5.18.3	Inspect dry contact switch			x		
		I & C	5.18.4	Check wiring and connections			x		
Air to Air Cooler	B	Mechanical	6.1.1	Check fan belt tension				x	
		Mechanical	6.5.1	Check pitch and angle setting				x	
		Mechanical	6.2.1	Inspect fan rotor					x
		Mechanical	6.3.1	Lubricate motor					x
		Mechanical	6.4.1	Inspect and clean tube bundles					x

Tabla 10- Plan de Mantenimiento Grupo B

GROUP B									
Gas Fuel Flow Meter	FS	I & C	3.8.1	Check orifice				x	
			3.8.2	Check pressure transmitter					x
Liquid Control Line	B	O & M	5.1.1	Check for Leaks	xx				
Control Line	B	O & M	5.1.2	Inspect for distress or leakage	xx				
Lube Oil Filters	MP	O & M	5.2.1	Check differential pressure	xx				
		I & C	5.2.2	Filter vent valve			x		
Lube Oil Reservoir	MP	Mechanical	5.4.1	Check oil level and color			x		
		Mechanical	5.4.2	Oil chemical analysis					x
Main AC L.O. Pump	MP	Mechanical	5.5.4	Check operation				x	
		Mechanical	5.5.1	Lubricate thrust bearing					x
		Mechanical	5.5.2	Check alignment					x
Aux. AC L.O. Pump	MP	Mechanical	5.5.4	Check operation				x	
		Mechanical	5.5.1	Lubricate thrust bearing					x
		Mechanical	5.5.2	Check alignment					x
Emergency DC L.O. Pump	MP	Mechanical	5.5.8	Check operation				x	
			5.5.9						
Transfer Valve	FS	O & M	5.3.1	Check for leaks	xx				
Fuel Oil Filter	FS	O & M	5.9.2	Check differential pressure	xx				
		Mechanical	5.9.1	Beeds excess air from filter casing				x	
Fuel Oil Pump	FS	Mechanical	5.8.2	Inspect for leakage				x	
		Mechanical	5.8.3	Check operation				x	
		Mechanical	5.8.1	Check alignment					x
		Mechanical		Painting					x
		Mechanical		Replace the filters				x	
Ball Valves	FS	I & C	5.16.1	Inspect for seepage				x	
Check Valve	FS	I & C	5.14.1	Repleace seal and spring					x
Water Spherical Valve	TE	I & C	5.15.1	Tighten compression plate					x
Gas Fuel Throttle Valve	TE	Mechanical	5.17.1	Lubricate					x
		I & C	5.17.3	Clean pilot sub-assembly					x
Selenoide Valve	TE	I & C	5.19.1	Check Operation					x
Lube Oil Strainer	MP	Mechanical	5.20.1	Clean screen					x
Lube Oil Cooler	MP	Mechanical	8.1.1	Lubricate fan rotor					x
		Mechanical	8.1.2	Check pitch and angle setting					x
		Mechanical	8.1.3	Check fan belt tension					x
		Mechanical	8.3.1	Clean tube bundles					x
		Mechanical	8.4.1	Lubricate fan motor					x
		Mechanical	Vol. IB	Check for wear on clevises					x
		Mechanical	Vol. IB	Operation by variable speed motor					x
		Mechanical	Vol. IB	Cracks, dents and corrosion					x
L.O. Accumulator	MP	Mechanical	5.13.1	Check precharge pressure					x
Fuel Package Accumulator	FS	Mechanical	13.1.1	Check precharge pressure					x
Fuel Skid	FS	Mechanical	13.2.1	Inspect chemical additive system					x
		Mechanical	13.2.3	Clean chemical additive strainer					x
		Mechanical	13.2.4	Clean flow switch cylinder					x
		Mechanical	13.3.2	Check fuel pump ball bearing					x
		Mechanical	13.3.3	Visual inspection					x
		Mechanical	13.4.11	Check valve operation					x
Forwarding Package	FB	Mechanical	13.A.1.1	Lubricate bearing					x

4.4.1 Mantenimientos relacionados con el proceso

Turbina arranque de prueba

Se realizó arranque de prueba de la turbina con los equipos auxiliares, se llegó a máxima velocidad de la turbina 3600 RPM, se mantuvo a la unidad en esa condición por diez (10) minutos con el fin de verificar que los equipos y el control estén trabajando de manera normal durante el arranque no se notaron anomalías, en esta prueba se tomaron lecturas de datos tanto en cuarto de

control como de los equipos auxiliares. Una vez terminada la prueba se realizaron los enfriamientos de la turbina sin novedad alguna.

