UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2020

MANUAL DE ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS, PARA TRABAJOS DE ALTA Y MEDIANA TENSIÓN

NOGUERA AGUILAR, CARLOS ALONSO

https://hdl.handle.net/11673/48884

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

MANUAL DE ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS, PARA TRABAJOS DE ALTA Y MEDIANA TENSIÓN

Trabajo de Titulación para optar al título de Técnico Universitario en PREVENCIÓN DE RIESGOS

Alumno:

Carlos Alonso Noguera Aguilar

Profesor Guía:

Sr. Jonathan Saavedra M.

2020

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con el objetivo de poder entregar un diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra la empresa SIMANTEC y así poder entregar propuestas de solución basados en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, como los eléctricos, en altura, físicos, ambientales, etc.

El siguiente trabajo consta de cuatro capítulos. En el primero se dan a conocer los datos y antecedentes generales de la entidad, ubicación y dependencias de la empresa, organigramas, visión y misión de la entidad en cuestión.

El segundo capítulo guarda relación con el Marco Teórico y legal, se dan a conocer artículos de las distintas normas chilenas, leyes, decretos supremos y normativa internacional.

En el tercer capítulo se da a conocer el diagnóstico de la empresa, a través de identificación de actividades, identificación de peligros, evaluación de riesgos, por medio de inspecciones y observaciones planeadas y no planeadas, concluyendo con una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Y por último, en el cuarto capítulo se entregan las propuestas de solución, a través de un programa de capacitaciones, métodos de aplicación correcta de trabajos, utilización y correcto uso de los EPP.

En la conclusión se entrega la apreciación del alumno respecto a su proyecto.

En la bibliografía se dan a conocer los escritos de cómo se obtuvo la información.

ABSTRACT

The present work was carried out with the aim of being able to deliver a diagnosis of the current situation in which the SIMANTEC Company is located and this be able to deliver solution proposals based on the identification of hazards and risk assessment, such as electrical, in height, physical, environmental, etc.

The following work consists of four chapters. In the first, the data and general background of the entity, location and dependencies of the company, organizational charts, vision and mission of the entity in question are disclosed.

The second chapter is related to the Theoretical and Legal Framework, articles of the different Chilean norms, laws, supreme decrees and international regulations are published.

In the third chapter the diagnosis of the company is made known, through identification of activities, identification of hazards, risk assessment, through inspections and observations, concluding with a matrix of hazard identification and risk assessment.

And finally, in the fourth chapter the solution proposals are delivered, through a training program, methods of correct application of work, use and correct use of personal protection elements.

In the conclusion, the student's assessment of his project is given.

In the bibliography the writings of how information was obtained are disclosed.

ÍNDICE

RESUMEN....2
SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS....4
INTRODUCCIÓN....1
OBJETIVOS....2
OBJETIVO GENERAL....2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS....2
CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA....4
1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA....6
1.1. ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD....6
1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA....6
1.3. UBICACIÓN DE SIMANTEC S.A.....7
1.4. DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA....7
1.5. MISIÓN Y VISIÓN....8
1.6. ORGANIZACIÓN DE LA ENTIDAD....9
1.7. SERVICIOS....9
1.7.1. Mantenimiento Eléctrico:....9
1.7.2. Arriendo camión pluma: 12
1.7.3. Arriendo de retroexcavadora y camión alza hombre: 13
1.8. CLIENTES....13
1.8.1 Empresas generadoras de electricidad 13
1.8.2 Empresas de transmisión y distribución de electricidad 14
1.8.3. Empresas de servicios generales y minería....14
1.8.4. Gestión preventiva 14
CAPITULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO 16
2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE 17
2.1.1. De los Derechos y Deberes Constitucionales....17
2.2. CÓDIGO DEL TRABAJO....17
2.3. LEY N° 16744/ 2019....17
2.4. Ley N° 20949 18
2.5. Ley N° 20.123/2007 18
2.7. DECRETO SUPREMO N° 40/1969 19
2.8. DECRETO SUPREMO N° 54/1969 19
2.9. DECRETO SUPREMO N° 132/2004 20
2.10. DECRETO SUPREMO N° 146/1997 20
2.11. DECRETO SUPREMO N° 148/2004 20
2.12. DECRETO SUPREMO N° 594/1999 20
2.13. NCH. ELÉCTRICA 4/2003....21

2.14. NCH. ELÉCTRICA 10/84 21
2.15. NSEG. 5 E.N. 71 21
2.16. NSEG. 6 E.N. 71 22
2.17. NFPA 70E 22
2.18. CIRCULAR 3336 22
2.19. DEFINICIÓN DE ELECTRICIDAD 22
2.19.1. Según RAE 22
2.20. RIESGOS ELÉCTRICOS 23
2.20.1. Tipos de riesgos eléctricos 23
2.21. FACTORES QUE DETERMINAN EL DAÑO POR CONTACTO ELÉCTRICO 25
2.22. PRIMEROS AUXILIOS 26
2.23. TRABAJO EN ALTURA 27
2.23.1. Definición de trabajo en altura según ISP 27
2.24. RIESGOS EN EL TRABAJO DE ALTURA 27
2.24.1. Causas de caída desde altura 28
2.24.2. NCH 1258/1. 97 28
2.25. RIESGOS BIOLÓGICOS 31
2.25.1. Definición de riesgo biológico por el ISPCH 31
2.26. TIPOS DE RIESGOS BIOLÓGIOS 32
2.26.1. Riesgo por Agentes Biológicos 32
2.26.2. Enfermedades transmitidas por roedores 33
2.26.3. Enfermedades por hongos 33
2.26.4. Enfermedades por bacterias 33
2.26.5. Mordeduras y picaduras de insectos y arañas 34
2.27. RIESGOS FÍSICOS 35
2.28. TIPOS DE AGENTES FÍSICOS 35
2.28.1. Ruido 35
2.28.2. Vibraciones 40
2.29. RIESGOS ERGONÓMICOS 48
2.30. LESIONES POR SOBREESFUERZO 50
2.30.2. Tenosinovitis 50
2.30.3. Epicondilitis 51
2.30.4. Síndrome cervical por tensión 51
2.30.5. Lumbalgia 52
2.30.6. Hernia 52
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA 54
3.1. DIAGNÓSTICO 55

3.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS 55
3.2.1. Etapas de la evaluación de riesgos 55
3.2.2. Identificación de la etapa de actividades 55
3.2.3. Valoración de los factores de riesgo 56
3.2.4. Valoración de la probabilidad 56
3.2.5. Valoración de la Consecuencia 57
3.2.5. Determinación de la Magnitud del Riesgo 58
3.2.6. Observaciones e Inspecciones 59
3.2.7. Identificación de peligros 60
3.3. OBSERVACIONES 60
3.3.1. Acciones sub estándar 60
3.4. INSPECCIONES 63
3.4.1. Condiciones Sub-Estándares 63
3.5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (MIPER) 66
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIONES 86
4.1. RECOMENDACIONES GENERALES 88
4.1.1. Selección del personal 88
4.1.2. Exámenes Pre-ocupacionales 88
4.1.3. Exámenes ocupacionales 88
4.1.4. Del Reglamento Interno de Orden e Higiene y Seguridad 88
4.1.5. De la Obligación de Informar con respecto al D.S N° 40 89
4.1.6. Programa de capacitaciones 89
4.2. DIAGRAMA FLUJO DE DECISIONES 91
4.3. CAPACITACIONES 92
4.3.1. Tipos de Riesgos Eléctricos 92
4.3.2. Flujo grama en caso de Accidente de Trabajo 93
4.4. CAPACITACIÓN SOBRE RIESGO DE CAIDA EN TRABAJO DE ALTURA 94
4.4.1. Sistema Personal para Detención de Caídas (SPDC) 94
4.4.2. Línea de Vida Auto retráctil 95
4.4.3. Línea de Vida Vertical 96
4.5. CAPACITACIÓN EN EQUIPOS DE MEDICIÓN 98
4.5.1. Utilización y correcto uso del medidor de ruidos 98
4.5.2. Utilización y correcto uso del medidor de exposición ocupacional al calor 98
4.6. FICHA TÉCNICA PARA EL MAESTRO LINIERO SEGÚN LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN 99
4.6.1. En las Tareas 99

4.6.2. En el Lugar de Trabajo 99
4.6.3. Elementos de Protección Personal 100
4.7. 5 REGLAS DE ORO 100
4.7.1. Cortar efectivamente todas las fuentes de tensión 100
4.7.2. Enclavar o bloquear todos los aparatos de corte 100
4.7.3. Verificar la ausencia de tensión 101
4.7.4. Instalar la puesta a tierra 101
4.7.5. Señalizar la zona de trabajo 101
4.8. MANTENIMIENTO DE TORRETAS 101
4.9. DISTANCIAS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA 102
4.10. PERSONAL DE VIGILANCIA Y RESCATE 103
4.11. USO DE EXTINTORES 104
4.12. CAPACITACIÓN EN UTILIZACION Y CORRECTO USO DE EPP 105
4.13. SEÑALETICAS 105
CONCLUSION 107
BIBLIOGRAFÍA 108
ANEXOS 110
ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS 110
ANEXO B: EQUIPO USADO PARA EL LAVADO DE AISLADORES CON LÍNEAS ENERGIZADAS 111
ANEXO C: ARRIENDO DE MAQUINARIA 112
ANEXO D: PERMISO DE TRABAJO 113

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

NCH: Norma Chilena

CCHC: Camara Chilena de la Construcción

ACHS: Asociación Chilena de Seguridad

ACC: Arnés para el Cuerpo Completo

SPDC: Sistema Personal de Detención de Caídas

ISPCH: Instituto de Salud Pública de Chile

OMS: Organización Mundial de la Salud

DB: Decibeles

NPSeq: Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Ponderado

D.S: Decreto Supremo

AeqTP: Aceleración equivalente Total Ponderada

TGBH: Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo

Aeq: Aceleración equivalente

TBH: Temperatura de Bulbo Húmedo

TG: Temperatura de Globo

TBS: Temperatura de Bulbo Seco

RIOHS: Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad

SUSESO: Superintendencia de Seguridad Social

LVV: Línea de Vida Vertical

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica está basada en una circulación de electrones entre puntos que tienen diferente potencial, a través de circuitos eléctricos cerrados. Por esta razón no es perceptible a la vista ni al oído y tan solo se conoce por los efectos que produce.

La generalización de su uso, su desconocimiento, la falta de formación específica así como la aparición de defectos en las instalaciones eléctricas, son causas que comportan gran número de accidentes. A pesar de que el número de accidentes por corriente eléctrica son escasos en comparación con otros, las consecuencias suelen ser muy graves.

Según investigaciones realizadas por organismos especializados en Seguridad Ocupacional, en Chile, más del 75 % de los accidentes del trabajo en la industria eléctrica se produce por causas como imprudencia, desconocimientos, falta de preparación, negligencias, problemas de seguridad técnica y personal insuficiente.

Para garantizar la seguridad del personal que está constantemente trabajando en redes con energía eléctrica o realizando mantenciones a las estructuras, se considera fundamental el realizar cursos de orientación en prevención de riesgos eléctricos, ya sea, cursos de primeros auxilios, de resucitación cardio-respiratoria y capacitaciones sobre procedimientos. Con respecto a las condiciones de salud se deben realizar exámenes médicos ocupacionales de altura física y geográfica, además, de motivar el uso de los elementos de protección personal (EPP) y ropa de trabajo especializada, que incluye la certificación de calidad del D.S N°18.

Este trabajo busca entregar la mayor cantidad de información posible para el trabajo de manera segura en el área de la industria eléctrica, a través de la creación de un "Manual de Estándares de Seguridad para la Prevención de Accidentes Eléctricos, para Trabajos de Alta y Mediana Tensión" que incorpore y complemente los documentos, manuales y normas de seguridad de la empresa SIMANTEC.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear un Manual de Estándares de Seguridad para la Prevención de Accidentes Eléctricos, para Trabajos de Alta y Mediana Tensión realizados por la empresa SIMANTEC S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Identificar peligros y evaluar riesgos en trabajos de alta y mediana tensión realizados por la empresa SIMANTEC S.A.

b) Crear procedimientos de trabajo seguro para los trabajos antes mencionados.

c) Crear un programa de capacitaciones para todo el personal de la empresa SIMANTEC S.A., que realiza trabajos de alta y mediana tensión.

CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES DE LA ENTIDAD

Razón social: Simantec S.A.

Rut: 96.884.180 – 7.

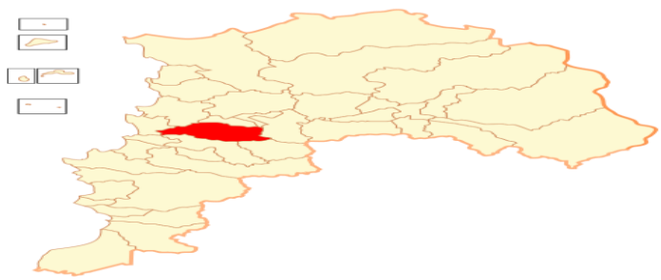
Dirección Postal: Hermann Niemeyer 510 Casilla 207- Quillota.

Teléfono: 33 – 2347200.

N° de trabajadores: 170.

1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicada a 131 kilómetros de Santiago y a 50 kilómetros de Valparaíso, la comuna de Quillota es parte de la Provincia del mismo nombre en conjunto con las comunas de La Cruz, La Calera y Nogales, siendo ,además, su cabecera provincial. La provincia de Quillota, a su vez, es parte de la V Región de Valparaíso, conformada también por las provincias de San Antonio, Valparaíso, Petorca, San Felipe, Los Andes, Isla de pascua y Marga Marga.



Fuente: www.quillota.cl

Figura 1-1. Ubicación de Quillota Dentro de la V Región

1.3. UBICACIÓN DE SIMANTEC S.A.

SIMANTEC S.A. se encuentra en Hermann Niemeyer 510 Casilla 207, Quillota, región de Valparaiso, Chile.

Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-2. Ubicación de Simantec S.A. dentro de Quillota

1.4. DESCRIPCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Servicios Integrales de Mantenimientos Técnicos Sociedad Anónima. SIMANTEC S.A. comenzó como una empresa especializada en el mantenimiento de líneas de Media y Alta Tensión, iniciando sus servicios en el año 1999. Desde ahí a la fecha se han realizado múltiples obras y entregado servicios de mantenimiento especializados a diferentes clientes, que en forma periódica adjudican trabajos o renuevan contratos.

La gestión administrativa de SIMANTEC S.A. comprende hacer crecer a la empresa, manteniendo y creando negocios que la hagan sustentable a través del tiempo. Para lograr una productividad competitiva se debe contar con personal motivado, que se sienta respetado y considerado, contar con la infraestructura adecuada que le brinde comodidad y le permita su desarrollo profesional a través de capacitación y crecimiento personal por medio de promoción, según su esfuerzo y oportunidades que se presenten. Promover y dar cumplimiento a la legislación vigente aplicable.

Tienen la propuesta de ser cada día mejor y ofrecer un servicio de excelencia a sus clientes y la protección diaria y eficiente a sus trabajadores los motiva a disponer de un personal seguro, comprometido y satisfecho laboralmente. Pretenden alcanzar un adecuado manejo y control de los riesgos de incidentes y enfermedades profesionales, protegiendo la vida y salud de los trabajadores, además, de su entorno laboral. En esta materia se desea los siguientes puntos que se dan a continuación: lograr cero incidentes con lesiones a las personas en las faenas o trabajos; minimizar las pérdidas, proporcionar continuamente un ambiente seguro y confiable para los trabajadores y la comunidad.

En cuanto al factor medioambiental, por la creciente demanda de conductas éticas y la conciencia de la importancia del cuidado del entorno, parte esencial para el desarrollo y prosperidad de actividades presentes y futuras, por lo que se promueve la vigilancia y la adopción de medidas que eviten la participación de la empresa en el deterioro del medio ambiente, preocupándose de preservar el cuidado de este, antes, durante y después de la intervención que se realice para la prestación de sus servicios, sin dejar de cumplir las exigencias de los clientes.

1.5. MISIÓN Y VISIÓN

La filosofía administrativa de SIMANTEC S.A. se traduce en el respeto por el trabajador, la cultura preventiva en cuanto a seguridad y salud ocupacional de las personas, la ciudad y protección del medio ambiente, el fiel cumplimiento a la legislación vigente aplicable, el cumplimiento de los compromisos y el reconocimiento tácito de todos aquellos que colaboran con nuestra empresa.

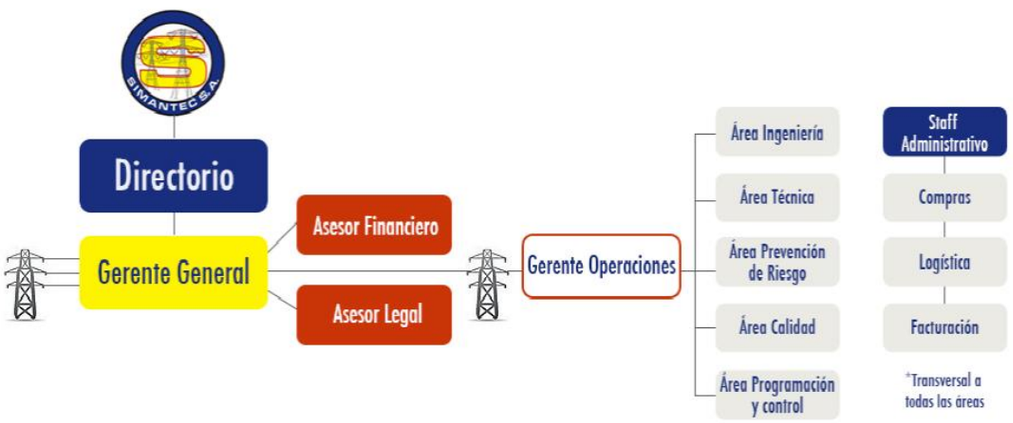
Por ello nuestro afán por ser cada día mejor y ofrecer un servicio de excelencia a los clientes y la protección diaria y eficiente a nuestros trabajadores, nos motiva a disponer de un personal seguro, comprometido y satisfecho laboralmente. Pretendemos alcanzar un adecuado manejo y control de los riesgos de incidentes y enfermedades profesionales, protegiendo la vida y salud de los trabajadores, además, de su entorno laboral. En esta materia deseamos: lograr cero accidentes con lesiones a las personas en las faenas o trabajos; minimizar las pérdidas, proporcionar continuamente un ambiente seguro y confiable para nuestros trabajadores y la comunidad.

