



**LAT 132 kV ET COBOS - ET SALTA ESTE  
Y OBRAS ASOCIADAS**

**TOMO 11**

**LAT 132 kV ET COBOS - ET SALTA ESTE  
Y OBRAS ASOCIADAS**

**PLAN DE SALUD Y GUÍA DE SEGURIDAD**

*TOMO 11*

# LAT 132 kV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS

## *CONTENIDO GENERAL*

### **RUBRO A: DOCUMENTACIÓN DE CARÁCTER GENERAL**

**TOMO 1:** PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES, GENERALES Y PARTICULARES, PARA LA LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN DE LA PROVISIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, DE LOS MONTAJES ELECTROMECAÑICOS Y LA PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

### **RUBRO B: DOCUMENTACIÓN DE CARÁCTER TÉCNICO**

#### ◆ **ESTACION TRANSFORMADORA**

**TOMO 2:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y MONTAJES ELECTROMECAÑICOS CON PROVISIONES COMPLEMENTARIAS.

- E.T. COBOS 132kV
- E.T. SALTA ESTE 132kV

**TOMO 3:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LAS PLAYAS.

**TOMO 4:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL, PROTECCIONES Y MEDICIÓN.

- TOMO 5:** PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.
- EQUIPOS DE PLAYA Y MATERIALES VARIOS (MONTAJE ELECTROMECHANICO)
  - EQUIPAMIENTO SERV. AUX., CONTROL Y PROTECCIONES

- TOMO 6:** PLANOS E.T. COBOS 132kV
- PLANOS OBRA CIVIL
  - PLANOS ELECTROMECAÑICOS Y ELÉCTRICOS

- TOMO 7:** PLANOS E.T. SALTA ESTE 132kV
- PLANOS OBRA CIVIL
  - PLANOS ELECTROMECAÑICOS Y ELÉCTRICOS

- TOMO 8:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS Y PLANOS PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES
- SISTEMA DE COMUNICACIONES
  - SISTEMA DE TELECONTROL, RED LAN TÉCNICA Y SOTR DE LA E.T.

◆ **LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

- TOMO 9:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, LOS MONTAJES Y LAS PROVISIONES DE MATERIALES PRINCIPALES Y MENORES.

- TOMO 10:** PLANOS GENERALES.

◆ **SALUD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE**

**TOMO 11:** PLAN DE SALUD Y GUÍA DE SEGURIDAD.

**TOMO 12:** APÉNDICES DEL PLAN DE SALUD Y GUÍA DE SEGURIDAD.

**TOMO 13:** ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Abril 25, 2008

Proyecto de Construcción

PLAN DE SALUD Y GUIA DE  
SEGURIDAD  
AES CORPORATION



## Contenidos

I.	Introducción	1
II.	2.1 Política de Salud y Seguridad en el Proyecto	3
	▪ 2.5 Política de Salud y Seguridad de AES	3
	▪ 2.6 Responsabilidades – Designación de las Partes	4
	▪ 2.7 Reglas Importantes de Seguridad en la Obra	5
III.	3.1 Ley Aplicable y Disposiciones de Permisos Aplicables	11
IV.	4.1 Organización	14
	▪ 4.5.1 Ejemplos de Roles y Responsabilidades de Seguridad del Contratista	15
	▪ 4.5.2 Comités de Seguridad	19
	▪ 4.5.3 Capacitación de Seguridad	22
V.	5.1 Información sobre el Proyecto	24
	▪ 5.5 General	24
VI.	6.1 Análisis de Riesgos y Peligros	27
	▪ 6.5.1 Evaluación de las Mediciones de Riesgo del Contratista/Subcontratista	28
	▪ 6.5.2 Revisión de Temas Específicos del Contratista/Subcontratista	29
	▪ 6.5.3 Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)	29
VII.	7.1 Primeros Auxilios en la Obra/Instalaciones Médicas	34
	▪ 7.5.4 Procedimiento	35
VIII.	8.1 Manejo de Accidentes/Incidentes	40
	▪ 8.5.3 Requerimientos para Informes Internos de Accidentes de AES	42
	▪ 8.6 Procedimiento	42
IX.	9.1 Prevención y Protección de Incendios	48
	▪ 9.5.2 Riesgos de Incendios	49
	▪ 9.5.7 Respuesta a Incidentes de Incendios	51
	▪ 9.5.9 Aparatos y Equipamiento para Combatir Incendios (Requeridos)	53
X.	10.1 Mantenimiento y Salubridad de la Obra	56
	▪ 10.5.1 Manejo de Residuos	56
	▪ 10.5.2 Almacenamiento de Materiales	57
	▪ 10.5.3 Buenas prácticas de mantenimiento	58
	▪ 10.5.4 Agua Potable para Beber	60
	▪ 10.5.5 Baños	60
XI.	11.1 Reglas y Regulaciones para el Trabajo en la Obra	62