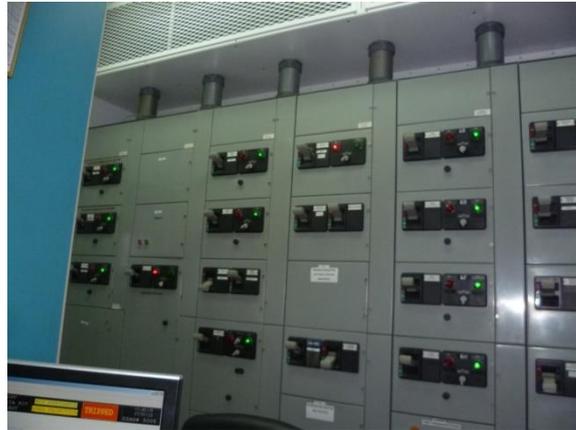


Figura 4.2 Panel MCC con los en condición automático
Fuente: Central de Generación Eléctrica

Automatización compresor Sullair

Se continúan con los trabajos en el compresor SULLAIR. La orden de trabajo N° 283 se refiere a la parte netamente eléctrica se espera que el fabricante nos ayude con una información para poder instalar la botonera en el cuarto de control para poder realizar el arranque y parada del compresor, sin la información requerida no se puede terminar el trabajo. La orden N°287 se refiere a la parte de instrumentación y flujo del aire a través de tubería. Este trabajo está básicamente terminado la tubería está lista, los instrumentos instalados, la caja para las conexiones está instalada, el cableado instalado hasta el cuarto de control. Sólo falta realizar la conexión de los instrumentos.



Figura 4.3 Tubería e instrumentos
Fuente: Central de Generación Eléctrica



Figura 4.4 Caja de Paso
Fuente: Central de Generación Eléctrica

Válvula principal de control de combustible FM-15566 cambiar el posicionado

Se realiza el cambio de posicionador de la válvula FM - 15566 se desmonta el posicionador Fisher ya que presentaba problema en la apertura y cierre. Se monta un nuevo posicionador siemens y al mismo tiempo se realiza la calibración y se comprueba el recorrido desde el cuarto de control. Además se instala un nuevo regulador para aire.



Figura 4.5 Válvula Principal de control de combustible FM-15566

Fuente: Central de Generación Eléctrica

Automatización compresor Sullair

Se realiza estudio para la automatización del compresor Sullair, es decir realizar el arranque del mismo desde el cuarto de control. La parte eléctrica y de control se ha detenido el avance debido a que para arrancar y parar el compresor desde una botonera presenta muchas dificultades ya que el control maneja varias variables para su normal operación. La parte de instrumento y tubería está prácticamente listo resta realizar un corte en la línea de suministro de aire hacia la turbina y luego realizar el montaje de la nueva tubería.



Figura 4.6 Válvula Solenoide

Fuente: Central de Generación Eléctrica

4.4.2. Política

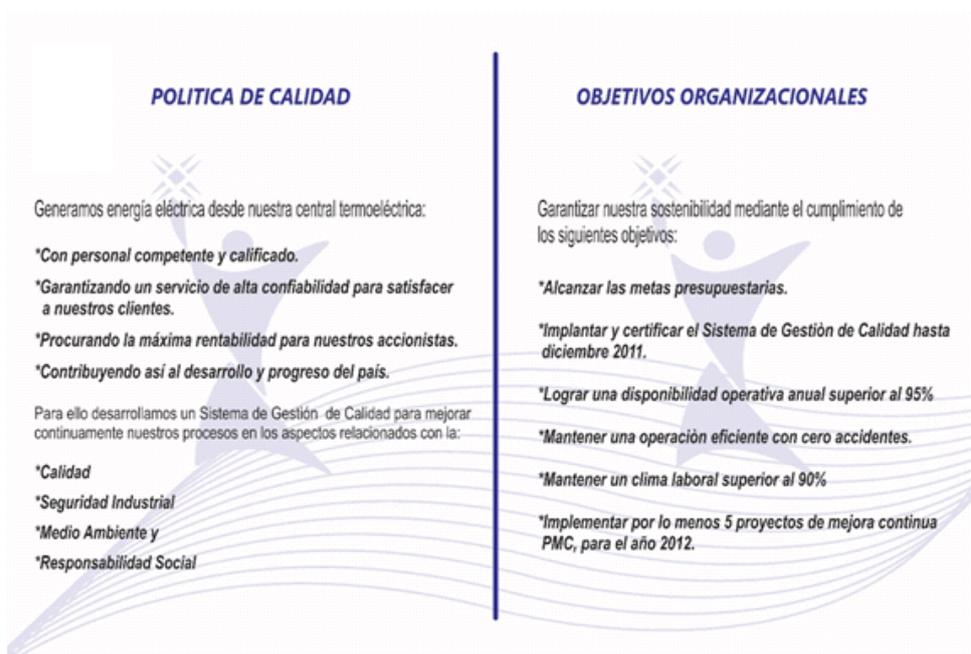


Figura 4.7 Política de Empresa

4.4.3. Comité Paritario.

El comité paritario de la empresa está confirmado por:

PRINCIPALES DE LA EMPRESA

Nombre y Apellido	C.I.
VICTOR CAMACHO I.	0916730229
JOSE CEDEÑO M.	0945657810
JUAN CARLOS SALGADO R.	1364527984

SUPLENTES DE LA EMPRESA

Nombre y Apellido	C.I.
ANGEL JIMENEZ	0904598484
JOHNY ALVEAR	0933157857

NORMAN ERAS	0958916027
-------------	------------

PRINCIPALES DE LOS TRABAJADORES

Nombre y Apellido	C.I.
GUSTAVO LARREA	0994736862
HECTOR HURTADO	0981465174
MIRYAM ARMIJOS	0951278082

SUPLENTE DE LOS TRABAJADORES

Nombre y Apellido	C.I.
JESUS MURILLO	0920786501
MICHAEL LOZANO	0985050690
ANDRES ALPRECHT	0901832361

4.4.4. Reglamento de SST

Se adjunta el aprobatorio del reglamento de seguridad por parte del ministerio laboral, Anexo # 2.