SIMANTEC S.A. no puede permanecer ajena al factor medioambiental, por la creciente demanda de conductas éticas y la conciencia de la importancia del cuidado de nuestro entorno, parte esencial para el desarrollo y la prosperidad de actividades presentes y futuras, por ello tenemos un compromiso con el Medio Ambiente impulsando la

vigilancia y la adopción de medidas que eviten la participación de nuestra empresa en el deterioro del medio, ocupándonos de preservar el cuidado de este, antes, durante y después de la intervención que se realice para la prestación de nuestros servicios, sin dejar de cumplir las exigencias de nuestros clientes.

1.6. ORGANIZACIÓN DE LA ENTIDAD

SIMANTEC S.A. suministra los recursos requeridos por el Sistema de Gestión Integrado. Entre ellos, una forma de visualizar la estructura organizacional estable es a través del organigrama que se muestra más adelante. En él se evidencia el funcionamiento de la estructura organizacional que soporta las actividades de la empresa tanto a nivel vertical como horizontal.



Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-3. Estructura organizacional de la empresa SIMANTEC S.A.

1.7. SERVICIOS

1.7.1. Mantenimiento Eléctrico:

- Lavado de aisladores con líneas energizadas
- Limpieza manual de aisladores con líneas des energizadas

- Inspección técnica de líneas y subestaciones de poder
- Reemplazo y reparación de conductores
- Reemplazo y refuerzo de aisladores
- Identificación y reparación de fallas
- Instalación de separadores de fases, balizas y accesorios eléctricos
- Medición de gradiente de potencial
- Reparación de estructuras
- Proyectos de ingeniería en redes de baja y media tensión
- Regularización de instalaciones eléctricas e inscripciones SEC
- Inspecciones técnicas (ITO) en líneas eléctricas de media y alta tensión
- Construcción de transmisión, media y baja tensión
- Montaje de subestaciones de poder
- Montaje de torres de fierro enrejado
- Instalación y puesta en servicio de subestaciones particulares
- Montaje de diferentes tipos de estructuras o torres

De todos los servicios anteriormente nombrados que entrega SIMANTEC S.A. hay cinco principales, a los cuales la empresa dedica la mayor cantidad del tiempo:

- Lavado de aisladores con Líneas Energizadas: Lavado de la superficie externa de los aisladores utilizando un chorro de agua desmineralizada a alta presión, con la línea energizada. Esta técnica que se utiliza en subestaciones de poder y líneas donde exista acceso vehicular.

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en la Subestación Las Vegas

Figura 1-4. Trabajador realizando un lavado de aislador en una línea energizada

- Limpieza Manual de aisladores: Limpieza de la superficie externa de los aisladores en forma manual, con el circuito a intervenir desenergizado, retirando toda la suciedad y contaminación acumulada en ellos.

Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-5. Fotografía tomada al personal de SIMANTEC S.A. realizando limpieza manual de aisladores

- Inspección Técnica de Líneas: Inspección que se realiza para evaluar el estado de conservación y las anomalías o defectos encontrados, en estructuras, aisladores conductores y franja de servidumbre.
- Reparación de Conductores: Esta actividad no es muy frecuente, pero es de gran importancia en el contexto del mantenimiento, ya que al producirse un corte de conductor o visualizarse un defecto en este, se deben tomar las medidas correctivas en forma inmediata o en el corto plazo.
- Reemplazo de Aisladores: Reemplazo o cambio de aisladores de diferentes tipos, por aisladores similares, que se encuentran dañados por variadas causas, restituyendo de esta manera el grado de aislación adecuado para el normal funcionamiento de la instalación.

Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-6. Fotografía tomada al personal de SIMANTEC S.A. realizando un reemplazo de aisladores.

1.7.2. Arriendo camión pluma:

SIMANTEC S.A. ofrece una amplia gama de maquinaria pesada para el sector: industrial, minero y construcción. SIMANTEC S.A. tiene la experiencia de trabajar en faenas mineras de larga duración, con contratos vigentes con importantes empresas del rubro de la minera ya sea en el montaje de estructuras, movimiento de tierra, mantenimiento de maquinaria pesada, entre algunas empresas con contrato vigente: Anglo American división el soldado, Trepsa, Enaex, constructora Incolur-Trepsa ltda.

Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-7. Camión para el sector minero, industrial y construcción

1.7.3. Arriendo de retroexcavadora y camión alza hombre:

Aparte del arriendo de retroexcavadora y del camión alza hombre, SIMANTEC S.A. también arrienda otros equipos, como:

- Generadores eléctrica 100 a 1000 KLA
- Equipos y herramientas para tendido eléctrico

Fuente: www.simantec.cl

Figura 1-8. Retroexcavadora al servicio de los clientes de SIMANTEC S.A.

1.8. CLIENTES

A continuación se presenta una breve descripción de los distintos participantes del Mercado Eléctrico que forman parte de nuestra distinguida cartera de clientes:

1.8.1 Empresas generadoras de electricidad

Este segmento está constituido por el conjunto de centrales generadoras de electricidad, que es transmitida y distribuida a los consumidores finales. Dentro de esta clasificación algunos de sus principales clientes son:

- Colbún
- Aes Gener

- Endes

1.8.2 Empresas de transmisión y distribución de electricidad

En el rubro de transmisión SIMANTEC S.A. cuenta con clientes que se ocupan de la transmisión de energía correspondiendo al conjunto de líneas, subestaciones y equipos destinados al transporte de electricidad desde los puntos de producción (generadores) hasta los centros de consumo o distribución, dentro de los cuales se encuentran:

- Chilquinta Energía S.A.
- Transnet S.A.
- Tecnet S.A.
- Empresa Eléctrica El Litoral
- Emelat S.A.
- Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica S.A.

1.8.3. Empresas de servicios generales y minería

En este rubro se encuentran las empresas de servicios generales y empresas mineras. Dentro de esta clasificación la empresa cuenta con una amplia variedad de clientes, algunos de ellos son:

- Anglo American Chile
- Compañía Minera Teck de Andacollo
- Tecnored S.A.
- Geoservice S.A.

1.8.4. Gestión preventiva

SIMANTEC se encuentra certificada por la ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004, además de por la cantidad de trabajadores que tiene la empresa, cuenta con un Departamento de Prevención de Riesgos, cuenta con su Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad al día y está asociada a la ACHS como organismo administrador.

CAPITULO 2: MARCO LEGAL Y TEÓRICO

2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE

2.1.1. De los Derechos y Deberes Constitucionales

Art. N° 19. La constitución asegura a todas las personas: El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona.

2.2. CÓDIGO DEL TRABAJO

Art. N° 184. El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

2.3. LEY N° 16744/ 2019

"Establece Normas sobre Accidentes del trabajo y Enfermedades Profesionales"

Art N° 1. Es un "Seguro Social Obligatorio Contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales".

Art. N°5. Para los efectos de esta ley se entiende por accidente del trabajo a toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.

Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar del trabajo, y aquéllos que ocurran en el trayecto directo entre dos lugares de trabajo, aunque correspondan a distintos empleadores. En este último caso, se considerara que el accidente dice relación con el trabajo al que se dirigía el trabajador al ocurrir el siniestro. Se consideraran también accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales.

Exceptúense los accidentes debidos a fuerza mayor extraña que no tenga relación alguna con el trabajador y los producidos intencionalmente por la víctima. La prueba de las excepciones corresponderá al organismo administrador.

Art N° 7. Se considera como una enfermedad profesional la causada una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Existen ciertos requisitos:

- Debe existir una enfermedad diagnosticada por un médico.
- La enfermedad debe producir incapacidad o haber causado la muerte.
- El factor causal de la enfermedad tiene que estar presente en el ambiente del puesto de trabajo.

2.4. Ley N° 20949

Si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 25 kilogramos. Esta carga será modificada en la medida que existan otros factores agravantes, caso en el cual, la manipulación deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el decreto supremo Nº 63, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, del año 2005, que aprueba reglamento para la aplicación de la ley Nº 20.001, que regula el peso máximo de carga humana, y en la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.

2.5. Ley N° 20.123/2007

Regula trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios.

Art. N° 183-E. La empresa principal deberá adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de todos los trabajadores que laboran en su obra, empresa o faena.

2.6. DECRETO SUPREMO N° 18/1982

Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales.

Art. N° 1. Los aparatos, equipos y elementos de protección personal contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedad profesionales que se utilicen o comercialicen en el país, sean ellos de procedencia nacional o extranjera, deberán cumplir con las normas y exigencias de calidad que rijan a tales artículos, según su naturaleza.

2.7. DECRETO SUPREMO N° 40/1969

Art. N° 21. Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos.

2.8. DECRETO SUPREMO N° 54/1969

Aprueba reglamento para la constitución y funcionamiento de los comités paritarios de higiene y seguridad

Art. N° 1. En toda empresa, faena, sucursal o agencia en que trabajen más de 25 personas se organizarán Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, compuestos por representantes patronales y representantes de los trabajadores.

Art. N° 24. Dentro de muchas de las funciones del CPHS, estará la de investigar las causas de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa.

2.9. DECRETO SUPREMO N° 132/2004

Aprueba Reglamento de Seguridad Minera

Art. N° 1. Proteger la vida y la salud de los trabajadores y la seguridad de trabajos, maquinarias, equipos, herramientas e instalaciones de las faenas mineras y obras civiles.

2.10. DECRETO SUPREMO N° 146/1997

Establece norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

Art. N° 1. Establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

2.11. DECRETO SUPREMO N° 148/2004

Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

Art. N° 1. Este reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

2.12. DECRETO SUPREMO N° 594/1999

"Establece reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo".

Art. N° 24: En aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico.

Art. N° 53.- El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de todo costo y cualquiera sea la función que éstos desempeñen en la empresa, los elementos de protección personal.

2.13. NCH. ELÉCTRICA 4/2003

Instalaciones de consumos en baja tensión.

Esta norma tiene por objeto fijar las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas de consumo en baja tensión, con el fin de salvaguardar a las personas que las operan o hacen uso de ellas, como para también preservar el medio ambiente en que han sido construidas.

2.14. NCH. ELÉCTRICA 10/84

Esta norma establece el procedimiento general para la puesta en servicio de una instalación interior de electricidad.

2.15. NSEG. 5 E.N. 71

Reglamento de Instalaciones Eléctrica de Corrientes Fuertes.

Tiene por objetivo fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes.

Art. N° 15. Los trabajos en instalaciones de corrientes fuertes, aun cuando no estén en tensión deberán ser ejecutados por personal preparado y con los equipos apropiados. Si para ciertos trabajos es necesario recurrir a personas que no tengan preparación especial, deberá instruírseles en forma clara y precisa sobre la labor que ejecutaran y deberá mantenerse una estrecha vigilancia mientras trabajen

2.16. NSEG. 6 E.N. 71

Este reglamento tiene por objetivo fijar las normas para la ejecución de cruces y paralelismos que se establezcan en el futuro y para el mejoramiento o modificación de los existentes.

2.17. NFPA 70E

La norma NFPA 70E, establece los requerimientos de seguridad eléctrica para los trabajadores en sus lugares de trabajo, entregando pautas para los trabajos en o cerca de equipos o partes energizadas.

2.18. CIRCULAR 3336

La resolución exenta N° 156 deroga las circulares 3335 y 3336 y las unifica a través del "Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Ley N° 16744". Este compendio refunde, sistematiza y estructura en nueve libros, todas las circulares actualmente vigentes, relativas a materias propias de ese seguro. El seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales es un régimen provisional obligatorio que protege a todos los trabajadores dependientes e independientes que cotizan, frente a los accidentes a causa o con ocasión del trabajo, de trayecto y a las enfermedades profesionales.

2.19. DEFINICIÓN DE ELECTRICIDAD

2.19.1. Según RAE

- Fuerza que se manifiesta por la atracción o repulsión entre partículas cargadas, originada por la existencia de electrones y protones.
- Forma de energía basada en la electricidad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica.

2.20. RIESGOS ELÉCTRICOS

El riesgo eléctrico es aquel con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras. Es aquel susceptible de ser producido por instalaciones eléctricas, partes de las mismas, y cualquier dispositivo eléctrico bajo tensión con potencial de daño suficiente para producir fenómenos de electrocución y quemaduras. Se puede originar en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones y reparaciones de aparatos eléctricos.

2.20.1. Tipos de riesgos eléctricos

Existen tres categorías de riesgos eléctricos:

Choque eléctrico (electrical shock): El choque eléctrico ocurre cuando el cuerpo se convierte en parte del circuito eléctrico; la corriente entra al cuerpo por un punto y sale por otro. Por lo general. El choque eléctrico ocurre cuando una persona entra en contacto con las siguientes situaciones:

- Ambos cables de un circuito en tensión.
- Un cable de un circuito activado y la tierra.
- Una parte metálica en contacto con un cable activado mientras la persona también está en contacto con la tierra.

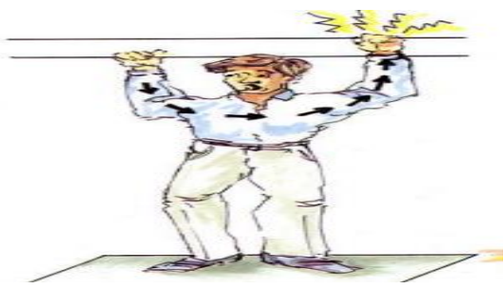
Efectos físicos inmediatos del choque eléctrico:

- Asfixia: se produce cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax, el choque eléctrico detiene el diafragma torácico y como consecuencia de ello los pulmones no tienen capacidad para aceptar aire ni expulsarlo.
- Quemaduras: Internas o externas por el paso de la intensidad de corrientes a través del cuerpo. Se producen zonas de tejidos muertos y pueden llegar a alcanzar órganos vecinos profundos, músculos, nervios e incluso los huesos.
- Tetanización o contracción muscular: Anula la capacidad de reacción muscular que impide la separación voluntaria del punto de contacto.
- Fibrilación ventricular: Se produce cuando la corriente pasa por el corazón y se traduce en un paro circulatorio por alteración del ritmo cardíaco. El corazón, al

funcionar descoordinadamente, no puede bombear sangre. Ello es grave en el cerebro donde es imprescindible una oxigenación continúa.

Efectos físicos no inmediatos de un choque eléctrico: se manifiestan un cierto tiempo después del accidente. Los más habituales son:

- Manifestaciones renales: los riñones pueden quedar bloqueados como consecuencia de las quemaduras debido a que se ven obligados a eliminar las sustancias tóxicas que resultan de la descomposición de los tejidos destruidos por las quemaduras.
- Trastornos cardiovasculares: la descarga eléctrica es susceptible de provocar pérdida del ritmo cardíaco y de la conducción aurícula-ventricular e interventricular, manifestaciones de insuficiencias coronarias agudas que pueden llegar hasta el infarto de miocardio, además, de taquicardias, sensaciones vertiginosas, cefaleas, etc.
- Trastornos nerviosos: pequeñas hemorragias fruto de la desintegración de la sustancia nerviosa ya sea central o medular. Es muy frecuente también la aparición de neurosis de tipo funcional, pudiendo ser transitorias o permanentes.
- Trastornos sensoriales, oculares y auditivos: los trastornos oculares son debidos a los efectos luminosos y caloríficos del arco eléctrico producido. Los trastornos auditivos pueden llegar hasta la sordera total y se deben generalmente a un traumatismo craneal, a una quemadura grave de alguna parte del cráneo o trastornos nerviosos.



Fuente: manual de prevención de riesgos eléctricos elaborado por la ACHS

Figura 2-1. Choque eléctrico por contacto con línea energizada

Arco eléctrico (arc-flash): Cuando una corriente eléctrica pasa a través del aire entre conductores, las temperaturas pueden alcanzar los 3500° Celsius. La exposición a estas temperaturas extremas quema la piel e incendia las ropas. Los arqueos eléctricos pueden matar a una distancia de hasta 10 pies (3.05 metros).

Fuente: manual de prevención de riesgos eléctricos elaborado por la ACHS

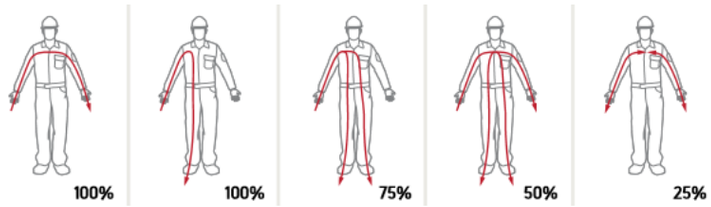
Figura 2-2. Formación de arco eléctrico en una subestación

Explosión (arc-blast): Las tremendas temperaturas del arqueo causan una explosión expansiva del aire y los metales alrededor del arco eléctrico

2.21. FACTORES QUE DETERMINAN EL DAÑO POR CONTACTO ELÉCTRICO

El contacto eléctrico es la circulación de corrientes eléctrica a través del cuerpo humano, que pasa a ser conductor formando parte del circuito. Cuando se dan estas condiciones significa que se ha producido un accidente, cuya gravedad está definida por los siguientes factores:

- Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo: a medida que aumentan los valores de la intensidad, las consecuencias son cada vez peores (dificultad respiratoria, fibrilación ventricular, paro cardiaco, paro respiratorio, entre otras)
- Tiempo de contacto: a mayor tiempo de contacto el daño es mayor.
- Frecuencia de la corriente alterna: puede provocar alteraciones en el ritmo cardiaco, existiendo riesgos de fibrilación ventricular.
- Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto: existen tres tipos de resistencia:
    1. La resistencia propia del cuerpo: espesor y dureza de la piel, superficie de contacto, humedad de la piel, etc.
    2. Resistencia de contacto: ropa o guantes.
    3. Resistencia de salida: el calzado o tipo de pavimento, entre otros.
- Trayectoria de la corriente: los recorridos de la corriente más habitual son mano-mano o mano-pie. La gravedad de las lesiones dependerá de los órganos internos que atraviese.