▪ 11.4.1 Equipo de Protección Personal (EPP)	63
▪ 11.4.2 Protección de caídas	69
▪ 11.4.3 Procedimientos de Control de Energía Peligrosa	71
▪ 11.4.4 Seguridad en Equipos Eléctricos Portátiles	73
▪ 11.4.5 Seguridad de Equipo Manual y/o Portátil	80
▪ 11.4.6 Manejo Manual de Materiales (Levantar)	82
▪ 11.4.7 Comunicaciones de Peligros y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales	88
▪ 11.4.8 Barreras y Señalética	91
▪ 11.4.9 Orientación a Nuevos Empleados (Inducción) y Criterios de Capacitación	95
▪ Registros de Orientación	96
▪ Se debe usar un registro de asistencia al programa de Orientación de Salud y Seguridad para registrar la asistencia de cada persona. Este registro debe ser colocado en el archivo personal del trabajador. (Ver Apéndice V para la muestra).	96
▪ Programa de Orientación	96
▪ La Orientación SyS debe ser programada durante una hora específica del día, y/o el día específico de la semana y debe realizarse rutinariamente a una hora especificada.	96
▪ La Orientación SyS debe ser programada de una manera que permita que haya suficiente tiempo para cubrir todas las materias aplicables.	96
▪ 11.4.10 Sanciones por No-Cumplimiento y Sanciones a Empleados	100
▪ Sanciones a los Empleados	101
▪ El Gerente AES de Seguridad de la Obra junto con el Gerente de Seguridad del Contratista y el supervisor del empleador determinará las medidas a tomar según las circunstancias. Las medidas a tomar deben ser progresivas, excepto en circunstancias más notorias y deben incluir:	101
▪ 11.4.12 Programa de Incentivos	107
▪ 11.4.13 Reglas de Tránsito	110
▪ 11.4.14 Definición de Equipos Pesados y Reglas para su Operación	112
▪ 11.4.15 Aparejos y Elevadores Grúa	116
▪ 11.4.16 Andamiaje	127
▪ 11.4.17 Seguridad en Espacios Reducidos	133
▪ 11.4.18 Trabajo en caliente (Cortar, Esmerilar y Soldar)	136
▪ 11.4.19 Instalaciones de Abastecimiento de Energía Eléctrica Temporal	141
▪ 11.4.20 Plan de Tiempo Severo (Incluyendo posibilidades de inundaciones)	143
▪ 11.4.21 Trabajo Nocturno	149
▪ 11.4.22 Excavaciones (Trabajos civiles)	150
▪ 11.4.23 Hormigonado	163
▪ 11.4.25 Electrificación de Equipo/Maquinaria (Obras Eléctricas)	168
▪ 11.4.26 Obreros Calificados y No Calificados (Obras Eléctricas)	176



▪ 11.4.27 Instrumentos y Trabajos de Control (Electrificación de Equipo/Maquinaria)	177
▪ 11.4.28 Obras de Túneles	181
▪ 11.4.29 Marinas / Muelles	191
▪ 11.4.30 Operaciones de Buceo Comercial	194
▪ 11.4.31 Obras Iniciales y Puesta en Marcha	200



## Introducción

Este documento está planteado como una guía para el personal del Equipo de Administración de la Construcción de AES “EAC” y el personal del contratista de administración del proyecto. Esta guía establece requerimientos mínimos aceptables de salud y seguridad para un proyecto de construcción tal como el que se encuentra descrito en el Apéndice del Acuerdo IAC (Contrato de Ingeniería, Adquisiciones y Construcción) “Plan de Seguridad y Salud y Ámbito Manual”. Aborda los elementos de salud y seguridad de un sistema de administración y las tareas funcionales para un programa efectivo. No aborda otros elementos importantes de un sistema de administración de proyectos, tales como el cumplimiento de normativas medioambientales, manejo del proyecto, seguridad en la obra y control de calidad.