4.4.5. Trabajos en Alturas

Se procedió a realizar un instructivo, que tiene que seguirse dentro de la Planta para trabajar en alturas, el cual se lo encuentra en el Anexo # 4.

4.5 Procedimientos y Mantenimiento.

Los indicadores clave de desempeño, nos dan la medidas cuantificables que son de total importancia para el éxito de una industria. Estos varían entre

organizaciones e industrias pero siempre deben, si se implementan y monitorean correctamente, ayudar a la empresa a definir y medir el progreso hacia los objetivos a largo u a corto plazo.

Miden el nivel de desempeño de un proceso, enfocándose en el “Como” e indicando que tan buenos son los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.

En el Caso expuesto, tenemos como Indicadores claves de Desempeño:

- Índice de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- De Eficacia Del Sistema De Gestión De La Seguridad Y Salud En El Trabajo.

4.5.1 Índice De Eficacia Del Sistema De Gestión De La Seguridad Y Salud En El Trabajo

El índice de eficacia se calcula mediante la aplicación de la formula expresada en el Art.11 de CD. 333 que indica:

$$IE = \frac{\text{No de Requisitos técnico legales, integrados- implantados}}{\text{No total de requisitos técnicos legales aplicables}} \times 100$$

Una vez obtenido el índice de eficacia del Sistema de Gestión vigente se toman las medidas correctivas acorde a la ponderación que determina su situación según:

80 ≥ Satisfactorio / Debe aplicársele un sistema de mejoramiento continuo

80 ≤ Insatisfactorio / Deberá reformularse el sistema de gestión

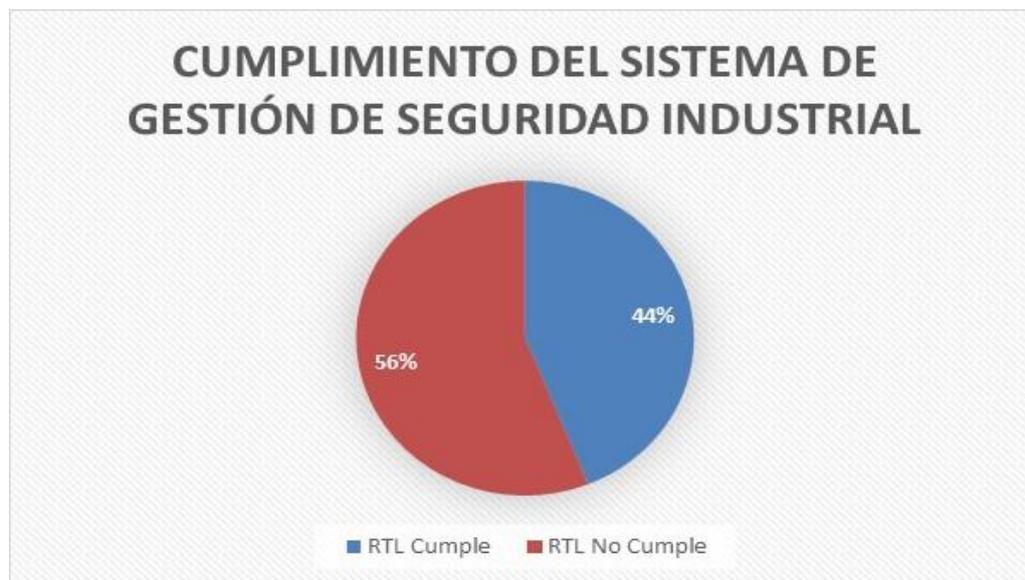


FIGURA 4.8 Cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad Industrial

Como se puede observar en la FIGURA 4.5 nos podemos dar cuenta que el sistema no cuenta con una adecuada gestión lo que nos indica que debemos trabajar en mejoramiento continuo para poder obtener como mínimo 80% y poder pasar la auditorias programadas por el organismo de control.

4.6. Programa de Capacitación Para la Gestión del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional.

Dentro de los Programas de capacitación se puede identificar los peligros a que están expuestos tanto el personal que labora dentro de la instalación como los contratistas, para lo cual se los instruye en los siguientes temas.