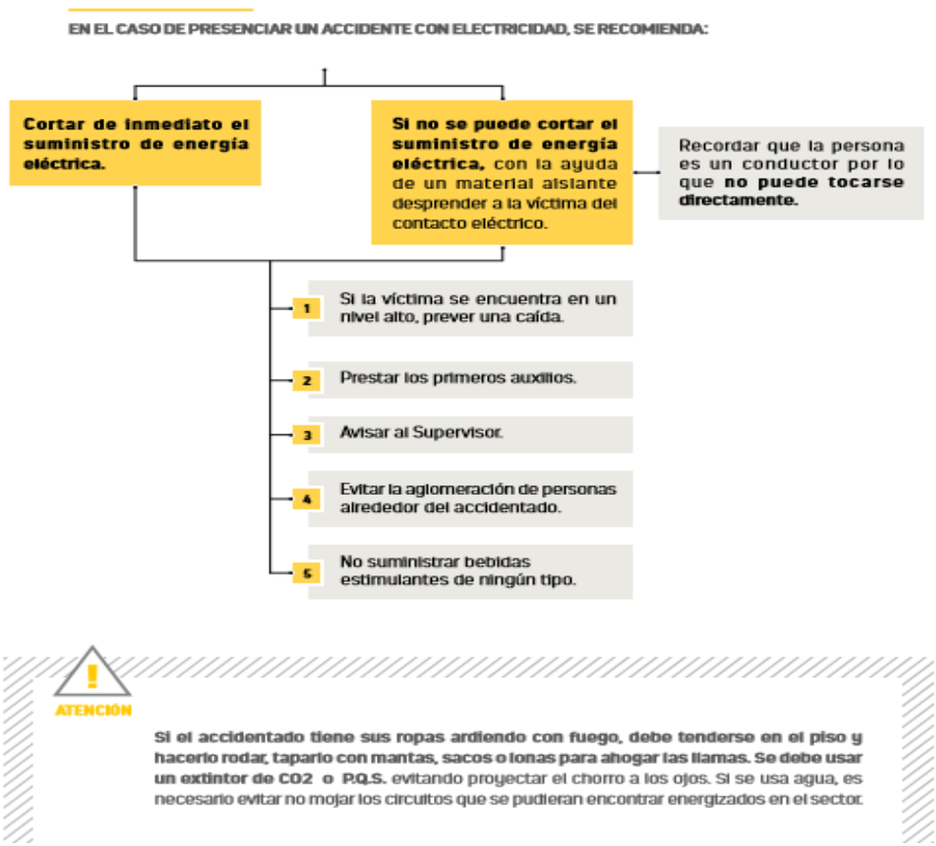


Fuente: manual de riesgos eléctricos elaborado por la ACHS

Figura 2-5. Resistencia interna del organismo para diferentes trayectorias

2.22. PRIMEROS AUXILIOS

En primer lugar se deberá cortar de inmediato el suministro de energía eléctrica y si eso no se puede lograr, con la ayuda de un material, el cual tiene que ser aislante, hay que desprender a la víctima del contacto eléctrico. Debemos tener muy en claro, que la víctima es un conductor, por lo que por ningún motivo deberá tocarse directamente.



Fuente: manual de riesgos eléctricos elaborado por la ACHS

Figura 2-6. Recomendaciones a seguir en el caso de un accidente eléctrico

2.23. TRABAJO EN ALTURA

2.23.1. Definición de trabajo en altura según ISP

Trabajo en altura es toda labor que se realiza a más de 1,8 metros sobre el nivel del piso donde se encuentra el trabajador que, además, presenta el riesgo de sufrir una caída libre, o donde una caída de menor altura puede causar una lesión grave.

- Caída libre: es el movimiento acelerado que adquiere un cuerpo bajo la acción exclusiva de la fuerza de gravedad. La energía requerida para detener un cuerpo en caída libre es proporcional a la masa del cuerpo y a la distancia recorrida, energía de impacto. Cálculo de la Energía de Impacto:

$$E_i = m \times h \times g$$

Donde:
m = masa total del individuo.
h = altura de caída libre.
g = constante de gravedad (9,8 m/s²).

Fuente: Manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Formula 2-1. Energía de impacto.

2.24. RIESGOS EN EL TRABAJO DE ALTURA

El trabajo en altura es una de las actividades laborales más peligrosas, el trabajador puede verse afectado por múltiples riesgos, como: caída libre, electrocución, quemaduras, golpes, heridas, lesiones ósteo musculares, entre otras que pudieran presentarse dependiendo del trabajo que desempeñe la persona.

La energía (Ei) con la que el trabajador impacta en el piso es tras una caída libre es muy alta, la cual el cuerpo no es capaz de resistirla, por lo que provoca graves daños a la salud física de los trabajadores, la mayoría de las veces resultan en lesiones graves, incapacidades o la muerte.

2.24.1. Causas de caída desde altura

Actos personales incorrectos:

- Por falta de conocimientos: los trabajadores desconocen los riesgos de trabajar en altura, las normas básicas de seguridad, las medidas preventivas para evitar caídas, además, no conocen o no cuentan con procedimientos de trabajo seguro.
- Por falta de capacidades: los trabajadores no cuentan con las aptitudes físicas y mentales necesarias para desarrollar trabajo en altura.
- Por falta de valorización de la seguridad: la empresa en general no posee una actitud positiva hacia la seguridad como parte del trabajo eficiente y eficaz, lo consideran una molestia o algo que entorpece la productividad.

Condiciones laborales inseguras:

- Superficies de trabajo: pueden encontrarse defectuosas, resbalosas, desprotegidas, poco resistentes, inestables, sucias, desordenadas, con herramientas y materiales desparramados, no señalizadas, sin asegurar, desprovistas de accesos seguros y expeditos.
- Condiciones climáticas adversas: presencia de lluvia, viento, nieve, calor, etc.
- Equipos de trabajo: pueden ser inadecuados, encontrarse en mal estado, deteriorados, sin mantenimiento o bien no disponer de ellos.
- Peligros anexos: presencia de energía eléctrica, estructuras que sobresalen, bordes cortantes o punzantes, objetos o equipos en movimiento, espacios reducidos o confinados, iluminación deficiente, sustancias peligrosas, etc.

2.24.2. NCH 1258/1. 97

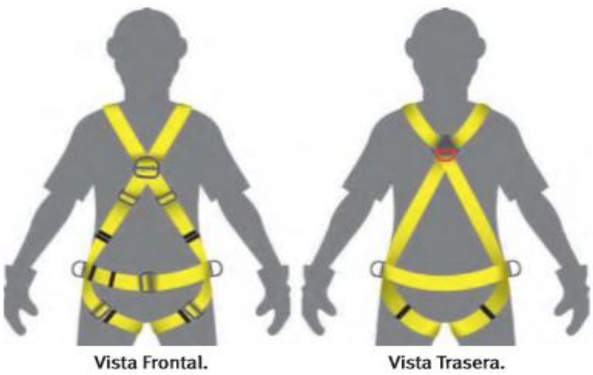
Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los componentes de los equipos que se utilicen para la protección de las personas contra el riesgo de caída, considera, además, los requisitos de marcado de los componentes.

Esta norma establece requisitos para los siguientes componentes:

1. Arnés de seguridad: son dispositivos de sujeción destinada a detener las caídas de personas, dispuesto sobre el cuerpo de éstas para sujetarla durante y después de una caída. Existen diferentes tipos de arnés, como:

- Arneses de cuerpo completo: es parte de un sistema o equipo de protección para detener la caída libre severa de una persona, siendo su uso obligatorio para todo el

personal que trabaje en altura a 1,80 metros o más. Existen de 4 clases diferentes: ACC Clase A, ACC Clase AD, ACC Clase AE y ACC Clase AP.

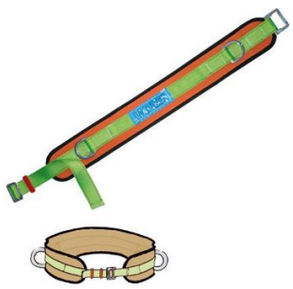


Fuente: manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figura: 2-7. Arnés de cuerpo completo clase AP

- Arnés de pecho con correas para las piernas: sirven para propósitos generales. En caso de caída distribuyen las fuerzas de cargas a través del pecho y las caderas del usuario.
- Arneses de pecho y cintura: En caso de caída distribuyen las fuerzas de cargas a través del pecho y las caderas del usuario.

2. Cinturón de posicionamiento: sirve para la retención en caso de acercarse a zonas de caídas. Se integra al arnés anti caídas.



Fuente: manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figura 2-8. Cinturón de seguridad, SPDC

3. Cinturón de suspensión: cinturón de seguridad apto para suspender, levantar o colgar al usuario manteniéndolo unido a uno o más puntos de anclaje de manera que permanezca con el tronco y la cabeza en posición normal estable vertical.
4. Estrobos: es un componente de un sistema o equipo de protección para limitar o detener una caída.

Fuente: manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figura 2-9. Imagen del estrobo, SPDC

5. Líneas de vida: es una cuerda que forma parte de un sistema de detención de caídas que en conjunto con el arnés de seguridad y otros accesorios le ofrece una protección continua contra caídas de alturas tanto para desplazamientos verticales como horizontales.

Fuente: manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figura 2-10. En la imagen se nota al trabajador estrobado a la línea de vida

6. Anclajes deslizables: es un dispositivo móvil diseñado para la protección personal contra caídas en vigas estructurales. El anclaje de viga deslizante se puede conectar a la parte superior o inferior de una estructura.

Fuente: www.google.cl

Figura 2-11. Tipos de anclajes de vigas deslizables

7. Amortiguador de Impactos: es un dispositivo diseñado para disipar la energía del impacto en caso de caídas, reduciendo la fuerza máxima de suspensión y ampliando la distancia de desaceleración.

Fuente: manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figuera 2-12. Amortiguador de impacto, SPDC

2.25. RIESGOS BIOLÓGICOS

2.25.1. Definición de riesgo biológico por el ISPCH

Se entiende por riesgo biológico laboral cualquier infección, alergia o toxicidad causada por microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, los cultivos celulares y los endoparásitos humanos, que pueda contraer un trabajador.

Provoca efectos tales como:

- Envenenamiento por endotoxinas (fracción de lipopolisacárido de la pared celular de algunas bacterias gramnegativos, que al solubilizarse actúa como una toxina), micotoxinas.
- Cuadros infecciosos causados por virus, bacterias y parásitos.
- Alergias causadas por exposición a mohos, polvos orgánicos, ácaros.

2.26. TIPOS DE RIESGOS BIOLÓGIOS

Al realizar trabajos a la intemperie los trabajadores están expuestos al roce con cualquier tipo de agente biológico los cuales podrían causar alguna enfermedad a estos, en este ambiente de trabajo nos podemos encontrar con: mordeduras de rata, mordeduras de araña, contacto con bacterias, contacto con virus, contacto con parásitos, contacto con hongos, contacto con gusanos, etc.

2.26.1. Riesgo por Agentes Biológicos

Tabla 2-1. Lista de enfermedades y su medio de transmisión a lo que están expuestos trabajadores de SIMANTEC

Enfermedad	Transmisión
Fiebres por mordeduras	Mordedura de Ratas
Tétanos	Herida
Infección de heridas	Contacto con Microorganismos Patógenos
Pie de atleta	Contacto con Hongos
Tuberculosis	Contacto con Bacteria
Alergia a la mordedura de insectos y arañas	Mordedura de alguno de estos organismos

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la empresa

2.26.2. Enfermedades transmitidas por roedores

- Leptospirosis: es una enfermedad producida por una bacteria que puede estar presente en la orina de ciertos animales, como roedores, perros, vacas, cerdos, caballos y animales silvestres. El contagio se produce por el contacto directo con la orina de un animal infectado o con agua y ambientes contaminados con dicha orina.

- Hantavirus: es una enfermedad viral aguda grave, causada por el virus Hanta. Los ratones de campo lo transmiten a las personas, eliminando el virus en la saliva, las heces y la orina. La inhalación es la causa más frecuente, ocurre cuando respiramos en lugares abiertos o cerrados donde las heces o la orina de los roedores infectados desprendieron el virus contaminando el ambiente. Otra forma de contraer la enfermedad es por el contacto directo con los roedores, heces o la orina y al ser mordidos por un roedor infectado.

2.26.3. Enfermedades por hongos

- Pie de atleta: es una infección de los pies provocada por hongos dermatofitos o levadura. El término médico es tiña podal. Esta enfermedad ocurre cuando el hongo o la levadura prolifera sobre la piel de los pies, además de los dedos, también se puede presentar en los talones, las palmas de las manos y entre lo dedos de estas.

  El pie de atleta es el tipo más común de infecciones por tiña. El hongo o levadura prospera en zonas cálidas y húmedas, el riesgo de contraer esta enfermedad incrementa si se usa calzado cerrado, se mantiene los pies húmedos durante periodos prolongados, se transpira mucho y si hay una lesión menor en la uñas o en la piel. El pie de atleta es contagioso y se puede transmitir por contacto directo o por contacto con artículos tales como zapatos, calcetines y superficies de piscinas o duchas.

2.26.4. Enfermedades por bacterias

- Tétano: es una infección del sistema nervioso con un tipo de bacteria que es potencialmente mortal llamada Clostridium tetani (C tetani). Las esporas de la bacteria C tetani se encuentran en el suelo, en las heces y en la boca, tubo

gastrointestinal, de animales. En su forma de espora puede permanecer inactiva en el suelo. Sin embargo, puede seguir siendo infecciosa por más de 40 años.

Esta enfermedad se puede contraer cuando las esporas penetran el organismo a través de una lesión o una herida. Las esporas se convierten en bacterias activas que se diseminan en el cuerpo y producen un toxico llamado toxina tetánica, este toxico bloquea las señales nerviosas de la médula espinal a los músculos, causando espasmos musculares intensos. Los espasmos pueden ser tan fuertes que desgarran los músculos o causan fracturas de la columna. El tiempo entre la infección y el primer signo de síntomas es aproximadamente de 7 a 21 días.

- Tuberculosis: es una enfermedad causada por Myxcobacterium tuberculosis, una bacteria que casi siempre afecta a los pulmones, la cual, es curable y prevenible. Esta se transmite de persona a persona a través del aire. Se calcula que una tercera parte de la población mundial está infectada por el bacilo, pero aún no ha enfermado ni puede transmitir la infección. Cuando la forma activa de la enfermedad se presenta, los síntomas, tos fiebre, sudores nocturnos, etc, pueden ser leves durante muchos meses, por lo que el paciente tarda en buscar atención médica y transmiten la bacteria a otras personas. Si no reciben el tratamiento adecuado, hasta dos terceras partes de los enfermos tuberculosos mueren (datos de la OMS).

2.26.5. Mordeduras y picaduras de insectos y arañas

Las mordeduras y picaduras de insectos y arañas pueden causar una reacción cutánea inmediata. Las mordeduras de las hormigas rojas y las picaduras de abejas, avispas y avispones con frecuencia son dolorosas. Es más probable que las picaduras de mosquitos, pulgas y ácaros causen picazón antes que dolor. En la mayoría de los casos las mordeduras y picaduras de insectos se pueden tratar fácilmente, algunas personas tienen reacciones extremas que requieren tratamiento médico inmediato para prevenir el shock anafiláctico.

2.27. RIESGOS FÍSICOS

Los agentes físicos son manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas. Tales manifestaciones son: La energía mecánica, en forma de ruido y vibraciones. La energía calorífica, en forma de calor o frío. La energía electromagnética, en forma de radiaciones.

Dentro del ambiente laboral donde se desempeñan los trabajadores de SIMANTEC podemos encontrar los siguientes agentes físicos: eléctricos, ruido, vibraciones, por enterramiento, temperaturas anormales, caída al mismo nivel, caída a distinto nivel, golpeado por, etc.

2.28. TIPOS DE AGENTES FÍSICOS

2.28.1. Ruido

El ruido representa uno de los problemas más frecuentes en el ambiente laboral de nuestro país. Funcionalmente, el ruido es un sonido indeseado que molesta o que produce daño.

En el taller de la empresa donde se hacen reparaciones a los vehículos y maquinarias, se trabaja con herramientas con una gran fuente de ruido, lo cual puede ocasionar graves daños auditivos al ser un espacio cerrado. Se debe estar atento con el trabajador cuando cumpla esta labor.

El trabajador también se ve expuesto al ruido cuando tiene que realizar la labor de poda con la motosierra.

Factores que influyen al exponer un trabajador al ruido:

- Intensidad del ruido
- Cantidad de horas de exposición
- Tipo de ruido (estable, fluctuante o impulsivo)

Con respecto al Decreto Supremo N° 594:

Art. N° 71. Ruido estable es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo inferiores o iguales a 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto.

Ruido fluctuante es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneo superiores a 5 dB(A) lento, durante un período de observación de 1 minuto.