Además, la información de esta guía no pretende ser de naturaleza integral. Más bien ha sido desarrollada como un suplemento a los procedimientos existentes de seguridad. Las reglas de salud y seguridad descritas en este documento no pueden cubrir todas las eventualidades. Por lo tanto, se espera que el contratista ejerza un excelente criterio en todas aquellas materias, aunque no estén específicamente mencionadas en esta pauta. Es de exclusiva responsabilidad del contratista cumplir con las leyes federales, estatales y locales de salud y seguridad ocupacional dentro del país que tiene jurisdicción.

La meta principal de la *Guía del Plan de Salud y Seguridad del Proyecto de Construcción de AES Corporation* es establecer aquellos procesos, procedimientos y herramientas que darán al personal contratado en un proyecto de construcción de AES, una guía y un entendimiento común con relación al entorno de seguridad del mismo. Dada la importancia que se le ha asignado a la concreción de esta meta, se han descrito requerimientos mínimos aceptables en este documento para guiar a los contratistas/subcontratistas mientras trabajan en un proyecto de AES.

Una segunda meta de este documento, es asistir al personal del EAC de AES en la revisión de la presentación por parte del contratista del programa de manejo de salud y seguridad, para asegurar que es consistente con sus obligaciones contractuales. El programa debe estar diseñado para minimizar efectivamente la exposición del personal del proyecto, a lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo, como también a reducir pérdidas asociadas con incidentes que surgen por el trabajo en una obra de construcción de AES.

Se deberá considerar la interpretación de las Pautas Generales de Salud y Seguridad (Pautas de SyS) utilizadas por la Corporación Financiera Internacional, el Banco Mundial y el Acto de Seguridad y Salud Ocupacional de EE.UU., como también otras regulaciones, estándares y



códigos de un país, región o jurisdicción local que tenga autoridad sobre el proyecto de construcción. La *Guía del Plan de Salud y Seguridad del Proyecto de Construcción* de AES Corporation deberá ser considerada como un criterio mínimo aceptable donde los criterios locales sean menos rigurosos. En todos los casos se deberá cumplir con las leyes, permisos y otras regulaciones locales.

Por contrato, el contratista estará obligado a conocer, entender y aplicar las diferentes leyes que rigen sus actividades, junto con cualquier requerimiento local en la obra y peligros en ella. Esta información deberá ser comunicada por el contratista a su personal y a sus subcontratistas. Un contratista contratado para la obra es responsable en su totalidad por el desarrollo seguro de todo el trabajo, y debe tomar todas las medidas dentro de su control para proteger el medio ambiente, como también la salud y seguridad de otras personas, el público general, su propio personal y equipos. Es de responsabilidad del EAC de AES conocer y entender las diversas leyes y otros requerimientos para el lugar donde será construido un proyecto y revisar y aprobar el Programa y Plan de Salud y Seguridad del contratista.

Antes de iniciar cualquier trabajo, el contratista deberá inspeccionar el trabajo planificado y revisar el Programa y Plan de SyS del Proyecto con el EAC de AES. El contratista deberá enmendar en su Programa y Plan de SyS cualquier tema de salud y seguridad que se aplique a cualquier ámbito del trabajo que no haya sido abordado en el plan aprobado originalmente. Todas las correcciones al Programa y Plan de SyS están sujetas a la aprobación del Gerente AES de Construcción de la Obra y no se permitirá ningún trabajo en ella hasta que esta aprobación haya sido otorgada.

Las reglas aplicables a los contratistas también son aplicables a los subcontratistas y a cualquier otra persona trabajando en la obra. El contratista deberá comunicar todas las reglas contenidas aquí a su personal. El contratista deberá obtener, revisar, aprobar y asegurar la aplicación de todas las políticas de seguridad, programas y documentación relevantes de su subcontratista y proporcionárselas al Gerente AES de Construcción de la Obra en calidad de enmiendas al Programa y Plan de SyS.