Tabla 11- Capacitación del SSO

TEMAS A TRATAR (¿CUÁLES?)	PERSONAL (¿A QUIEN VA DIRIGIDO?)	OBJETIVO / META A ALCANZAR (¿CÓMO?)
Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	Todo el personal	Que todo el personal tenga conocimiento de la política de SSO, la difunda y mantenga presente en el desarrollo de sus actividades.
Programa de Seguridad y Salud Básica	Todo el personal	Que todo el personal forme parte activa de la implementación del sistema de SSO.
Funciones y responsabilidades del Comité Paritario	Miembros del Comité Paritario Jefe de Seguridad	Que el comité paritario identifique sus funciones y las desempeñe como ente activo dentro de su puesto de trabajo. Que el Jefe de Seguridad supervise la colaboración del comité paritario y su aporte durante las sesiones.
Equipos de protección personal	Todo el personal	Concientización al personal sobre la importancia del uso del EPP.
Plan de emergencias	Todo el personal	Conocer las posibles amenazas colectivas, salidas de emergencia y el significado de la señalética.
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	Todo el personal	Que todos los trabajadores posean pautas para aprender a observar e identificar su entorno laboral y adoptar medidas preventivas en la realización de sus actividades.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

- En base a la Auditoria realizada en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), según la Resolución 533, solo cumplían con el 44%, con respecto al Índice de Eficacia.
- Se pudo implementar las normas de seguridad y salud ocupacional mediante capacitaciones, procedimientos y programas para poder hacer que el personal operativo tenga mayor conocimiento y no sufra tantos accidentes al igual que tomar conciencia del mismo.
- Se diseñó un plan de mantenimiento para equipos críticos que ayudo a evitar paras en las máquinas y que el personal sufra algún tipo de accidente al momento de realizar sus labores.

5.2 Recomendaciones.

- Proceder a planificar auditorías externas con metodología SART por parte de entes calificados para así ver la eficacia del sistema que se ha diseñado luego de que se haya implementado.
- Se recomienda desarrollar procedimientos y programas de capacitación para así dar cumplimiento con lo exigido por los entes reguladores en materia de seguridad del país.
- Cumplir con el Plan de Mantenimiento y revisar anualmente la Planificación.

BIBLIOGRAFIA

1. LIBRO DE CONSULTA PARA EVALUACION AMBIENTAL (VOLUMEN I, II Y III). 1984.
2. TPM: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL. LOS 8 PILARES DE TPM, http://www.controlandlogic.cl/Articulo_TPM.html.
3. ELECTRIC POWER, McGraw-Hill Companies, New York, USA, 1999.
4. GAS TURBINE WORLD HANDBOOK, Pequot Publishing Inc., Southport, USA, 1998. Volumen 19.
5. Manual para Prevención de Riesgos y Accidentes Laborales –UART-COPIME, 2004.
6. Manual de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente, Para contratistas, Julio, 2008.
7. Cortez Díaz José María, “Seguridad e Higiene en el Trabajo”, Editorial Díaz de Santo, España, (2000).
8. NTE INEN, Norma Inen 0439, Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, 1984.
9. RESOLUCIÓN C.D. 390, Capítulo V, Prevención de Riesgos del Trabajo.
10. SART, Sistemas de Auditorias de Riesgos del Trabajo, IESS, Agosto, 2011.

ANEXOS

ANEXO 1: SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Practica descarga de extintores. PQS y Co2



Levantamiento eléctrico del sistema de CO2

no se finaliza este trabajo.

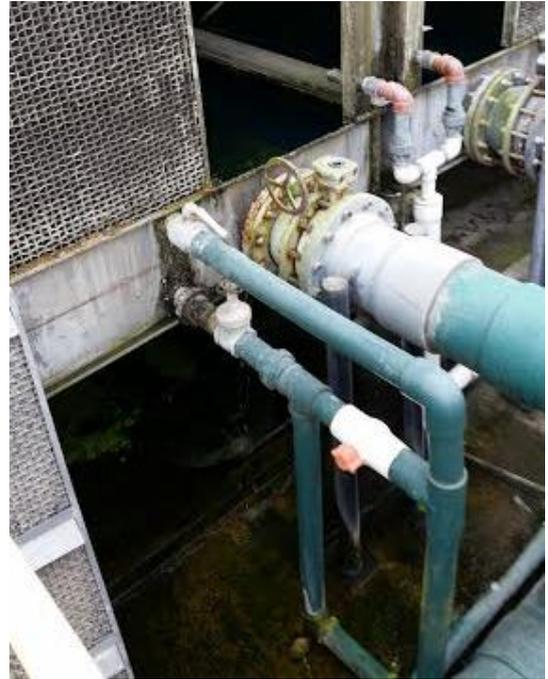


Detector fuego



Alarmas visibles y pulsador

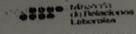
Equipos en Mantenimiento



Bombas de la Torre de Enfriamiento Válvulas de Torre de Enfriamiento



ANEXO 2: Aprobatorio del reglamento de SST.


DIRECCIÓN REGIONAL DEL TRABAJO Y SERVICIO PÚBLICO DE GUAYAQUIL
 Resolución Aprobación Reglamento de Higiene y Seguridad N° MRL-DRTSP5-2014-1778-R3-ME
 GUAYAQUIL, 07 de Julio de 2014

CONSIDERANDO:

QUE, el proyecto de Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL, con domicilio en el Cantón GUAYAQUIL, Provincia del GUAYAS, fue presentado por el señor WINTURA RIVERA WILSON LUDOVICO, Representante Legal, y elaborado por el Ing. Ivan Roberto Medina Altamirano, en calidad de profesional técnico;

QUE mediante Memorando No. MRL-DRTSPG-2014-1637-M, de fecha 07 de julio de 2014, la responsable ha verificado el cumplimiento de los documentos habilitantes para la aprobación del Reglamento de Higiene y Seguridad;

QUE, de acuerdo a la declaración juramentada presentada por el representante legal de la empresa y el profesional técnico, el reglamento presentado cumple con los parámetros técnicos establecidos por la ley y el Ministerio de Relaciones Laborales.