Ruido impulsivo es aquel ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo.

Art. N° 74. La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente superior a 85 dB(A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador.

Tabla 2-2. Límites de Tiempos Máximos de Exposición a Ruido

NPSeq	**Tiempo de exposición por Día**		
[dB (A) lento]	**Horas**	**Minutos**	**Segundos**
80	24,00		
81	20,16		
82	16,00		
83	12,70		
84	10,08		
85	8,00		
86	6,35		
87	5,04		
88	4,00		
89	3,17		
90	2,52		
91	2,00		
92	1,59		

93	1,26		
94	1,00		
95		47,40	
96		37,80	
97		30,00	
98		23,80	
99		18,90	
100		15,00	
101		11,90	
102		9,40	
103		7,50	
104		5,90	
105		4,70	
106		3,75	
107		2,97	
108		2,36	
109		1,88	
110		1,49	
111		1,18	
112			56,40
113			44,64
114			35,43
115			29,12

Fuente: Elaboración propia en base al D.S. N° 594/99 MINSAL

Estos valores se entenderán para trabajadores expuestos sin protección auditiva personal.

Art. N° 76. Cuando la exposición diaria a ruido está compuesta de dos o más períodos de exposición a diferentes Niveles de Presión Sonora Continuos Equivalentes,

deberá considerarse el efecto combinado de aquellos períodos cuyos NPSeq sean iguales o superiores a 80 dB(A) lento. En este caso deberá calcularse la dosis de ruido diaria (D), mediante la siguiente fórmula:

$$D = \frac{Te1}{Tp1} + \frac{Te2}{Tp2} + \ldots + \frac{Ten}{Tpn}$$

Fuente: D.S. N° 594

Fórmula 2-2. Dosis de Ruido

Te = Tiempo total de exposición a un determinado NPSeq

Tp = Tiempo total permitido de exposición a ese NPSeq

La dosis de ruido diaria máxima permisible será 1 (100 %).

Art. N° 77. En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora continuos equivalentes superiores a 115 dB(A) lento, cualquiera sea el tipo de trabajo.

Ruido Impulsivo:

Art. N° 78. En la exposición a ruido impulsivo se deberá medir el nivel de presión sonora peak (NPSPeak), expresado en decibeles ponderados “C”, es decir, dB(C)Peak.

Art. N° 79. La exposición ocupacional a ruido impulsivo deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora peak superior a 95 dB(C)Peak, medidos en la posición del oído del trabajador.

Tabla 2-3. Límites Máximos Permitidos de Exposición a Ruidos Impulsivos

NPS peak [dB(C)]	Tiempo de Exposición por Día		
	Horas	Minutos	Segundos
90	24,00		
91	20,16		
92	16,00		
93	12,70		
94	10,08		
95	8,00		
96	6,35		
97	5,04		
98	4,00		
99	3,17		
100	2,52		
101	2,00		
102	1,59		
103	1,26		
104	1,00		
105		47,62	
106		37,80	
107		30,00	
108		23,80	
109		18,90	
110		15,00	
111		11,90	
112		9,40	
113		7,50	
114		5,90	
115		4,70	
116		3,75	
117		2,97	
118		2,36	
119		1,88	
120		1,49	
121		1,18	
122			56,25
123			44,65
124			35,44
125			28,13
126			22,32
127			17,72
128			14,06
129			11,16
130			8,86
131			7,03
132			5,58
133			4,43
134			3,52
135			2,79
136			2,21
137			1,76
138			1,40
139			1,11
140			1,00

Fuente: Elaboración propia en base el D.S N° 594

Estos valores se entenderán para trabajadores expuestos sin protección auditiva personal.

Art. N° 81. En ningún caso se permitirá que trabajadores carentes de protección auditiva personal estén expuestos a niveles de presión sonora peak superiores a 140 dB(C) peak, cualquiera sea el tipo de trabajo.

Tipos de enfermedades con respecto al ruido

El ruido tiene ciertos efectos fisiológicos sobre el organismo humano. Entre esto se cuentan:

Efectos auditivos:

- Agudos: pueden producir ruptura de la membrana timpánica o luxación de huesecillos del oído medio.
- Crónicos: como la sordera profesional que se produce por destrucción de las células auditivas.

Efectos generales:

- Psicológicos: irritabilidad, neurosis e interferencias del sueño.
- Reacciones fisiológicas: alteración del pulso, hipertensión arterial, etc.

De todos los efectos que provoca el ruido, el más importante en el ambiente laboral es la sordera profesional o hipoacusia sensorio neural, debido a la exposición continúa las células especializadas del oído interno, provocando una pérdida permanente de la audición.

2.28.2. Vibraciones

Según D.S. N° 594:

Art. N° 83. Para los efectos del presente reglamento se entenderá por vibración el movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos.

Art. N° 84. En la exposición a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano-brazo o exposición del segmento mano-brazo y la exposición de cuerpo entero o exposición global.

- Exposición de cuerpo entero:

Art. N° 85. En la exposición a vibraciones globales o de cuerpo entero, la aceleración vibratoria recibida por el individuo deberá ser medida en la dirección apropiada de un sistema de coordenadas ortogonales tomando como punto de referencia el corazón, considerando

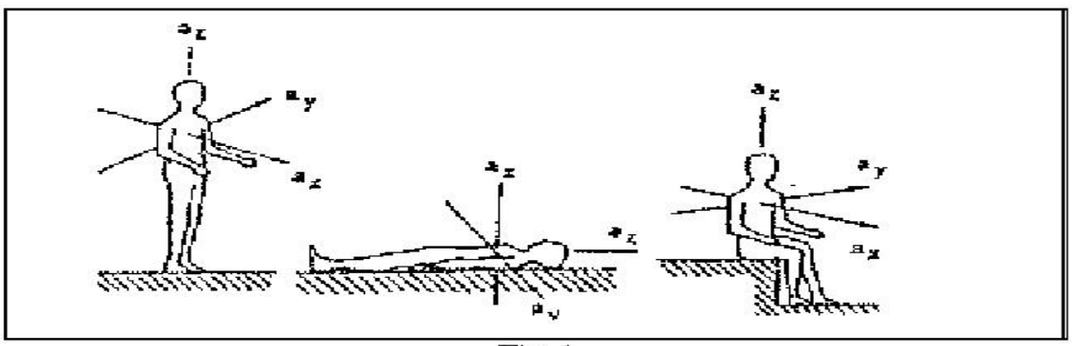


Fig. 1

Eje Z (a_z)	De los pies a la cabeza
Eje X (a_x)	De la espalda al pecho
Eje Y (a_y)	De derecha a izquierda

Fuente: D.S. N° 594

Figura 2-13. Plano Cartesiano de Exposición a Vibraciones Globales

Art. N° 86. Las mediciones de la exposición a vibración se deberán efectuar con un sistema de transducción triaxial, con el de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 1 Hz a 80 Hz. La medición se deberá efectuar en forma simultánea para cada eje coordenada (az, ax, ay), considerándose como magnitud el valor de la aceleración equivalente ponderada en frecuencia (Aeq) expresada en metros por segundo al cuadrado (m/s^2).

Art. N° 87. La aceleración equivalente ponderada en frecuencia (Aeq) máxima permitida para una jornada de 8 horas por cada eje de medición, será la que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2-4. Límites máximos a vibraciones de cuerpo entero, para 8 horas

Eje de Medición	Aeq Máxima Permitida [m/s2]
Z	0,63
X	0,45
Y	0,45

Fuente: Elaboración propia en base al D.S. N° 594

Art. N° 88. Aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia diferentes a las establecidas en el artículo 87 se permitirán siempre y cuando el tiempo de exposición no exceda los valores indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2-5. Aceleración Equivalente Ponderada Máxima Permitida para determinado tiempo

Tiempo de Exposición (Horas)	Aeq Máxima Permitida [m/s2]		
	Z	X	Y
12	0,50	0,35	0,35
11	0,53	0,38	0,38
10	0,56	0,39	0,39
9	0,59	0,42	0,42

8	0,63	0,45	0,45
7	0,70	0,50	0,50
6	0,78	0,54	0,54
5	0,90	0,61	0,61
4	1,06	0,71	0,71
3	1,27	0,88	0,88
2	1,61	1,25	1,25
1	2,36	1,70	1,70
0,5	3,30	2,31	2,31

Fuente: Elaboración propia en base al D.S. N° 594/99

Artículo N° 89: Cuando en una medición de la exposición a vibraciones de cuerpo entero los valores de Aeq para cada eje no superan los límites establecidos en el artículo 88, se deberá evaluar el riesgo global de la exposición a través de la aceleración equivalente total ponderada en frecuencia (AeqTP). Para tales efectos sólo se considerarán los valores de Aeq similares, entendiéndose como tales los que alcancen el 60% del mayor valor medido.

El cálculo de la AeqTP se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$AeqTP = \sqrt{(1{,}4 \times A_{eqx})^2 + (1{,}4 \times A_{eqy})^2 + (A_{eqz})^2}$$

Fuente: D.S. N° 594

Fórmula 2-3. Aceleración Equivalente Total Ponderada

AeqTP: Aceleración equivalente total ponderada
Aeqx: Aceleración equivalente ponderada en frecuencia para el eje X.
Aeqy: Aceleración equivalente ponderada en frecuencia para el eje Y.
Aeqz: Aceleración equivalente en frecuencia para el eje Z.

El valor obtenido no deberá superar los límites máximos permitidos para el eje Z establecidos en el artículo 88.

- De la Exposición Segmentaria del Componente Mano-Brazo

Artículo N° 90: En la exposición segmentaria del componente mano-brazo, la aceleración originada por una herramienta de trabajo vibrátil deberá medirse en tres direcciones ortogonales, en el punto donde la vibración penetra en la mano.

Las direcciones serán las que formen el sistema biodinámico de coordenadas o el sistema basicéntrico relacionado, que tenga su origen en la interface entre la mano y la superficie que vibra, considerando:

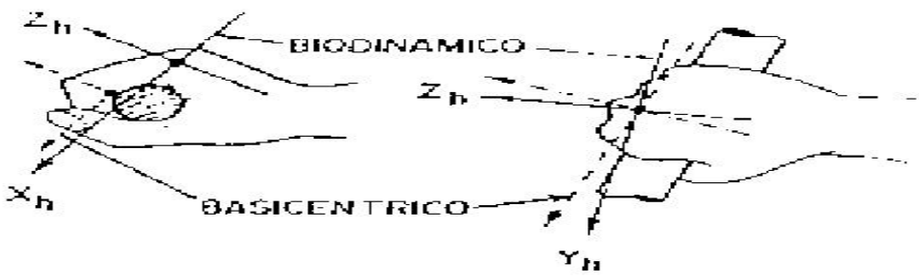


Fig. 2

Eje Z (Z_h) = Corresponde a la línea longitudinal ósea.
Eje X (X_h) = Perpendicular a la palma de la mano.
Eje Y (Y_h) = En la dirección de los nudillos de la mano.

Fuente: D.S. 594

Figura 2-14. Planos Cartesianos para Segmento Mano-Brazo

Artículo N° 91: Las mediciones de la exposición a vibraciones se efectuarán con un transductor pequeño y de poco peso, con el fin de registrar con exactitud la aceleración vibratoria generada por la fuente, en la gama de frecuencias de 5 Hz a 1500 Hz.

La medición se deberá efectuar en forma simultánea en los tres ejes de coordenadas (Zh , Xh e Yh), por ser la vibración una cantidad vectorial.

La magnitud de la vibración se expresará para cada eje coordenado por el valor de la aceleración equivalente ponderada en frecuencia, expresada en metros por segundo al cuadrado (m/s2) o en unidades de gravitación (g).

Artículo N° 92: La aceleración equivalente máxima, medida en cualquier eje, constituirá la base para efectuar la evaluación de la exposición a vibraciones del segmento mano-brazo y no deberá sobrepasar los valores establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 2-6. Exposición Máxima de Vibración Diaria

Tiempo de exposición (T) [horas]	Aceleración Vibratoria Máxima	
	m/seg2	G
4 horas y menos de 8	4	0,40
2 horas y menos de 4	6	0,61
1 hora y menos de 2	8	0,81
Menos de 1 hora	12	1,22

Fuente: Elaboración propia en base al D.S. N° 594

(g) = 9,81 m/s^2 (aceleración de gravedad).

Artículo N° 93: Si la exposición diaria a vibración en una determinada dirección comprende varias exposiciones a distintas aceleraciones equivalentes ponderadas en frecuencia, se obtendrá la Aceleración Total Equivalente Ponderada en frecuencia, a partir de la siguiente ecuación:

$$A_{eq(T)} = \left[1/T \sum_{i=1}^{n} (a_{eq})_i^2 \times T_i \right]^{1/2}$$

T = Tiempo total de exposición.
$(a_{eq})_i$ = Aceleración equivalente ponderada en un determinado período de exposición.
T_i = Duración del período de exposición a una determinada $(a_{eq})_i$

Fuente: D.S. N° 594

Formula 2-4. Aceleración Total Equivalente Ponderada en Frecuencia

T= Tiempo total de exposición
(aeq)i = Aceleración equivalente ponderada en un determinado período de exposición.
Ti = Duración del período de exposición a una determinada (aeq)i.

Artículo N° 94**:** El tiempo total de exposición (T) a una aceleración total equivalente ponderada en frecuencia [Aeq(T)], no deberá exceder los valores señalados en el artículo N° 92.

Efectos de la exposición a la vibración en la salud: de acuerdo con la frecuencia de la vibración, pueden ocasionar los siguientes efectos sobre el organismo:

Alta frecuencia: trastornos osteo-articulares identificables radiológicamente, tales como:

- Artrosis hiperostosante del codo.
- Lesiones de muñeca como malacia del semilunar o osteonecrosis de escafoides carpiano.
- Afecciones angioneuróticas de la mano, calambres, trastornos de la sensibilidad. Expresión vascular manifestada por crisis de dedos muertos llamado Síndrome de Raynaud.
- Aumento de la incidencia de enfermedades estomacales.

Baja frecuencia:

- Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales.
- Agravamiento de lesiones raquídeas menores e incidencia sobre trastornos debidos a vicios posturales.
- Variación del ritmo cerebral, alteraciones del equilibrio.
- Trastornos de visión por resonancia.

Muy baja frecuencia:

- Estimulación del laberinto del oído interno.
- Trastornos del Sistema Nervioso Central.
- Mareos y vómitos.

2.28.3. Exposición ocupacional al calor

Respecto al D.S. N° 594

Artículo 96**:** Para los efectos del presente reglamento, se entenderá por carga calórica ambiental el efecto de cualquier combinación de temperatura, humedad y velocidad del aire y calor radiante, que determine el Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH).

La carga calórica ambiental a que los trabajadores podrán exponerse en forma repetida, sin causar efectos adversos a su salud, será la que se indica en la tabla de Valores de Límites Permisibles del Índice TGBH, los que se aplicarán a trabajadores aclimatados,

completamente vestidos y con provisión adecuada de agua y sal, con el objeto de que su temperatura corporal profunda no exceda los 38 °C.

El Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo se determinará considerando las siguientes situaciones:

a) Al aire libre con carga solar:

TGBH= 0,7 TBH + 0,2 TG + 0,1 TBS

b) Al aire libre sin carga solar, o bajo techo:

TGBH= 0,7 TBH + 0,3 TG

Correspondiendo:

TBH= Temperatura de Bulbo húmedo natural, en °C

TG= Temperatura de globo en °C

TBS= Temperatura de bulbo seco en °C

Las temperaturas obtenidas se considerarán una vez alcanzada una lectura estable en termómetro de globo (entre 20 a 30 minutos).

Tabla 2-7. Carga de trabajo según costo energético

VALORES LIMITES PERMISIBLES DEL INDICE TGBH EN °C			
	Carga de Trabajo según Costo Energético (M)		
Tipo de Trabajo	Liviana Inferior a 375 Kcal/h	Moderada 375 a 450 Kcal/h	Pesada Superior a 450 Kcal/h
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo 25% descanso, cada hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo 50% descanso, cada hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo 75% descanso, cada hora	32,2	31,1	30,0

Fuente: D.S. N° 594/99

Art. N° 97. La exposición ocupacional a calor debe calcularse como exposición ponderada en el tiempo según la siguiente ecuación:

$$\text{TGBH promedio} = \frac{(TGBH)_1 \times t_1 + (TGBH)_2 \times t_2 + \ldots\ldots + (TGBH)_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \ldots\ldots\ldots + t_n}$$

Fuente: D.S. N° 594/99

Formula 2-5. TGBH promedio

En donde (TGBH)1, (TGBH)2 Y (TGBH)n son los diferentes TGBH encontrados en las distintas áreas de trabajo y descanso en las que el trabajador permaneció durante la jornada laboral t1.

t1, t2 y tn son los tiempos en horas de permanencias en las respectivas áreas.

Art. N° 98. Para determinar la carga de trabajo se deberá calcular el costo energético ponderado en el tiempo, considerando la tabla de Costo Energético según tipo de trabajo, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{M promedio} = \frac{M_1 \times t_1 + M_2 \times t_2 + \ldots\ldots\ldots + M_n \times t_n}{t_1 + t_2 + \ldots\ldots + t_n}$$

Fuente: D.S. N° 594

Fórmula 2-6. Costo energético promedio

En donde M1, M2 y Mn es el costo energético para las diversas áreas y períodos de descanso del trabajador durante los períodos de tiempo t1, t2 y tn (en horas).