Se invita a hacer sugerencias para mejorar esta guía. Deberán ser enviadas a AES Corporation:

Richard F. Stephen  
Manager of Global Safety  
AES Corporation  
4300 Wilson Blvd.  
Arlington, VA 22203

Con copia a:  
Michael Center  
Managing Director of Construction  
Global Engineering and Construction Group  
AES Corporation  
4300 Wilson Blvd.  
Arlington, VA 22203



## 2.1 Política de Salud y Seguridad en el Proyecto

**2.2 Propósito:** Proveer condiciones de trabajo seguras y mantener un entorno seguro en la obra es una inquietud crítica para los contratistas. Por lo tanto, es importante que se desarrollen formalmente políticas y procedimientos adecuados, que sean comunicados y observados con el fin de asegurarle a los trabajadores condiciones de operaciones seguras y eficientes.

**2.3 Alcance:** Todos los contratistas deberán tener una política de Salud y Seguridad por escrito. Abajo se encuentra la Política de Salud y Seguridad de AES.

**2.4 Requerimientos Mínimos:** Los contratistas deberán tener una política por escrito que contenga como mínimo los siguientes elementos

- **2.4.1** Declaración de la Política (Visión)
- **2.4.2** Responsabilidades
- **2.4.3** Reglas Importantes de Seguridad en la Obra
- **2.4.4** Requerimientos Operacionales
- **2.4.5** Requerimientos Generales
- **2.4.6** Informes de Accidentes
- **2.4.7** Inspecciones y Auditorías de Seguridad
- 

## 2.5 Política de Salud y Seguridad de AES

AES se compromete a operar Libre de Incidentes y Lesiones

Nosotros:

- Invertiremos lo que sea necesario para alcanzar esta visión.
- Trabajaremos con los contratistas para que esta visión se haga realidad.
- Le daremos a los individuos la oportunidad, responsabilidad y rendición de cuentas para que nuestra visión se haga realidad.



Creemos que:

- Nuestros contratistas tienen tanto la obligación contractual como moral de adoptar nuestra visión.
- El contratista integrará nuestra visión del concepto de un entorno de trabajo totalmente seguro y efectivo, a su organización de gestión del proyecto, sus supervisores y sus empleados. Esta integración se comprobará por medio de nuestra aceptación del Programa y Plan de SyS del contratista.

Reconocemos:

- Que podemos alcanzar nuestra visión si nos comprometemos a estar Libres de Incidentes y Lesiones.

Esperamos que las políticas de seguridad del contratista reflejen claramente nuestra visión para que:

- Las condiciones para un trabajo seguro y saludable estén disponibles en el proyecto para toda persona que esté desarrollando una actividad en la obra.
- Las políticas de Salud y Seguridad sean simples, fáciles de entender y fáciles de implementar.
- Las políticas y programas de seguridad sean explicadas por AES a todos los contratistas antes de la licitación, en la licitación, asignación, reunión de pre-construcción, y por el contratista a sus empleados y subcontratistas por medio de la utilización de un programa de orientación de la obra.

## **2.6 Responsabilidades – Designación de las Partes**

Para clarificar las designaciones de las partes individuales referidas en el presente manual, para identificar la jerarquía necesaria para los informes y aprobaciones, y para delinear las responsabilidades designadas relacionadas con la política de seguridad de AES, se utilizará lo siguiente:

- Gerente AES Global de Seguridad – supervisor responsable por la aprobación y revisión final del Plan de Salud y Seguridad del Proyecto de AES y de su implementación.
- Gerente AES de Construcción de la Obra – personal de AES directamente responsable por todas las actividades de construcción/seguridad del proyecto.
- Gerente AES de Seguridad de la Obra – persona designada para llevar a cabo, monitorear e implementar políticas de seguridad de AES en el proyecto. Esta persona, si es distinta al Gerente AES de Construcción de la Obra, será seleccionada por el Gerente AES de Construcción de la Obra.
- Gerente de la Obra del contratista – persona designada como el gerente principal de la obra por el Contratista General escogido para el proyecto.
- Gerente de Seguridad del contratista – persona designada para llevar a cabo, monitorear e implementar las políticas de seguridad del contratista en el proyecto, cumpliendo con las políticas de AES acordadas para el proyecto.
- Supervisor – supervisor jefe de trabajos en terreno o capataz para el contratista/subcontratista asignado.