En uso de la facultad establecida en el Art. 434 del Código del Trabajo, esta autoridad

RESUELVE:

Art. 1.- Aprobar en virtud de la declaración juramentada presentada, el Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL, con domicilio en el Cantón GUAYAQUIL, Provincia del GUAYAS.

Art. 2.- Quedan incorporadas al Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL, todas las disposiciones contenidas en el Código del Trabajo y demás legislación vigente en la materia. Las mismas que prevalecerán en todo caso.

Art. 3.- La presente Resolución, junto con el Reglamento, se exhibirá permanentemente en el lugar de trabajo, debiendo entregarse impreso un ejemplar de bolsillo con igual contenido, para conocimiento y aplicación del empleador, de quienes lo representan y todos los trabajadores.

Art. 4.- El presente Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL, tiene vigencia de dos años a partir de la fecha de aprobación, después de la cual presentará un nuevo proyecto acompañando evidencias de cumplimiento de este bienio.

Art. 5.- Se dispone a la Dirección de Seguridad y Salud la verificación del cumplimiento y aplicación del Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL.

Art. 6.- Si de la verificación de la aplicación y cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad de la empresa DUKE ENERGY INT. S.A. ELECTROQUIL, resulta que la copia que antecede es conforme a su original Lo Certifico.

Guayaquil, 07 de Julio de 2014


inmediata a través de la Reforma el Reglamento de Higiene y Seguridad que deberá ser aprobada por el respectivo Director Regional de Trabajo y Servicio Público.

Se deja constancia que la Dirección Regional de Trabajo de Guayaquil, deslinda cualquier tipo de responsabilidad respecto de la veracidad y autenticidad de la información y documentación presentada por los peticionarios, de ser el caso.

Comuníquese,


ANA DOLORES MARTÍNEZ ZAMBRANO
 DIRECTORA DE TRABAJO Y SERVICIO PÚBLICO DE GUAYAQUIL (E)

CERTIFICO: Que la copia que antecede es conforme a su original Lo Certifico.
 Guayaquil, 07 de AGO 2014



ANEXO 3: PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURAS

1. OBJETIVO

Elaborar los métodos más seguros para desarrollar trabajos en alturas, los cuales nos ayudaran a prevenir riesgos laborales y así mejorar la calidad de vida de los trabajadores para obtener un desempeño laboral eficiente, el cual no afecte la productividad de la planta de Generación Eléctrica.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado para todas las personas que vayan a desempeñar una labor que implique trabajo en alturas dentro de las instalaciones de la planta de Generación Eléctrica.

3. DEFINICIONES

HERRAMIENTAS O ACCESORIOS PARA TRABAJO EN ALTURA			
ARNES DE CUERPO ENTERO		CUMPLE	NO CUMPLE
El arnés es un dispositivo de sujeción integrado entre otros elementos por correas que se ponen alrededor del tronco.			
Absorbente de choque			
Es aquel punto seguro al que se puede conectar un equipo de protección personal, de resistencia mínima de 5,000 libras (2,272 Kg), por persona conectada.			

Cabo de amarre			
Es un elemento utilizado para anclar al trabajador desde algunas de las hebillas que componen el arnés a un punto fijo de la estructura.			
Gancho o mosquetón		CUMPLE	NO CUMPLE
Es un equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material al equipo conector.			
Bloqueador			
Son herramientas que permiten que el trabajador se desplace verticalmente tanto subiendo como bajando, operan automáticamente.			

Líneas de vida			
Es el cable de Acero o Nylon que está sujeto a puntos fijos en una estructura resistente a la tracción.			

4. RESPONSABILIDADES.

Supervisor de Seguridad Industrial.

- Completar antes de iniciar cualquier trabajo en altura el formato de Permiso de Trabajos en Altura. (Ver Anexo --).
- Mantener una copia del permiso de Trabajos en Altura en el área de trabajo y entregar el original al área de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Planificar todo trabajo en altura e implementar los controles requeridos incluyendo el diseño e instalación de las líneas de vida.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Inspeccionar diariamente y de manera rutinaria el trabajo en altura.
- Asegurar que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento.
- Asegurar que todo el personal involucrado haya llevado el curso de trabajos en altura.
- Evaluar las distancias de caída antes de cada trabajo en altura que realice a fin de determinar si es necesario disponer de líneas de anclaje regulables.

Trabajador

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP apropiado para trabajos en altura de acuerdo a lo indicado en el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso, su EPP para trabajos en altura.
- Contar con examen médico de aptitud para trabajos en Altura (Ver Anexo --).
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar que se presente en un EPP para trabajos en altura o si este ha sido utilizado para detener una caída.

Supervisores (Supervisores de área, Inspectores de Obra, Jefes de cuadrilla)

- Inspeccionar aleatoriamente los trabajos en altura para verificar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Verificar el cumplimiento del permiso de trabajos en Alturas.