Tabla 2-8. Costo energético según tipo de trabajo

COSTO ENERGETICO SEGUN TIPO DE TRABAJO	
Sentado	90 Kcal/h
De pie	120 Kcal/h
Caminando (5 Km/h sin carga)	270 Kcal/h
Escribir a mano o a máquina	120 Kcal/h
Limpiar ventanas	220 kcal/h
Planchar	252 Kcal/h
Jardinería	336 kcal/h
Andar en bicicleta (16 km/h)	312 Kcal/h
Clavar con martillo(4,5 Kg. 15 golpes/minuto)	438 Kcal/h
Palear (10 veces/minuto)	468 Kcal/h
Aserrar madera (sierra de mano)	540 Kcal/h
Trabajo con hacha (35 golpes/minuto)	600 Kcal/h

Fuente: D.S. N° 594/99

2.29. RIESGOS ERGONÓMICOS

La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo y quienes lo realizan.

Dentro del mundo de la prevención, la ergonomía, es una técnica preventiva que trata de adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. El objetivo de esta disciplina es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible. Es por eso que la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, carga mental, fatiga nerviosa, desgaste energético, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En resumen, la ergonomía se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

Los sobreesfuerzos pueden producir trastornos o lesiones músculo-esqueléticos, originadas fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas.

Posturas forzadas: posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo.

Factores de riesgo:

- Frecuencia de movimientos
- Repetitividad de los esfuerzos
- Duración de la postura
- Posturas de tronco
- Posturas de cuello
- Posturas de las extremidades superiores
- Posturas de la extremidades inferiores

Movimientos repetitivos: se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más de la mitad del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además, cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo.

Factores de riesgo:

- Frecuencia de movimientos
- Uso de fuerza
- Adopción de posturas y movimientos forzados
- Los tiempos de recuperación insuficientes
- La duración del trabajo repetitivo

Se considera manipulación de cargas al:

- Levantamiento de cargas superiores a 3Kg sin desplazamiento.
- Transporte de cargas superiores a 3Kg y con un desplazamiento mayor a 1m (caminando).
- Empuje y arrastre de cargas cuando e utiliza el movimiento de todo el cuerpo de pie o caminando.

Factores de riesgo.

- Peso a levantar
- Frecuencia de levantamientos
- Agarre de la carga
- Asimetría o torsión del tronco
- Distancia de la carga al cuerpo
- Desplazamiento vertical de la carga
- Duración de la tarea
- Distancia
- Altura de agarre
- Postura
- El objeto y sus características

Aplicación de fuerza: existe aplicación de fuerza si durante la jornada de trabajo hay presencia de tareas que requieren el uso de mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera y el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior sentado y empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie.

Factores de riesgo:

- Frecuencia

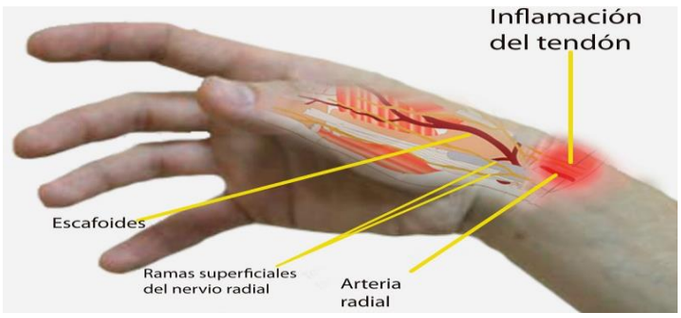
- Postura
- Duración
- Fuerza
- Velocidad del movimiento

2.30. LESIONES POR SOBREESFUERZO

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a los sobreesfuerzos, son las siguientes:

2.30.1. Tendinitis

Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

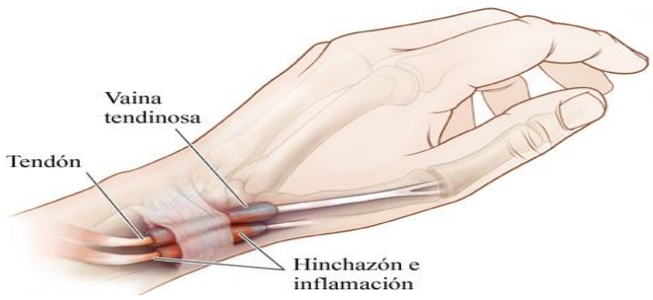


Fuente: fisioterapia online

Figura 2-15. Tendinitis producida en el sector de la muñeca

2.30.2. Tenosinovitis

La tenosinovitis es la inflamación de la vaina sinovial que recubre algún tendón, eso va a disminuir el espacio de paso del tendón y este se va a inflamar generando una tendinitis o tendinosis, pero la expresión más correcta es la de tenosinovitis, ya que la inflamación se genera en el tendón y en la vaina.

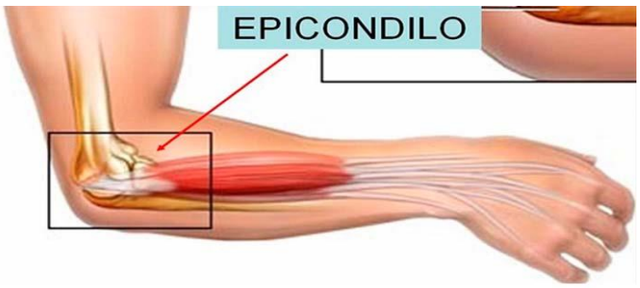


Fuente: Fisioterapia online

Figura 2-16. Tenosinovitis producida en el sector de la muñeca

2.30.3. Epicondilitis

Es una afectación muy frecuente que consiste en la tendinitis de los músculos que se insertan en el codo. Es un dolor local provocado por la alteración o inflamación del tendón común de los epicondelios, hay una lesión locan en el codo. También se conoce como codo de tenista.

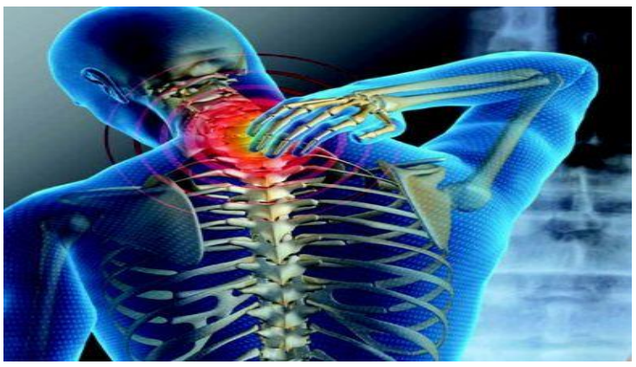


Fuente: fisioterapia online

Figura 2-17. Zona afectada por la Epicondilitis

2.30.4. Síndrome cervical por tensión

Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza o cuando el cuello se mantiene en flexión.



Fuente: fisioterapia online

Figura 2-18. Dolores cervicales por mala postura

2.30.5. Lumbalgia

La palabra lumbalgia viene de dolor “algia” en la zona lumbar. Es uno de los dolores más frecuentes en el cuerpo humano y su frecuencia aumenta por el estilo de vida que impera en la sociedad actual.

La mayoría de los episodios de lumbalgias y lumbago son del exceso de sedentarismo y la falta de ejercicio físico, mala alimentación y sobrepeso. A esto se le puede sumar que uno de los mecanismos lesionales más frecuentes, es la mala postura como consecuencias de la falta de Higiene Postural al levantar pesos o estar sentado en posición incorrecta.

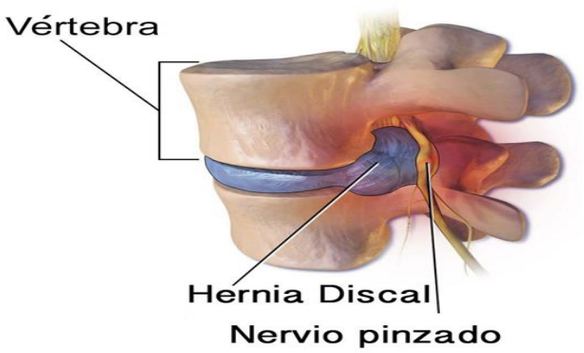
Fuente: fisioterapia online

Figura 2-19. Lesión conocida popularmente como Lumbago

2.30.6. Hernia

Una hernia es la protrusión de cualquier órgano o tejido fuera de la cavidad del cuerpo en que está alojado normalmente. Las hernias más comunes se desarrollan en el

abdomen, cuando una debilidad de la pared abdominal genera un hueco, a través del cual se produce una protrusión del peritoneo parietal. A pesar de que las hernias más conocidas en medicina son las relacionadas con la cavidad abdominal, existen también hernias en sitios diferentes como la Hernia discal y la Hernia cerebral.



Fuente: fisioterapia online

Figura 2-21. Hernia de tipo discal

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos con las diferentes observaciones e inspecciones que se hicieron al salir a terreno. Estos resultados serán visualizados en una Matriz de Riesgos y a través de diferentes imágenes las cuales fueron tomadas en las diferentes jornadas laborales y áreas de trabajo.

3.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Si bien en SIMANTEC S.A. se han realizado evaluaciones de riesgos, nunca está demás seguir retroalimentando los resultados obtenidos, ya que hay muchos detalles que no se han tomado en cuenta y pueden poner en peligro la salud física y/o psicológica de los trabajadores.

3.2.1. Etapas de la evaluación de riesgos

Para completar esta etapa es necesario realizar una serie de análisis en el cual podamos identificar las actividades, las cuales nos derivarían a un conjunto de tareas, las cuales también deben ser identificadas.

3.2.2. Identificación de la etapa de actividades

Esta etapa de la evaluación de riesgos solo se logrará con la aplicación de diferentes observaciones, inspecciones, entrevistas y cuestionarios en los lugares que se realizan las labores, en conjunto y aplicada con los trabajadores.

3.2.3. Valoración de los factores de riesgo

Riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un accidente o de un evento no deseado, está compuesto por el factor entre Probabilidad y Consecuencia, de esta manera se puede realizar la valoración utilizando el método Magnitud de Riesgo (MR), dejándonos la siguiente formula:

$$\mathbf{MR=PxC}$$

Magnitud del riesgo (MR): Resultado del factor entre Probabilidad y Consecuencia

Probabilidad (P): Valor que se dará para indicar que tan posible es que suceda un accidente al estar expuesto a un factor de riesgo.

Consecuencia (C): lesión o daño que pueden suceder si el trabajador está expuesto a un factor de riesgo.

3.2.4. Valoración de la probabilidad

La probabilidad de un accidente puede ser determinada en términos precisos en función de las probabilidades del suceso inicial que lo genera y de los siguientes sucesos desencadenantes. Es por esto que la probabilidad del accidente será más compleja de determinar cuánto más larga sea la cadena causal, ya que habrá que conocer todos los sucesos que intervienen así como las probabilidad de los mismos, para efectuar el correspondiente producto. Los métodos complejos de análisis nos ayudan a llevar a cabo esta tarea. Por otra parte, existen muchos riesgos denominados convencionales en los que la existencia de unos determinados fallos o deficiencias hace muy probable que se produzca un accidente. Tengamos en cuenta que cuando hablamos de accidentes laborales, en el concepto probabilidad está integrado el término exposición de las personas al riesgo (Extracto de; NTP 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España).

Tabla 3-1. Valoración de Probabilidad

VALORACIÓN DE PROBABILIDAD		
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
Crítico	Ocurrirá de manera inevitablemente	16
Alta	Ocurre de manera regular; ha ocurrido tres o más veces en el área	8
Media	Poco usual, pero hay probabilidad, ha ocurrido al menos dos veces en el área	4
Baja	Muy poco usual en el área, pero es posible que ocurra en alguna ocasión	2
Insignificante	No es esperable que ocurra o nunca ha ocurrido	1

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 – España "Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente"

3.2.5. Valoración de la Consecuencia

A mayor gravedad de las consecuencias previsibles, mayor deberá ser el rigor en la determinación de la probabilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias del accidente han de ser contempladas tanto desde el aspecto de daños materiales como de lesiones físicas, analizando ambos por separado (Extracto de; NTP 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España).

Es por esto, que para determinar los criterios de la consecuencia, se ha considerado en la siguiente tabla, los daños a las personas y a la propiedad.

Tabla 3-2. Valoración de Consecuencia

VALORACIÓN DE CONSECUENCIA		
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
Catástrofe	Muerte y/o daño a las máquinas y herramientas	16
Muy serio	Incapacidad permanente y/o daño a las máquinas y herramientas	8
Serio	Incapacidad temporal y/o daños a las máquinas y herramientas	4
Baja	Lesión leve y/o daños leves a las máquinas y herramientas	2
Insignificante	Cuasi Accidentes y Cuasi perdidas	1

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 – España

Cabe recalcar que tanto las valoraciones de probabilidad, como las de consecuencias, se hicieron en base a estadísticas facilitadas por la empresa, consulta a trabajadores de SIMANTEC, observaciones e inspecciones hechas en el lugar de trabajo.

Tabla 3-3. Resultados entre factores de probabilidad y consecuencia

		CONSECUENCIA				
		1	2	4	8	16
PROBABILIDAD	1	1	2	4	8	16
	2	2	4	8	16	32
	4	4	8	16	32	64
	8	8	16	32	64	128
	16	16	32	64	128	256

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 330 – España

3.2.5. Determinación de la Magnitud del Riesgo

La tabla que se muestra a continuación permite determinar la magnitud del riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de

priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles. Es importante no olvidar el sentido de importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas. La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras. La magnitud del riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias.

Tabla 3-4. Magnitud del riesgo

MAGNITUD DEL RIESGO	CRITICIDAD	ACCIÓN PREVENTIVA
128 – 256	Crítico	Situación crítica, necesidad de corrección de forma inmediata
32 – 64	Inaceptable	Corregir y adoptar medidas de control lo más pronto posible (Semanal)
8 – 16	Moderado	Mejorar si es posible, necesario definir un plazo para ejecutarla (Mensual)
1 – 4	Aceptable	No es necesario realizar una corrección de forma inmediata (Semestral o anual)

Fuente: Elaboración propia en base del NTP 330 – España

El resultado de los valores obtenidos serán reflejados en una Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MIPER), estas evaluaciones se realizarán para cada una de las actividades y tareas que realizan los trabajadores al momento de realizar labores en trabajos de mediana y alta tensión.

3.2.6. Observaciones e Inspecciones

Las observaciones de seguridad en el trabajo son una actividad de tipo incidental o planificada, orientada a la revisión de la conducta del desempeño de las personas para desarrollar una tarea específica.

Y su comparación con requisitos específicos del sistema de gestión de la prevención de riesgos profesionales.

Las inspecciones de seguridad es una técnica analítica de seguridad que consiste en un análisis realizado mediante observaciones directa de las instalaciones, equipos y

procesos productivos, para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los diferentes puestos de trabajo. La inspección se llevará a cabo exhaustivamente en todas las instalaciones, equipos y procesos en funcionamiento, acompañado de los responsables de las distintas áreas o con una persona relacionada con el trabajo.

Toda la información recopilada en el lugar de trabajo se debe complementar con una serie de entrevistas, cuestionarios a los supervisores, encargados de faena, a los trabajadores que realizan las actividades y sus respectivas tareas.

3.2.7. Identificación de peligros

En esta etapa se identificarán peligros vinculados con las actividades que realizan los trabajadores basándonos en las observaciones, inspecciones, entrevistas y cuestionarios.

3.3. OBSERVACIONES

Las observaciones que se hicieron durante las jornadas laborales se realizan con el fin de rescatar información para poder definir las formas de trabajo en la empresa, actividades, tareas y como se desenvuelven los trabajadores en terreno, para verificar el cumplimiento de procedimiento de trabajo seguro (la empresa SIMANTEC cumple con el procedimiento de trabajo seguro).

Al realizar estas observaciones durante todo el proceso de evaluación se pudo rescatar la información suficiente como para definir el diagnóstico de la entidad y darle una solución.

3.3.1. Acciones sub estándar

A pesar que los trabajadores están al tanto de los procedimientos de trabajo seguro, ya que se les entregan impresos para que se los lean y también se realizan charlas en diferentes periodos del año, siguen teniendo acciones, las cuales podrían terminar en diferentes accidentes que fácilmente se podrían evitar.

De las observaciones realizadas en las jornadas de trabajo podemos rescatar las siguientes.

Los trabajadores no utilizan arnés de seguridad cuando se suben al estanque de agua del camión para revisar el nivel de agua de este, al realizar el lavado de aisladores con líneas energizadas, esto la mayoría del tiempo lo hacen para terminar el trabajo más rápido arriesgando su integridad física con una caída a distinto nivel. Cabe destacar que el camión mide sobre 2 metros de altura y la Ley dice que sobre 1,8 metros el trabajador debe ocupar obligatoriamente su arnés de seguridad.

Fuente: Elaboración Propia, fotografía tomada en labores de la comuna de Peñablanca

Figura 3-1. Camión utilizado para realizar el lavado de aisladores

Los trabajadores no usan herramientas adecuadas para la realización del trabajo, a pesar de ser una escalera normada, no está de manera fija o amarrada.

Fuente: Elaboración Propia, fotografía tomada en labores de la comuna de Limache

Figura 3-2. Escala no se encuentra asegurada para realizar labor

El terreno donde se realizó la excavación no se encuentra sólido y tampoco está entibado, por lo que en cualquier momento podría haber un deslizamiento de tierra el cual podría dejar atrapado al trabajador generándole distintas lesiones e incluso la muerte.

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en labores de la comuna de Limache

Figura 3-3. Al no estar asegurado el terreno podría haber un deslizamiento de tierra

Los trabajadores no mantienen los pies sobre las parrillas de tierra al realizar lavado de aisladores con líneas energizadas, lo cual podría traer como consecuencia algún golpe de corriente que podría terminar con lesiones graves o fatales.

Fuente: Elaboración Propia fotografía tomada en subestación Marga-Marga

Figura 3-4. Los pies no estás completamente en la parrilla de tierra

Los trabajadores no mantienen cuidado de sus EPP y los dejan en cualquier lugar por lo que muchas veces terminaban su día laboral sin lentes, guantes, bloqueador, etc. Sin informar lo sucedido.