- Trabajadores – individuos que llevarán a cabo los trabajos para el contratista/subcontratista asignado.
- Tomar nota que puede haber más o menos niveles de administración en cualquier proyecto dado. Si este es el caso, la persona designada en el Plan de SyS decidirá si designará personal subordinado para responsabilizarse de alguna tarea.

## **2.7 Reglas Importantes de Seguridad en la Obra**

### **2.7.1 Requerimientos de Protección de Caídas**

1. Se proporcionará barandillas, líneas estáticas o redes de seguridad en todos los lugares de trabajo y otras ubicaciones en las cuales personas o materiales puedan caer más de 2.0m/6 pies. Además, todo el personal que trepe por sobre los 2m/6 pies deberá usar equipo de protección personal (arnés de cuerpo completo con absorbente de energía), hasta que AES asuma el cuidado, custodia y control del proyecto. Las decisiones tomadas y opciones implementadas deberán estar claramente detalladas en el Plan de SyS.
2. Hoyos, pozos y bordes desde los cuales o a través de los cuales una persona pudiera caer más de 2m/6 pies deberán estar claramente marcados con señales u otros medios y deberán estar adecuadamente protegidos por cubiertas o barreras como para prevenir la caída de personas o materiales.

### **2.7.2 Requerimientos Operacionales**

1. La extensión y grado de la responsabilidad de AES para el control, administración y habilidad para implementar políticas AES de SyS y supervisión deberá ser definido contractualmente para cada proyecto, documentado y acordado con el contratista antes de iniciar el trabajo.
2. Cada proyecto deberá asignar responsabilidad a un miembro designado del EAC de AES para asegurar que se implementen y mantengan controles de administración y estándares de Salud y Seguridad por parte del contratista y sus subcontratistas.
3. Para cada proyecto el contratista realizará y documentará una reunión pre-construcción de revisión del proyecto que identifique los riesgos específicos para cada categoría de actividades, y una lista que identifique actividades que requerirá que las declaraciones de métodos de trabajo del contratista sean presentadas a AES para su revisión/comentarios. Todas las declaraciones deberán contener la metodología de SyS necesaria para prevenir pérdidas o lesiones asociadas con el rango de trabajo cubierto por la declaración de método de trabajo. Se deberá llevar a cabo una revisión de metodologías de construcción para SyS para actividades seleccionadas, la cual deberá quedar formalmente documentada en las declaraciones generales de métodos de trabajo del contratista. Las declaraciones de métodos de trabajo que sean redactadas en borrador como resultado de una reunión de pre-construcción incluirán, en la mayor parte posible, aquellas que abordan los trabajos que llevarán a cabo los subcontratistas. En lo posible, ningún subcontratista comenzará su trabajo hasta que las declaraciones de métodos de trabajo apropiadas hayan sido redactadas en borrador y revisadas por AES. Para cada proyecto la revisión de diseño detallada de AES incluirá aspectos de SyS.
4. La prevención y protección de caídas deberá ser abordada específicamente en todos los proyectos durante las fases de pre-construcción y construcción.
5. Todas las obras estarán sujetas a inspecciones semanales (mínimamente) por un equipo del proyecto designado compuesto por personal de AES, del contratista y subcontratista,

quienes serán responsables de revisar las prácticas de estándares, reglas y regulaciones de SyS del proyecto. Los resultados deberán ser registrados junto con los detalles de las acciones correctivas a ser tomadas y cuando estas acciones correctivas sean llevadas a cabo. Los registros deben mostrar claramente cualquier punto de no-cumplimiento y las acciones correctivas tomadas con el Programa y Plan SyS del proyecto.