5. Estándares

Permiso de trabajo

- Todo trabajo en altura debe contar con el permiso de Trabajo en Altura, el cual se considera como el permiso de trabajo para este tipo de actividades.
- El permiso de Trabajo en Altura tiene una validez de 7 días, luego de lo cual debe renovarse dicha autorización.

- Una copia del permiso de Trabajo en Altura debe permanecer en el área de trabajo y el original será entregado al área de Seguridad y Salud Ocupacional, la cual lo archivara por un lapso de 6 meses.
- Cualquier trabajo en altura se detendrá, si las condiciones bajo las que se llenó la autorización han cambiado. Se reiniciara el trabajo cuando se hayan restablecido las condiciones de seguridad y se cuente con un nuevo permiso de Trabajos en Altura.
- Todo trabajo de armado o montaje deberá efectuarse en el suelo, para minimizar la exposición a trabajos en alturas.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en altura por encima de 1,80 m deben ser evaluados por el medico de turno de Unidad Médica con la finalidad de certificar que sean aptos para realizar trabajos en altura.
- Para esto el supervisor coordinara con el Medico de turno, quien registrara los resultados en el formato de Examen Médico de Trabajos en Altura. Dicho examen tendrá una validez de 3^o días, luego de los cual deberá ser renovado.
- Si el trabajo en altura implica trabajos en caliente, espacios confinados o existe la necesidad de aplicar bloqueo y rotulado, se debe dar cumplimiento a los procedimientos respectivos.

Referencias

- Norma OHSAS 18001:2007, Requisitos 4.3.1, 4.4.6

- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

6. Procedimientos

La tarea de trabajo en altura está considerada como de alto riesgo y conforme a las estadísticas nacionales, es la primera causa de accidentabilidad y de muerte en el trabajo.

6.1 Identificación del Trabajo en Altura

Para facilitar el estudio de los trabajos en altura se clasificaran en cuatro grupos, cada grupo involucra un equipo de protección individual (EPI) específico y técnicas propias. Planteados en orden de menor a mayor complejidad tendrían la siguiente jerarquización.

6.1.1 Restricción de movimiento

El principio de restricción de movimiento es tal vez el más lógico de todos, y tiene como objetivo mantener al trabajador alejado del riesgo, utilizando EPIs adecuados se restringe el movimiento del trabajador y se mantiene en una zona segura (Ver Figura)

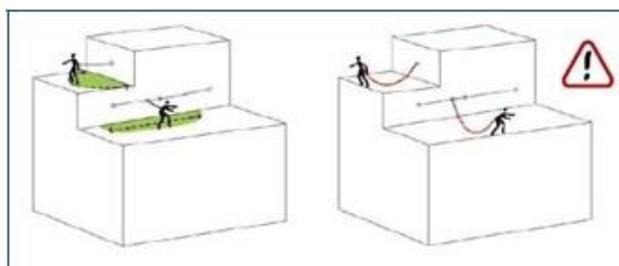


FIGURA Principio de restricción de movimientos.

6.1.2 Detención de caídas

Cuando debido a la naturaleza de la actividad no se puede alejar al trabajador de una potencial caída, se deben tomar todas las medidas adecuadas que en caso de que esto suceda no implique ninguna lesión al trabajador o daño a ningún equipo (ver figura).

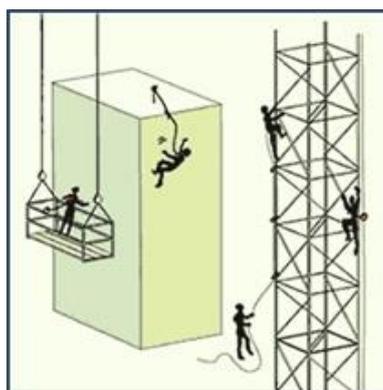


FIGURA Elementos de Detención de caídas

6.1.3 Posicionamiento bajo tensión continua

El sistema de posicionamiento bajo tensión continua permite al trabajador ubicarse de forma segura en un lugar de difícil acceso o de posición incómoda (como un techo inclinado) y mantener sus manos libres para el trabajo. (Ver figura).

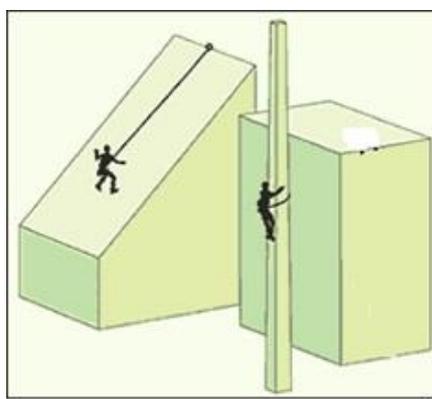


FIGURA Posicionamiento bajo tensión continua

6.1.4 Acceso por cuerdas

Las técnicas de acceso por cuerdas se utilizan cuando la estructura sobre la que se está desarrollando el trabajo no es apta para mantenerse a salvo o progresar para desarrollar la actividad.

Se debe contar en este caso con dos sistemas, uno de progresión y posicionamiento y otro de detención de caídas, cada uno de los sistemas debe ser independiente y solidario en caso de falla.