3.4. INSPECCIONES

Se define inspección como la visualización de las condiciones físicas del lugar de trabajo, a través de estas visualizaciones, se pueden identificar si existen condiciones Sub-Estándares, las cuales podrían poner en peligro la salud física y/o psicológica de los trabajadores.

Condiciones sub estándar se define como: la infraestructura y naturaleza del lugar, accesos, herramientas, maquinarias, equipos, EPP, etc. A través de las inspecciones podemos identificar si hay algún peligro que pueda poner en riesgo al trabajador y así identificar en qué condiciones se encuentra realizando sus labores el trabajador, ya sea Condiciones Estándares o Sub-Estándares.

3.4.1. Condiciones Sub-Estándares

La empresa no toma los resguardos correspondientes sobre el acceso al lugar donde se construyen o se hacen mantenciones a las torres de alta tensión. Estas quedan en medio de cerros por lo que muchas están a la orilla de quebradas, los trabajadores al tratar de acceder a ellas pueden sufrir caídas de consideración. Tampoco cuentan con algún tipo de ayuda para poder llevar los equipos y herramienta de trabajo al lugar donde se realiza la labor, todo se debe realizar manualmente.

Fuente: Elaboración Propia fotografía tomada en la instalación de una torre de alta tensión

Figura 3-5. Trabajadores realizando labores en zona con quebradas en las cuales pueden sufrir caídas a distinto nivel o ser golpeados por rocas

Al realizar mantención en las torres de alta tensión los dos circuitos se diferencian por colores, los cuales están pintados en las parte inferior de la estructura, cuando se realiza mantenciones en el circuito 1 este se des-energiza, pero el circuito 2 queda energizado y cuando se trabaja en el circuito 2 la situación es al revés. El problema para el trabajador es que al llegar a la punta de las torres para realizar dicha mantención los colores están gastados y ya no se diferencian, por lo que podría producir una equivocación del trabajador, lo cual podría terminar con un choque eléctrico que podría traer como consecuencia la muerte del trabajador.

Los trabajadores se encuentran todo el día expuestos al calor y no se han hecho mediciones para verificar si se cumple el artículo 96 del D.S. 594 de la exposición ocupacional al calor.

Fuente: Elaboración Propia fotografía tomada durante mantención de líneas en Copiapó

Figura 3-6. Se ve a los trabajadores realizando su labor bajo el sol, esto se prolonga por varias horas

Al realizar el lavado de aisladores de líneas energizadas en las centrales eléctricas el operador del camión que transporta el agua desmineralizada está expuesto varias horas al ruido que realiza la bomba y no se han realizado mediciones para saber a cuanto dB está expuesto el operador y los trabajadores alrededor de la bomba (no siempre se encuentra con protectores auditivos).

Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada al realizar lavado de aisladores en Peñablanca

Figura 3-7. Camión con el cual se realiza el lavado de aisladores

3.5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (MIPER)

A continuación se plasma de manera detallada,los peligros y riesgos en la Matriz de Indentificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, presentada en la Tabla 3-1:

Tabla 3-1. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MIPER)

Actividad	Tarea	Peligro	Riesgo asociado	P	C	MR inicial (I)	Medidas de control	P	C	MR Residual
Traslado de personal a faena	Conducción de camioneta	Conducción de camioneta no respetando leyes del tránsito	Atropello, Colisión y/o Choque	2	16	32	Vigencia psicosensotécnico, Atención a condiciones de Transito y peatones, respetar límites de Velocidad, Conducción a la Defensiva , Check list de camionetas	1	16	16
		Condiciones personales deficientes y factores climáticos adversos	Atropello, Colisión y/o choque.	2	16	32	Vigencia psicosensotécnico, Atención a condiciones de Transito y peatones, respetar límites de Velocidad,	1	16	16

							Conducción a la Defensiva , Check list de camionetas				
	Traslado de equipos y materiales	Conducción de camiones cargados con equipos y/o materiales los cuales superen su capacidad de carga	Atropello, volcamiento Colisión y/o Choque	2	16	32	Vigencia psicosensotécnico, Atención a condiciones de Transito y peatones, respetar límites de Velocidad, Conducción a la Defensiva , Check list de camionetas	1	16	16
	Conducción de camión grúa	Condiciones personales deficientes y climáticas adversas	Atropello, Colisión y/o Choque.	2	16	32	Vigencia psicosensotécnico, Atención a condiciones de Transito y peatones, respetar límites de Velocidad, Conducción a la Defensiva , Check list de camión grúa.	1	16	16

		Conducción de camiones cargados con equipos y/o materiales sin estibar	Atropello, volcamiento Colisión y/o Choque	2	16	32	Vigencia psicosensotécnico, Atención a condiciones de Transito y peatones, respetar límites de Velocidad, Conducción a la Defensiva , Check list de camión grúa.	1	16	16
carga y descarga de equipos y materiales	Maniobra camión grúa	Maniobra de estrobamiento e izaje sobrepasando carga indicada por fabricante	aplastamiento, aprisionamiento, golpeado por o contra	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, concentración en la labor, uso de guantes de cabritilla, Uso de Rigger, Inspecciones de Eslingas y estrobos, al comenzar el izaje del poste se debe mantener distancia de la carga.	1	16	16
		Cargas Suspendidas mal equilibradas o sujeta en	aplastamiento, aprisionamiento, contacto con partes	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, Uso de Vientos para movimientos	1	16	16

		forma inadecuada	móviles, golpeado por o contra				de cargas, Uso de Rigger, No transitar sobre carga suspendida, check List camión grúa; Inspección de eslingas y estrobos.			
	Levante y descarga de equipos y materiales de forma manual	Manejo manual de cargas sobrepasando el límite de los 25 kilogramos.	Lesiones musculo esquelética s	8	8	64	Realizar Pausas durante el desarrollo de la labor, de ser necesario pedir ayuda. Realizar pausas Activas, beber y contar con agua en la faena.	4	4	16
		Exposición a radiación ultra violeta sin protector solar.	Quemadu ras solares, envejecim iento de la piel, cáncer de piel, infeccion es virales	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e	4	2	8

							hidratación constante por parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar al los trabajadores el estado de salud de forma diaria.			
Mantenimiento Eléctrico	Lavado de aisladores con líneas energizadas	Trabajo en Líneas energizadas sin dar uso al procedimiento de trabajo seguro	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, muerte.	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad, casco, antiparras.	1	16	16
		Realizar trabajo en altura sin previo chequeo de los epp	Caída a distinto nivel, caída de fragmentos, lesiones diversas.	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas, morral ,uso de corbatín para	1	16	16

							trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.			
		Exposición a radiación solar en jornadas extensas.	Exposición a radiación solar	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e hidratación constante por	2	2	4

							parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar al los trabajadores el estado de salud de forma diaria.			
		Exposición a niveles altos de ruidos sin la utilización de sus protectores auditivos	Pérdida auditiva	8	4	32	Uso de Protección Auditiva si fuese necesario, Exponerse lo estrictamente necesario.	2	4	8
	Limpieza manual de aisladores	Trabajo en Líneas energizadas sin el correcto uso de los epp	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, arco eléctrico	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad, casco, antiparras.	1	16	16

		Realizar trabajo en altura sin previo chequeo de los epp	Caída a distinto nivel	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas, morral ,uso de corbatín para trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.	1	16	16

		Exposición a radiación solar sin poder resguardarse e hidratarse	Quemaduras solares, envejecimiento de la piel, cáncer de piel, infecciones virales, deshidratación	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e hidratación constante por parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar a los trabajadores el estado de salud de forma diaria.	2	2	4
	Reemplazo y refuerzo de aisladores	Realizar trabajos en altura sin previo chequeo de los epp	Caída a distinto nivel	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas, morral ,uso de	1	16	16

							corbatín para trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.			
		Trabajo en Líneas energizadas sin dar uso al procedimiento de trabajo seguro	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, arco eléctrico	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad, casco, antiparras.	1	16	16

		Exposición a radiación solar sin la utilización de los elementos de seguridad necesarios	Quemaduras solares, envejecimiento de la piel, cáncer de piel, infecciones virales	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e hidratación constante por parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar a los trabajadores el estado de salud de forma diaria.	2	2	4
	Instalación de balizas	Realizar trabajos en altura sin previo chequeo de los epp	Caída a distinto nivel, malas posturas, sobreesfuerzo	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas, morral ,uso de	1	16	16

							corbatín para trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.			
		Trabajo en Líneas energizadas sin dar uso al procedimiento de trabajo seguro	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, arco eléctrico	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad, casco, antiparras.	1	16	16

		Probar ausencia de tensión con equipo sin sus mantenciones al día	choque eléctrico	2	16	32	Para realizar pruebas de tensión se debe considerar las siguientes tareas previas: Mantener permiso de trabajo por línea a intervenir que indique si el circuito se encuentra desconectado por parte de despacho. Para las pruebas de tensión considerar uso de guantes dieléctricos clase II. Mantener distancia de seguridad al realizar prueba 1,5 m.	1	16	16

		Exposición a radiación solar sin la utilización de los elementos de seguridad necesarios	Quemaduras solares, envejecimiento de la piel, cáncer de piel, infecciones virales	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e hidratación constante por parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar al los trabajadores el estado de salud de forma diaria.	2	2	4
	Inspección y reparación de líneas	Trabajo en Líneas energizadas sin dar uso al procedimiento de trabajo seguro	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, arco eléctrico	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad,	1	16	16

							casco, antiparras.				
		Probar ausencia de tensión sin mantener distancia mínima requerida	choque eléctrico	2	16	32	Para realizar pruebas de tensión se debe considerar las siguientes tareas previas: Mantener permiso de trabajo por línea a intervenir que indique si el circuito se encuentra desconectado por parte de despacho. Para las pruebas de tensión considerar uso de guantes dieléctricos clase II. Mantener distancia de seguridad al realizar prueba 1,5 m.	1	16	16

		Realizar trabajo en altura sin epp necesarios	Caída a distinto nivel	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas, morral ,uso de corbatín para trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.	1	16	16

		Exposición a radiación solar sin la utilización de los elementos de seguridad necesarios	Quemaduras solares, envejecimiento de la piel, cáncer de piel, infecciones virales	8	2	16	Utilizar legionario, y bloqueador solar, ropa de manga larga. Tomar descansos periódicos si fuese necesario / Mantener agua en el lugar de trabajo e hidratación constante por parte de los trabajadores / el supervisor debe consultar al los trabajadores el estado de salud de forma diaria.	2	2	4
	Mantención de torres	Realizar trabajos en altura sin los elementos de seguridad necesarios	Caída a distinto nivel	2	16	32	Uso de Procedimiento de Trabajo, Uso de arnés de Seguridad con amortiguador corto, cola de vida, uso de bandolera y trepaderas,	1	16	16

							morral ,uso de corbatín para trepado de poste, Inspección Visual Previo Ascenso de Poste, Ascender Estructura de Manera Pausada, Uso de Mensajero, Inspección Visual de Poste previo a ascenso, trepar en todo momento estrobado manteniendo un punto de apoyo.			
		Probar ausencia de tensión con equipo descalibrado	choque eléctrico	2	16	32	Para realizar pruebas de tensión se debe considerar las siguientes tareas previas: Mantener permiso de trabajo por línea a intervenir que indique si el circuito se	1	16	16

							encuentra desconectado por parte de despacho. Para las pruebas de tensión considerar uso de guantes dieléctricos clase II. Mantener distancia de seguridad al realizar prueba 1,5 m.			
		Trabajo en Líneas energizadas sin dar uso al procedimiento de trabajo seguro	choque eléctrico, contacto eléctrico, caída a distinto nivel, quemaduras, arco eléctrico	2	16	32	Uso de procedimiento de trabajo, guantes dieléctricos, parrillas de tierra, zapatos de seguridad, arnés de seguridad, casco, antiparras.	1	16	16
		Exposición a agente biológico (insectos) sin la utilización de repelente.	Contraer patologías de origen biológico	8	2	16	Utilizar repelente, no comer en lugar de trabajo,	2	2	4

Fuente: Elaboración Propia en base a formato de matriz ACHS

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIONES

4.1. RECOMENDACIONES GENERALES

4.1.1. Selección del personal

La selección de personal es aquella acción que consiste en elegir al personal más idóneo para realizar las labores que se desarrollarán en la empresa. Estos deben cumplir con ciertos parámetros y condiciones, así disminuimos las probabilidad de que ocurra un incidente o accidente.

4.1.2. Exámenes Pre-ocupacionales

Según el Art. 186 del código del trabajo, el empleador deberá preocuparse que el personal que realiza ciertas actividades en la empresa, como, trabajo en altura, que esté sometido a riesgos eléctricos, de insalubridad, cuente con un certificado médico de aptitud.

Art. 187. No podrá exigirse ni admitirse el desempeño de un trabajador en faenas calificadas como superiores a sus fuerzas o que puedan comprometer su salud o seguridad.

4.1.3. Exámenes ocupacionales

Este tipo de examen se aplica al personal que se encuentra contratado para realizar distintas labores en la empresa. Su objetivo es determinar si el trabajador ha sufrido un cambio a través del tiempo en sus condición física y mental, o también si sigue siendo compatible con su cargo.

El realizar estos exámenes preventivos nos ayudará a evitar enfermedades profesionales o accidentes del trabajo.

4.1.4. Del Reglamento Interno de Orden e Higiene y Seguridad

Al realizar la práctica, queda en evidencia que al momento de recepcionar al personal nuevo se le hace la entrega del reglamento interno de orden e higiene y seguridad (RIOHS).

4.1.5. De la Obligación de Informar con respecto al D.S N° 40

Al realizar la práctica, se puede verificar que si se realiza.

4.1.6. Programa de capacitaciones

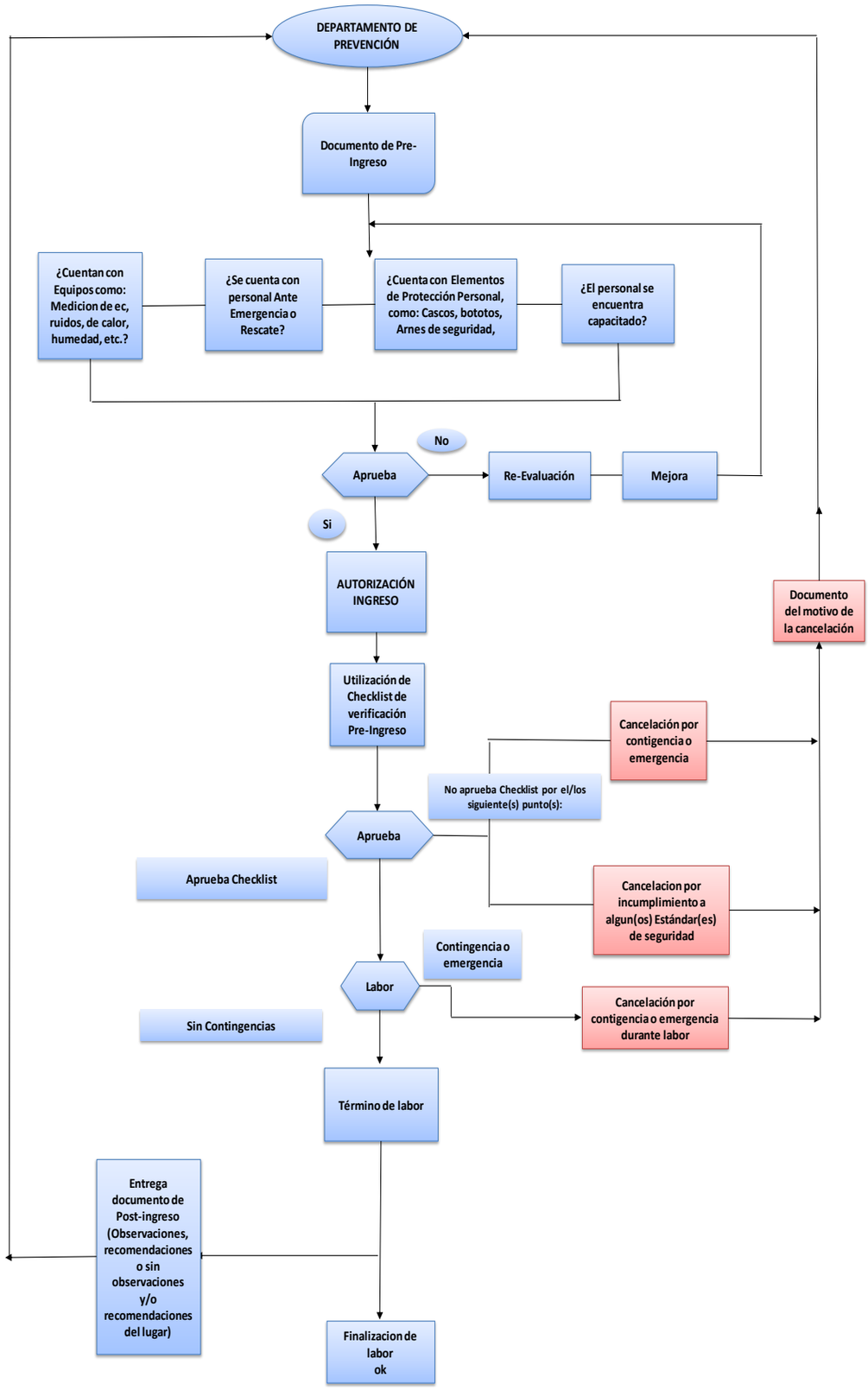
El programa de capacitaciones tiene como propositito el desarrollo de habilidades y capacidades de todo el personal con el fin de formar un talento humano más competente y hábil. Además, se busca promocionar la salud, el autocuidado y prevenir la enfermedad y los riesgos. Sin embargo más allá de esto, busca estimular el interés de todos sobre los beneficios de aplicar el sistema de gestión, incentivar la participación en las diferentes actividades sobre el autocuidado, factores de riesgo y condiciones inseguras, busca mejorar el clima laboral, la productividad, la salud física y mental, y mejorar la capacidad de los empleados para identificar y reportar factores de riesgos presentes en su labor.