Coordinar que los trabajadores cuenten con el examen médico de aptitud para trabajos en altura.

6.1.5 Sobre techos y terrazas

Según el decreto 2393 se manifiesta que los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores, de las inclemencias del tiempo.

6.1.6 Sobre estructuras que se arman especialmente como andamios fijos, rodantes o colgantes, silletas, caballetes, escaleras de una o dos hojas

Los andamios tienen que cumplir con las siguientes características:

Estándar: Con el equipo estándar se puede construir lo mismo que con el equipo resistente, solo que con la capacidad de carga de 2,500 Kg, por pata. Lo que lo hace menos resistente, pero a la vez menos pesado y lógicamente más fácil de armar.

Resistencia: Equipo intermedio en capacidad entre el estándar y el de alta resistencia, con una gran capacidad de 3,500 Kg por pata y la misma configuración al estándar.

Alta Resistencia: El equipo de Alta Resistencia, cuenta con la mayor capacidad de carga por pata, posee 5,000 Kg de resistencia, con un factor de seguridad de 2.5, con el cual se puede apuntalar losas y trabes de gran peralte, así como soportar cargas a grandes alturas.

6.1.7 Sobre equipos o estructuras fijas verticales (torres, silos, tanques, plataformas, postes, etc.)

Las plataformas de trabajo fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que haya que soportar, en ningún caso su ancho será menor de 800 mm.

Los pisos de las plataformas de trabajo y de los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantendrá libres de obstáculos y serán de material antideslizante, además, estarán provistos de un sistema de evacuación de líquidos.

6.1.8 Junto a excavaciones, pozos y otras aberturas en techos y pisos

Las aberturas en los pisos, estarán siempre protegidos con barandillas y rodapiés.

Las aberturas para gradas están también sólidamente protegidas por todos los lados, excepto por el de entrada.

Las aberturas para escotillas, conductos y pozos tendrán barandillas y rodapiés fijos, por dos de los lados, y móviles por los dos restantes, cuando se usen ambos para entrada y salida.

Las aberturas en pisos de poco uso, podrán estar protegidas por una cubierta móvil, que gire sobre bisagras, situada al ras del suelo, en cuyo caso, siempre que la cubierta no este colocada, la abertura estará protegida por barandilla portátil, a lo largo de todo su borde.

Los agujeros destinados exclusivamente a inspección podrán ser protegidos por una simple cubierta de resistencia adecuada sin necesidad de bisagras, pero sujeta de tal manera que no se pueda deslizar.

6.2 Utilización del equipo de protección personal

Los EPIs para en trabajo en altura son herramientas de gran tecnología que permiten al trabajador realizar su tarea de forma segura y eficiente.

Todos los Equipos de Protección Personal para trabajo de altura deben cumplir con normas técnicas nacionales e internacionales que garanticen las características técnicas de los mismos.

- Sera obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del

mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

- En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés.
- Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.
- Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
- Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilara especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.
- Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.
- Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
- Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilara especialmente la resistencia del

- punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.
- Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.
 - No se colocaran sobre los cinturones pesos de ningún tipo que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales.
 - Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de limpieza, y se almacenaran en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperatura, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.
 - Cuando se realice trabajos en alturas se deben utilizar equipos de protección personal adecuado, considerando no solamente caídas, también debemos considerar accidentes mayores como fracturas del cuerpo, e inclusive la muerte, para utilizar equipos de protección que protejan todo el cuerpo de los trabajadores.
 - Limpiar la suciedad de la superficie por medio de una esponja humedecida en una solución de agua y jabón, sin utilizar detergentes.
 - Secar con un trapo limpio y colgar el equipo de protección personal para que termine de secar.
 - Nunca se debe utilizarse un equipo de protección personal que este sucio pues podría no detectarse las Fallas del material.
 - Los equipos de protección personal y los accesorios serán almacenados en lugares secos y libres de humedad especialmente designados, evitando el

contacto con objetos contundentes, cortantes o corrosivos. De preferencia deberán estar colgados en ganchos para evitar la acumulación de humedad.

7. Medidas preventivas para trabajos en alturas

7.1 Medidas Administrativa

- Jornadas de trabajo. Control del tiempo de exposición.
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.
- Planificación y supervisión de trabajos.
- Procedimientos para trabajos en altura.
- Ingreso de personal autorizado.

7.2 Medidas de Ingeniería

- Trabajar siempre con el arnés de seguridad sujetado a la línea de vida en alturas mayores a 1.80 metros.
- No trabajar a la intemperie en el caso de fuertes vientos y lluvia.
- Verificar que la línea de vida horizontal sea fijada cada cinco metros y en sus extremos asegurada con dos candados.
- Usar siempre un arnés de tipo cocido, no utilizar si están remachados.
- Usar una línea vertical y otra horizontal, que permita al personal subir y bajar.
- La construcción de las escaleras excepto las de servicio, tendrán al menos 900 milímetros de ancho y estarán libres de todo obstáculo.
- La inclinación respecto de la horizontal, no podrá ser menor de 20 grados ni mayor de 45 grados.

- Los escalones deberán tener 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contrahuella.
- Toda escalera debe tener una barandilla en cada lado libre.
- Prohibir el acceso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Las barandillas y rodapiés serán de material rígido y resistente, no tendrán astillas, ni clavos salientes, ni otros elementos similares susceptibles de producir accidentes.
- La altura de las barandillas de 900 milímetros a partir del nivel del piso.
- Los rodapiés serán construidos a una altura de 200 milímetros sobre el nivel del piso y serán sólidamente fijados.
- Delimitar el área de trabajo.
- Usar sistemas alternos para subir y/o bajar material.
- Pasar las herramientas o materiales amarrados con una cuerda a través de un nudo as de guía.
- Colocar rodapiés dentro de la plataforma de trabajo para asegurar los materiales y/o herramientas.
- Usar cinturón portaherramientas.

ANEXO 4: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS TECNICO LEGALES (RTL)

FORMATO DE AUDITORÍA N° 6:
"Lista de Chequeo de requisitos técnico legales de obligado cumplimiento"

1.- Gestión Administrativa

1.1.- Política	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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.				
1.2.- Planificación				
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.				

1.2.- Planificación	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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				
1.3.- Organización				
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.				
1.4.- Integración-Implantación				
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.				
1.5- Verificación/auditoría Interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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;				

c) Se establece el índice de eficacia del plan de gestión y su mejoramiento continuo.				
1.6.- Control de las desviaciones del plan de gestión				
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.				

2.- Gestión técnica

Gestión técnica	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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.				
La gestión técnica considera a 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.				

Gestión técnica	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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				
2.4.- Control Operativo Integral				
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,				

c) Se registran y se mantienen por veinte (20) años los resultados de las vigilancias (ambientales y biológicas).				
---	--	--	--	--

3. - Gestión del talento humano

3.1.- Selección de los trabajadores	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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.				
3.2.- Información Interna y Externa				
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.				
3.3. Comunicación Interna y Externa				
a) Existe un sistema de comunicación vertical hacia los trabajadores sobre el Sistema de Gestión de SST; y,				
3.3. Comunicación Interna y Externa	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
b) Existe un sistema de comunicación, en relación a la empresa u organización, para tiempos de emergencia.				
3.4. Capacitación				
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.				
3.5. Adiestramiento				
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

4.1.- Investigación de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales - ocupacionales	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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.				
4.2.- Vigilancia de la salud de los trabajadores				
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.				
4.3.- Planes de emergencia en respuesta a factores de riesgo de accidentes graves	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
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.				
4.4.-Plan de contingencia				
Durante las actividades relacionadas con la contingencia se integran-implantan medidas de seguridad y salud en el trabajo.				
4.5.- Auditorías internas				
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.				
4.6.- Inspecciones de seguridad y salud				
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.				
4.7.- Equipos de protección personal individual y ropa de trabajo				
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				
4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo				
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;				
4.8.- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo	Cumple	No Cumple	No Aplicable	Medición evaluación "RTL"
d) Formulario de registro de incidencias; y,				
e) Ficha integrada-implantada de mantenimiento/revisión de seguridad de equipos.				

OBSERVACIONES:.....
.....

Fecha de Realización de la auditoría.....

Audidores del SGRT

Funcionario del IESS

Representantes de la organización

Representante de la Empresa

ANEXO 5: Evaluación de Riesgos en Centro de Control de Motores

ARGO	HORAS DE TRABAJO	AREA	ACTIVIDAD	Tipo de Actividad		TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	EFFECTOS POSIBLES, REALES Y POTENCIALES	EVALUACIÓN				
CARGO	HORAS DE TRABAJO	AREA	ACTIVIDAD	R	NR	TIPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	EFFECTOS POSIBLES, REALES Y POTENCIALES	P	C	E	VALORACIÓN DE RIESGO	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE LA TURBINA	x		Ergonómico	Posición Forzada del Cuerpo	Problemas musco esqueléticos	1	5	6	30	Medio
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE LA TURBINA	x		Mecánico	Caída manipulación de Objetos	Golpes, fracturas	1	5	10	50	Medio
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE LA TURBINA	x		Mecánico	Circulación de equipos móviles en áreas de trabajo	Choques , Golpes en extremidades y cara	1	5	10	50	Medio
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE LA TURBINA	x		Psicosociales	Exigencia de trabajo y concentración	Estrés	1	5	10	50	Medio
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	AUTOMATIZACIÓN DE COMPRESOR	x		Mecánico	Tránsito de equipos móvil y personal	Golpes, arrollamientos , fracturas, choques	1	5	10	50	Medio

						operativo							
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	AUTOMATIZACIÓN DE COMPRESOR	x		Mecánico	Caída manipulación de objetos	Golpes en extremidades inferiores	3	5	6	90	Alto
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	VALVULA DE CONTROL DE COMBUSTIBLE	x		Mecánico	Trabajo en Altura	Caída a distinto nivel: fracturas, golpes	3	5	6	90	Alto
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	VALVULA DE CONTROL DE COMBUSTIBLE	x		Físico	Quemaduras	Afecciones a la piel.	1	5	10	50	Medio
OPERADOR DE MANTENIMIENTO	8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	VALVULA DE CONTROL DE COMBUSTIBLE	x		Mecánico	Tránsito vehicular	Choques	1	5	10	50	Medio