Tabla 4-1. Programa de capacitaciones

Actividades	Periodo	Orientación	Frecuencia	Calendario 2014												RESPONSABLES
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Exámenes Pre-Ocupacionales	Inicial	Todo el personal	Inicial y en cualquier momento del año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Mutual
Induccion al personal nuevo sobre riesgos electricos y en altura	Inicial	Todo el personal	Inicial y en cualquier momento del año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Jefe de Terreno
Obligación de informar (ODI)	Inicial y procedimientos de trabajo nuevos	Todo el personal	Inicial y las veces que sean necesarias en el año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Supervisor/jefe de terreno/ Prevencionista
Curso y Capacitación de riesgos electricos	Inicial y trimestral	Todos el personal	4 veces		X				X		X		X			Prevencionista/ Mutual
Instrucción Procedimiento de Trabajo Seguro (PTS)	Inicial	Todos el personal	Inicial y las veces que sean necesarias en el año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Jefe de Terreno/Supervisor
Capacitación Primeros Auxilios	Inicial/Semestra	Todos el personal	1 vez				X				X					Jefe de Terreno/ Prevencionista
Capacitación a personal de Vigilancia y Rescate	Inicial/ Semestral	Todos el personal	2 veces				X				X					Prevencionista/ Mutual
Capacitación y Entrenamiento en Caso de Emergencia	Inicial/ Semestral	Todos los trabajadores	1 vez					X				X				Prevencionista/ Mutual
Capacitación en utilización y correcto uso de EPP	Inicial/ Semestral	Todos los trabajadores	1 vez			X										Prevencionista/ Mutual
Capacitación en Equipos de mediciones de ruidos	Inicial/ Semestral	Todos los trabajadores	1 vez	X												Prevencionista/ Mutual
Capacitación de Riesgos en trabajos de Altura	Semestral	Todos los trabajadores	1 vez					X								Preven./Mutual
Equipos Extintores de Incendio	Semestral	Todos los trabajadores	1 vez										X			Prevencionista/ Mutual
Capacitacion en utilizacion y correcto uso de parrillas de tierra	Inicial/Semestral	Todo el personal	2 veces				X				X					Preven./Mutual
Charlas de Alcohol y Drogas	Semestral	Todo el personal	2 veces									X			X	Jefe de Terreno/ Prevencionista
Charlas de 5 Minutos	Diaria	Todo el personal	Las veces que sean necesarias en el año	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Supervisor/Jefe de Terreno/Prevencionista
Capacitación en utilización y correcto uso de medidor del agua desmineralizada	Inicial/ Semestral	Todos el personal	2 veces				X				X					Jefe de Terreno/ Prevencionista
Exámenes Ocupacionales	Semestrales	Todos los trabajadores	1 vez											X		Mutual

Fuente: Elaboración propia

4.2. DIAGRAMA FLUJO DE DECISIONES



Fuente: Elaboración Propia Simplificada de un diagrama de flujo de decisiones

Diagrama 4-1. Diagrama Flujo de Decisiones

4.3. CAPACITACIONES

El objetivo general de la capacitación es lograr la adaptación de personal para el ejercicio de determinada función o ejecución de una tarea específica en la empresa. La podemos ver como un instrumento que enseña, desarrolla sistemáticamente y coloca en circunstancias de competencia al personal.

Es importante que el personal elegido para ser informado de los riesgos asociados e inherentes, se le capacite de tanto de manera teórica, como práctica.

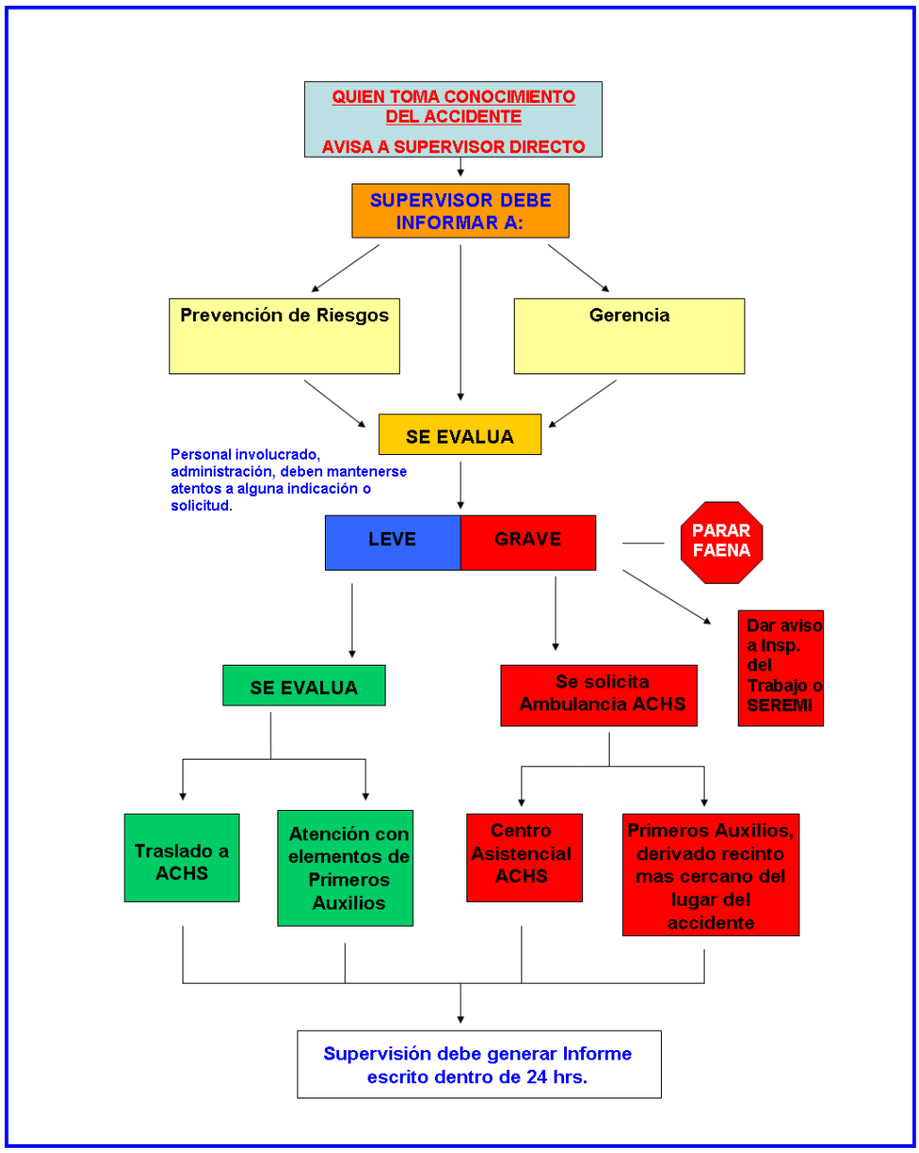
A continuación veremos en forma detallada cada una de las capacitaciones a realizar.

4.3.1. Tipos de Riesgos Eléctricos

Una vez que el trabajador ingrese a esta empresa, se le deberán indicar todos los riesgos que conlleva esta profesión:

- En las tareas:
    - Contacto eléctrico por
    - Falla o inexistencia de puentes supletorios al intervenir líneas
    - Puesta a tierra provisionales para bloquear circuitos o zonas de trabajo mal instaladas o en mal estado
    - Acercamiento a líneas o equipos energizados
    - Uso de herramientas y equipos en mal estado
    - Caídas a distinto nivel
    - Golpes
    - Sobreesfuerzo
    - Caída de materiales, estructuras
- En el lugar de trabajo
    - Exposición a temperaturas extremas
    - Exposición a altura geográfica
    - Exposición prolongada de radiaciones UV-B
    - Picadura de insectos
    - Contacto con especies vegetales que generan reacciones alérgicas
    - Proyección de partículas al interior de los ojos, emanadas desde estructuras o materiales manipulados en altura

4.3.2. Flujo grama en caso de Accidente de Trabajo



Fuente: Elaboración propia de un flujo grama en caso de accidentes

Flujo grama 4-1. Flujo grama en caso de haber un accidente

4.4. CAPACITACIÓN SOBRE RIESGO DE CAIDA EN TRABAJO DE ALTURA

Según el instituto de salud pública se considera trabajo en altura a todo aquel que se realice por encima de 1,8 metros sobre el suelo o plataforma fija, sobre pozos, cortes o voladizos. Para trabajos realizados en altura, el trabajador deberá utilizar arnés de seguridad o un equipo apropiado, que evite su caída.

Según el compendio del seguro social de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, se considera un accidente de trabajo grave:

- Accidente fatal del trabajo, es aquel que provoca la muerte del trabajador en forma inmediata o como consecuencia del accidente
- Provoque en forma inmediata (en el lugar del accidente) la amputación o pérdida de cualquier parte del cuerpo
- Obligue a realizar maniobras de reanimación
- Obligue a realizar maniobras de rescate
- Ocurra por caída de altura de más de 1.8 metros
- Ocurra en condiciones hiperbáricas
- Involucre un número tal de trabajadores que afecten el desarrollo normal de las faenas

En caso de ocurrir un accidente fatal o grave, el empleador deberá:

- Suspender en forma inmediata las faenas afectadas y, de ser necesario, permitir a los trabajadores evacuar el lugar de trabajo.
- Informar inmediatamente de lo ocurrido a la Inspección del Trabajo (Inspección) y a la Secretaría Regional Ministerial de Salud (Seremi de Salud) que corresponda.

4.4.1. Sistema Personal para Detención de Caídas (SPDC)

La Ley define los SPDC como un conjunto de componentes y subsistemas interconectados, el cual incluye un arnés de cuerpo completo utilizado por el usuario y que, al ser conectado a un dispositivo de anclaje apropiado, detiene una caída desde altura.

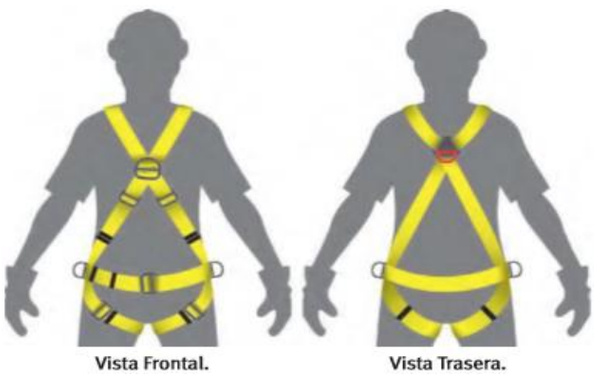
El sistema personal de detección de caída libre, reduce el riesgo de lesiones al trabajador que cae, limitando la altura recorrida por el cuerpo al reducir la magnitud y los

efectos de la fuerza de frenado a un nivel tolerable para la salud o integridad física del trabajador. De esta forma, además, se garantiza una suspensión segura hasta el rescate.

Los rescates no deben sobrepasar los 15 minutos, (Guía de SPDC, ISP).

Un Sistema Personal para Detención de Caídas consiste en:

- Arnés para el Cuerpo Completo (ACC).
- Estrobo con Amortiguador de Impacto.
- Línea de Vida Vertical (LVV): Autorretráctil, Temporal, Permanente y Riel Vertical.
- Conector.
- Dispositivo de Anclaje.

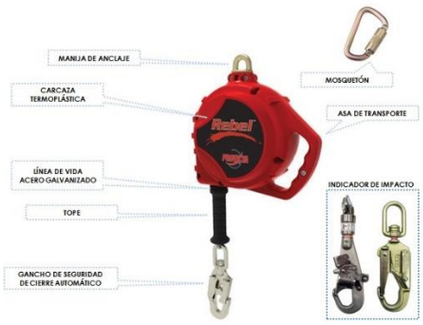


Fuente: Manual para trabajo en altura elaborado por la ACHS

Figura 4-1. Arnés de cuerpo completo

4.4.2. Línea de Vida Auto retráctil

Subsistema conectable que se ancla sobre el lugar de trabajo y que incorpora una línea de vida traccionada, la cual se extrae y retrae automáticamente en respuesta a los movimientos normales de un usuario y un medio de freno, el cual traba y mantiene automáticamente la línea de vida en respuesta al movimiento repentino de una caída, de un modo similar a la operación del sistema de un cinturón de seguridad de un automóvil.



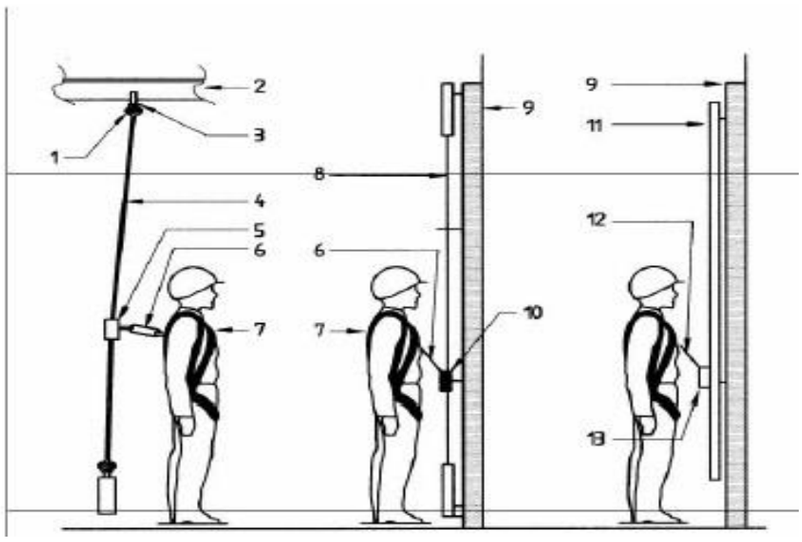
Fuente: Norma Chilena 1258/3. Of2005

Figura 4-2. Línea de vida auto retráctil

4.4.3. Línea de Vida Vertical

Línea de vida dispuesta verticalmente para detener la caída de una persona al subir torres de acero para líneas de transmisión y postes. La línea vertical puede estar sujeta solo en el extremo superior al acople de anclaje y caer libremente en sentido vertical hasta el piso, permitiendo el deslizamiento del conector del sistema de protección de caída, en este caso un dispositivo de agarre de seguridad o sujetador de caídas que se desliza sobre la línea de vida.

NCh1258/4



a) SPDC en base a una LVV temporal	b) SPDC en base a una LVV permanente	c) SPDC en base a un riel vertical

1. Conector.
2. Estructura.
3. Dispositivo de anclaje.
4. Línea de vida.
5. Dispositivo para detención tipo deslizante sobre una línea de vida.
6. Línea de conexión conectada a la fijación para detención de caídas sobre un arnés para el cuerpo completo.
7. Arnés para el cuerpo completo utilizado por el usuario.
8. Línea de vida traccionada.
9. Escala instalada permanentemente.
10. Dispositivo para detención tipo deslizante sobre una línea de vida.
11. Riel vertical.
12. Línea de conexión conectada a la fijación para detención de caídas sobre un arnés para el cuerpo completo.
13. Dispositivo para detención tipo deslizante sobre una línea de vida.

Figura A.1 - Ejemplos de sistemas personales para detención de caídas

Fuente: Norma Chilena 1258/4 Of. 2005

Figura 4-3. SPDC en base a LVV temporal, en base a una LVV permanente y en base a un riel vertical

4.5. CAPACITACIÓN EN EQUIPOS DE MEDICIÓN

4.5.1. Utilización y correcto uso del medidor de ruidos

- Sonómetro
- Dosímetro

Una vez hecha la medición de ruido en el ambiente de trabajo y teniendo en claro que la exposición al ruido este acorde a lo que nos dice el D.S. 594 en su Art. 74, el trabajador podrá seguir realizando de forma normal sus actividades diarias, de igual forma para su seguridad, deberá mantener en todo momento sus protectores auditivos puesto.

Fuente: Taller de exposición a ruidos por la ACHS

Figura 4-4. Equipos de medición de ruidos

4.5.2. Utilización y correcto uso del medidor de exposición ocupacional al calor

- Medidor de estrés térmico

Luego de realizar la medición la cual nos arrojará si los trabajadores están expuestos a una caga calórica ambiental dentro de los valores permisibles según el D.S. 594, teniendo estas mediciones se tomaran las medidas de seguridad necesarias, para así resguardar la integridad del trabajador.

Fuente: Protocolo para la medición de estrés térmico por el ISPCH

Figura 4-5. Equipo medidor de estrés térmico

4.6. FICHA TÉCNICA PARA EL MAESTRO LINIERO SEGÚN LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

4.6.1. En las Tareas

- Planificar las tareas
- Revisar los equipos y herramientas a utilizar antes de comenzar el trabajo
- Usar los EPP
- Verificar el buen estado de las estructuras
- Señalizar la zona de trabajo
- Verificar que no queden elementos extraños en las estructuras
- Aplicar los procedimientos de trepado de postes
- Efectuar descenso controlado
- Aplicar el procedimiento conocido como las 5 reglas de oro

4.6.2. En el Lugar de Trabajo

- Usar los elementos de protección personal
- Contar con las autorizaciones pertinentes
- Desarrollar las tareas en lo posible con luz día

- Dejar el área limpia y despejada

4.6.3. Elementos de Protección Personal

- Guantes dieléctricos para la tensión requerida
- Pértiga o varas de maniobra aisladas
- Arnés de seguridad con bandolera y cuerda de vida
- Calzado de seguridad, dieléctrico (mantenimiento)
- Casco de seguridad con barbiquejo
- Uso de crema protectora radiación UV-B
- Guantes de cabritilla
- Gafas de seguridad

4.7. 5 REGLAS DE ORO

La Cámara Chilena de la Construcción nos indica que las 5 reglas de oro para prevenir accidentes eléctricos, son las siguientes:

4.7.1. Cortar efectivamente todas las fuentes de tensión

Abrir con corte visible un circuito eléctrico, ya sea, descubriendo las cuchillas de un desconectador, retirando los fusibles o abriendo puentes de unión de líneas eléctricas. En la mayoría de los interruptores, no se aprecia la abertura de los contactos, estos equipos tienen señales o frases que informan si está abierto o cerrado. Sin embargo, estas señales no son visibles.

La apertura de las cuchillas o de los puentes de unión, debe ser el máximo exigido por los fabricantes, corte visible.

4.7.2. Enclavar o bloquear todos los aparatos de corte

Realizar un conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato, manteniéndolo en una posición determinada. Las formas para realizar el bloqueo o enclavamiento, pueden ser: físico, mecánico, eléctrico y neumático.

4.7.3. Verificar la ausencia de tensión

Comprobar con instrumentos que la instalación está sin tensión, se pueden utilizar señales audibles o luminosas y funcionar tanto por contacto como por aproximación. La verificación se realiza, al menos en:

- Lugares de apertura de las fuentes de alimentación
- Áreas de realización de trabajo, aguas, arriba y abajo

4.7.4. Instalar la puesta a tierra

Unir todos los conductores entre sí, para luego ponerlos a tierra. Los conductores, antes de instalar la puesta a tierra, se consideran energizados o vivos. Las puestas a tierra se instalan aguas arriba y aguas debajo de los puntos de trabajo, para esto se deben considerar distancias por tensiones.

4.7.5. Señalizar la zona de trabajo

Indicar con claridad las limitaciones a que está sometido el aparato de corte y quien está interviniendo mediantes tarjetas, letreros, colores, figuras, etc. Que señalen la prohibición de NO operar.

Es importante informar el inicio y término de la obra, ratificando especialmente en este último caso el retiro del personal y equipos que se hayan instalado, comunicando línea despejada y preparada para energizar.

4.8. MANTENIMIENTO DE TORRETAS

Como se nombró anteriormente en el capítulo 3, los circuitos de las torres de alta y media tensión se diferencian por colores y números, los cuales están pintados en la parte inferior de la estructura. Cuando el trabajador realiza mantenciones del circuito 1, este se des-energiza y el circuito 2 queda energizado, y cuando se trabaja en el circuito 2 este se des-energiza y el circuito 1 queda energizado. El problema aparece cuando el trabajador llega a lo más alto de la torre a realizar dichas mantenciones y el color del circuito se

encuentra gastado o muchas veces no está por lo que lo puede confundir y llevar a una equivocación, al trabajar en el circuito que este energizado.

Se recomienda para que esto no suceda, se pinten mínimo 2 veces al año los circuitos con sus respectivos números, para que así el trabajador que le toque realizar dichas mantenciones, nos sufra ninguna confusión cuando llegue a lo alto de la torre y así se evitaría lo que podría ser un accidente fatal.

4.9. DISTANCIAS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Los trabajadores de SIMANTEC constantemente cumplen sus labores diarias cercanas a torres de mediana y alta tensión, por lo que es importante tener una noción de cuáles serían las distancias con las cuales los trabajadores se encontrarían en seguridad al estar realizando sus tareas y así se evitarán posibles accidentes. Ya que en Chile no hay ninguna norma que indique en específico cuales son las distancias de seguridad con las cuales debe regirse la empresa, esta se guiará con el sistema de seguridad de gestión en seguridad y salud ocupacional (OSHA) 1926.1408, la cual exige ciertas distancias de seguridad que se mostraran en la siguiente tabla:

Tabla 4-2. Distancias de seguridad eléctrica

Voltaje de líneas eléctricas	Distancia de acercamiento mínimo de OSHA 1926.1408
0 a 50 kV	3,048 metros
Más de 50 kV a 200 kV	4,572 metros
Más de 200 kV a 350 kV	6,096 metros
Más de 350 kV a 500 kV	7,62 metros
Más de 500 kV a 750 kV	10,668 metros

Fuente: Elaboración propia en base a OSHA 1926.1408

En el caso de la utilización de diferentes maquinarias de trabajo (camiones grúas, retroexcavadoras, etc.), OSHA nos recomienda utilizar alarmas de proximidad, las cuales

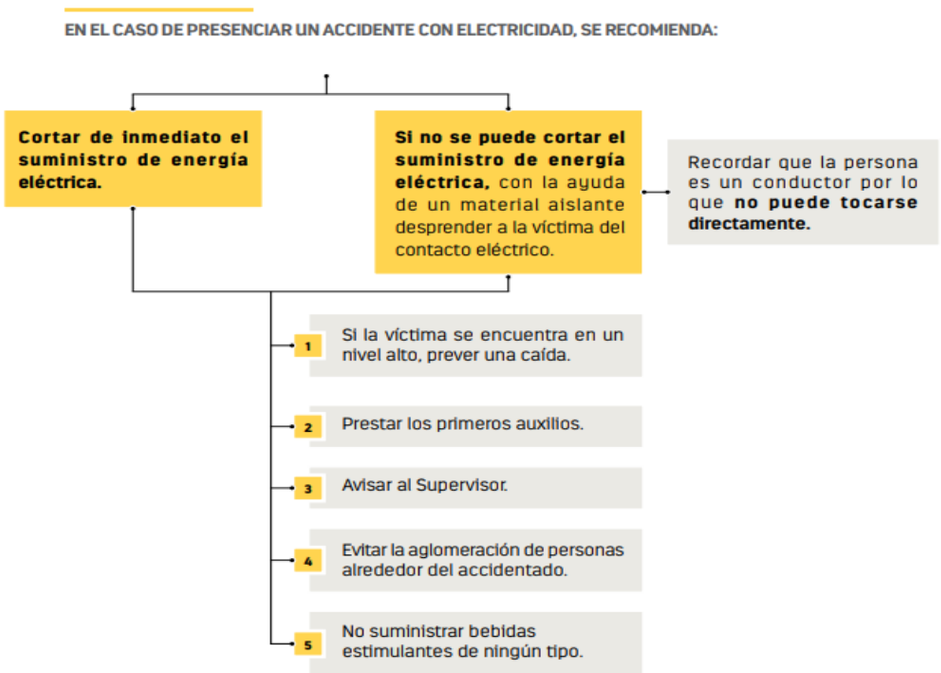
advertirán de las proximidad de líneas eléctricas o dispositivos aislantes, los que aislarán la electricidad.

Cabe recalcar que estos dispositivos serían solo como recomendación, ya que no han sido aceptados por ningún laboratorio de pruebas reconocido nacionalmente.

4.10. PERSONAL DE VIGILANCIA Y RESCATE

Es importante que todo el personal sepa actuar de buena forma ante una emergencia y esto solo se logrará, habiendo hecho anteriormente diferentes simulacros de emergencias, el cual nos arrojará resultados de que tan preparados estamos para enfrentarlas y en que debemos mejorar para que el día que suceda la reacción sea de forma eficiente y dentro de los tiempos para salvar la vida del o de los afectados.

Para esto se harán capacitaciones en las cuales se les enseñe a todo el personal como llevar a cabos los primeros auxilios, en diferentes situaciones, ya sea por caída a distinto nivel, choque eléctrico, quemaduras por explosión, etc.



Fuente: www.achs.cl

Diagrama 4-2. Como reaccionar en caso de accidente eléctrico

Es importante saber que si el accidentado tiene sus ropas ardiendo con fuego, debe tenderse en el piso y hacerlo rodar, taparlo con mantas, sacos o lonas para ahogar las llamas. Se debe usar un extintor de anhídrido carbónico (CO2) o de polvo químico seco (PQS) evitando proyectar el chorro a los ojos. Si se usa agua, es necesario evitar mojar los circuitos que se pudieran encontrar energizados en el sector.

4.11. USO DE EXTINTORES

El dióxido de carbono es un gas que tiene una serie de propiedades que lo hacen perfecto para la extinción de incendios. El CO2 es un gas que no es combustible y que no reacciona químicamente con otras sustancias por lo que puede ser utilizado para apagar una gran cantidad de tipos de fuego. El CO2 al ser un gas permite ser comprimido dentro del extintor de incendios por lo que no es necesario ningún otro producto para descargarlo. Otra de las propiedades del CO2 es que no conduce la electricidad por lo que puede ser usado para apagar incendios cargados eléctricamente. Los extintores de CO2 no dejan ningún tipo de residuo después de su utilización por lo que puede ser utilizado sin necesidad de limpiar luego la zona.

Fuente: www.google.cl

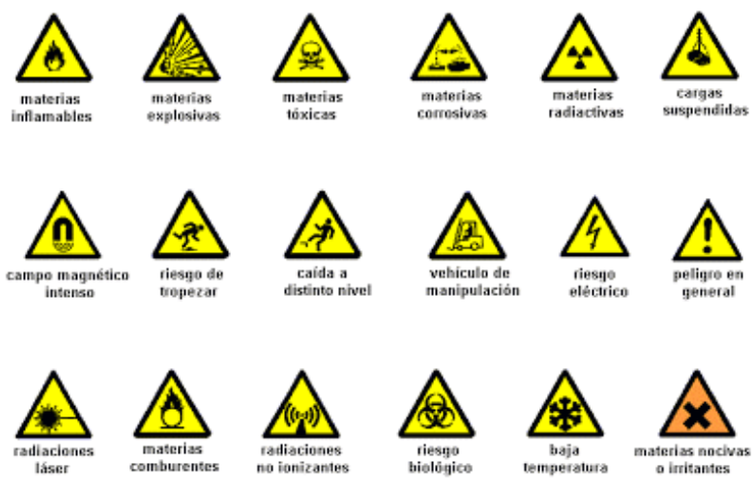
Figura 4-7. Extintor de CO2

4.12. CAPACITACIÓN EN UTILIZACION Y CORRECTO USO DE EPP

- Guantes dieléctricos para la tensión requerida
- Pértigas o varas de maniobras aisladas
- Arnés de seguridad con bandolera, cuerda de vida y trepaderas
- Calzado de seguridad (dieléctrico)
- Casco de seguridad con barbiquejo
- Guantes de cabritilla
- Gafas de seguridad
- Parrillas de tierra

4.13. SEÑALETICAS

A continuación se nombraran algunas señaléticas más generales:



Fuente: www.google.cl

Figura 4-8. Señalización de advertencia

Fuente: www.google.cl

Figura 4-9. Señales de evacuación en caso de emergencia

Fuente: www.google.cl

Figura 4-10. Señales de protección contra incendios

Fuente: www.google.cl

Figura 4-11. Señales de prohibición

CONCLUSION

A través de este trabajo de título logré crear un manual que cuenta con toda la información recopilada desde la observación práctica en mi rol de prevencionista y los documentos con los cuales contaba la empresa.

Esta forma de observación activa y participativa me permitió vivenciar la forma en la cual se van ejecutando los protocolos de seguridad que cada trabajador realiza diariamente, además, de evaluar cada uno de los riesgos para realizar el planteamiento de las posibles soluciones que generan las nuevas normas y procedimientos, que permitirán a cada trabajador realizar un trabajo seguro.

Es importante destacar que al crear este "Manual de Estándares de Seguridad para la Prevención de Accidentes Eléctricos, para Trabajos de Alta y Mediana Tensión" se logran integrar y complementar los protocolos anteriores utilizados por la empresa.

Por otra parte, se presenta a la empresa un programa de capacitaciones que aclara los procedimientos para realizar un trabajo de forma segura para todo el personal de SIMANTEC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gobierno de Chile. (2019). Código del Trabajo. Recuperado de https://www.dt.gob.cl/portal/1626/articles-95516_recurso_2.pdf

2. Muñoz Chacón, C. A. (2015). Estudio de accidentes eléctricos y peligro del arco eléctrico: Introducción a un programa de seguridad eléctrica. Ciencia & trabajo, 17(53), 122-127. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-24492015000200005&script=sci_arttext

3. DURÁN, I. S., & MANUEL, J. (2011). Análisis y gestión de riesgos en el mantenimiento de un sistema eléctrico, caso de: una subestación de alta tensión (Doctoral dissertation). Recuperado de https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/13382

4. Instituto de Salúd Pública de Chile (1982). Decreto Supremo N°18. Santiago: Gobierno de Chile. Recuperado de https://www2.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S.-N----18.pdf

5. Robledo, F. H. (2014). Riesgos eléctricos y mecánicos. Ecoe Ediciones. Recuperado de https://www.ecoeediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Riesgos-electricos-y-mecanicos-2da-Edici%C3%B3n.pdf

6. Abrego, M., Molinos, S., & Ruíz, P. (2000). Equipos de protección personal (Vol. 32). ACHS. Recuperado de http://sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/ManualEPPAchs.pdf

7. Técnica, G. (2009). Guía para la Selección y Control de Equipos de Protección Personal para Trabajos con Riesgo de Caídas. Instituto de Salud Pública de Chile. Departamento de Salud Ocupacional. Recuperado de https://multimedia.3m.com/mws/media/1571849O/guia-para-la-seleccion-y-control-de-equipos-de-proteccion-personal-trabajos-con-riesgo-de-caidas.pdf

8. Asociación Chilena de Seguridad (2005). Decreto Supremo N°73. Santiago: Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Recuperado de https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Documents/ds-73.pdf

9. Orjuela, J. C. (2008). Seguridad eléctrica. Recuperado de http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2013-12-04_09-00-2193570.pdf

10. Departamento de Trabajo de Estados Unidos. (2010) OSHA 1926.1408. Recuperado de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1926/1926.1401

11. Belloví, M. B., & Malagón, F. P. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Inst Nac de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado de http://www. insht. es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400 */ntp_330. pdf*.

ANEXOS

ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Endotoxina: es un lipoolisacárido o LPS, es decir, una forma de azúcar. Se trata de una estructura compuesta por complejos de lípidos y azúcares. Esta estructura es un componente necesario liberado por bacterias Gram negativas con el fin de mantener la integridad de la pared celular.

Moho: recubrimiento velloso o filamentoso producido por diversos tipos de hongos sobre materia orgánica, que provoca su descomposición, forma una capa de color negro, azul, verde o blanco.

Mico Toxina: compuestos tóxicos producidos de forma natural por algunos tipos de mohos. Los mohos son productores de mico toxinas crecen en numerosos alimentos, tales como cereales, frutas desecadas, frutos secos y especias.

Tétano: es una enfermedad grave provocada por la toxina de una bacteria llamada clostridium tetani, esta toxina actúa como un veneno que afecta al sistema nervioso central.

Osteonecrosis: es una enfermedad causada por la disminución del flujo sanguíneo en los huesos de las articulaciones. Por lo general, en las personas con huesos sanos, estos se regeneran constantemente. En las osteonecrosis, la falta de flujo de la sangre hace que el hueso se deteriore más rápido que lo que el cuerpo puede producirlo.

Lumbalgias: dolor localizado en la parte inferior o baja de la espalda, cuyo origen tiene que ver con la estructura musculo-esquelética de la columna vertebral.

Lumbociaticas: se da como causa de una hernia de núcleo pulposo, alguna otra alteración o patología que este ocupando parte del canal lumbar y que comprime alguna de las raíces que van a formar el nervio ciático.

ANEXO B: EQUIPO USADO PARA EL LAVADO DE AISLADORES CON LÍNEAS ENERGIZADAS

Equipo para medir el agua desmineralizada

Equipo para realizar mediciones meteorológicas

ANEXO C: ARRIENDO DE MAQUINARIA

Arriendo de retroexcavadora

Arriendo de camión alza hombres

Arriendo de camión pluma

ANEXO D: PERMISO DE TRABAJO

	PERMISO PARA TRABAJO ELÉCTRICO	Versión: 1 Página: 1 de 1

1. ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO

PROYECTO/OBRA:
AREA:
RESPONSABLE O LIDER DEL TRABAJO :
DESCRIPCION DEL TRABAJO:

FECHA: HORA DE INICIO: HORA DE FINALIAZCIÓN:

2. PERSONA QUE EJECUTA EL TRABAJO

NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	CEDULA	FIRMA

3. CHEQUEO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD

DESCRIPCION	SI	NO	N/A	DESCRIPCION	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Se revisaron las distancia mínimas				Se chequearon las 5 reglas de oro				
Se revisaron los equipos y herramientas				Se verificaron las puestas a tierra				
Se requiere equipos y herramientas aisladas				Se chequearon los EPP				
Se requiere solicitud de desenergizacion				Se notifico al personal cercano del trabajo				
Se identificaron los circuitos a trabajar				Se señalizo el área de trabajo				
Existen barreras u obstáculos				Se realizo charla preoperacional				
Se verifico desenergización del equipo/circuito								

4. FUENTES DE ENERGIZACION, POSIBLES RIESGOS EN EL ÁREA

DESCRIPCION	SI	NO	N/A	DESCRIPCION	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Equipos energizados				Superficie terreno irregular				
Cruce de líneas energizadas				Poste en mal estado				
Cruce de circuitos				Trabajo nocturno				
Circuito en paralelo energizado				Ubicación por encima de circuito en tensión				
Condensadores								
Transformadores				Lluvia				
Aglomeración de cableado				Tormenta eléctrica cercana				

5. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

6. OBSERVACIONES GENERALES AL PROCEDIMIENTO

5. PERSONAS QUE AUTORIZAN LA LABOR

NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	CEDULA	FIRMA

Permiso para comenzar el trabajo eléctrico