La Seguridad del Proyecto deberá ser auditada de acuerdo con la Sección XIV por una(s) persona(s) en coordinación con el Gerente AES Global de Seguridad, quien no está normalmente en el lugar del proyecto, o por un auditor independiente. Se debe utilizar un protocolo de SyS consistente para todos los proyectos, tanto globales como nacionales. (Ver Sección XIV Auditorías e Inspecciones).

### **2.7.3 Requerimientos Generales**

1. Los proyectos deben cumplir totalmente con toda la legislación local y nacional aplicable de SyS. En circunstancias de conflicto entre la legislación local o la nacional y los requerimientos de AES, los requerimientos más altos (más protectores) deberán prevalecer.
2. Todas las personas que trabajan en andamios/plataformas suspendidas/góndolas deberán usar equipo apropiado de prevención de caídas de manera de estar protegidos en todo momento al correr el riesgo de que alguna parte del andamio/plataforma suspendida/góndola falle, incluyendo su sistema de suspensión.
3. Las torres de andamios libres utilizadas externamente no deben ser más altas que tres veces la dimensión mínima de la base hasta el nivel de la plataforma superior, a menos que estén aseguradas a una estructura permanente. Para uso interno la altura de la plataforma puede ser construida hasta 3.5 veces la dimensión mínima de la base. En cualquier caso, nunca se deberá exceder la relación de seguridad altura-a-base indicada en el manual de instrucciones del fabricante. Las ruedas deberán estar trabadas y bloqueadas cuando las torres están siendo utilizadas. No está permitido que personas permanezcan en la plataforma de la torre cuando ésta está en movimiento.
4. Todos los sistemas de andamios emplearán un “sistema de permisos” que requerirá que los andamios sea revisados por una persona competente antes de su uso, después de ser armados, después de ser reconfigurados, después de ser cambiados de sitio, y semanalmente.

El sistema de permisos incluirá etiquetas en los andamios claramente visibles, fechadas y firmadas, las cuales indicarán claramente si el sistema de andamios es seguro de usar.

5. Todos los circuitos eléctricos temporales deberán incluir un Dispositivo de Corriente Residual, Conexión a Tierra, Interruptor de Circuito, o Interruptor de Circuito por Falla a Tierra en la fuente eléctrica. Todos los circuitos eléctricos temporales serán inspeccionados por una persona competente antes de ser usados, después de cualquier reconfiguración y en forma semanal a partir de entonces.

Un sistema apropiado de etiquetado será empleado para cada circuito eléctrico temporal para indicar que ha sido inspeccionado por la persona competente. Los circuitos eléctricos temporales que son encontrados inseguros serán removidos o quedarán no disponibles para ser utilizados.

6. Las grúas eléctricas y los montacargas, las plataformas aéreas y los elevadores de tijera deberán contar con un certificado de prueba actualizado y deberán ser operados por un operador competente, certificado o considerado competente por una persona calificada, específica al dispositivo que se está operando.

7. Se deberá proporcionar iluminación adecuada para permitir el acceso y el egreso seguro de cada lugar de una obra donde estén trabajando personas; esto en forma adicional a la iluminación para tareas específicas (ver Sección 11.19 Instalaciones de Suministro Temporal de Energía Eléctrica).
8. Las excavaciones y zanjas deberán utilizar siempre un sistema de protección de 1.30mts o más. Siempre deberá existir una manera de salir de la zanja – una escalera de mano, escalera o rampa – que no signifique más de 8.30mts de desplazamiento lateral para los empleados en la zanja. Un ingeniero profesional inscrito deberá diseñar un sistema de protección para zanjas de 7mts o más. La inspección será hecha por una persona competente antes de entrar en ella y después de cualquier evento que aumente los riesgos, tales como tormentas de lluvia, vibraciones o exceso de sobrecarga.
9. Todo trabajo en espacios reducidos deberá ser discutido con el Gerente de Seguridad del Proyecto antes de usarse. El Permiso de Entrada a Espacios Reducidos deberá ser completado y enviado al *Gerente de Seguridad de la Construcción* para ser revisado 48 horas antes de que sea desarrollado el trabajo en el Espacio Reducido Permitido. Siempre se deberá anticipar que podrían existir condiciones atmosféricas peligrosas en bóvedas, pozos, alcantarillas, subterráneos, excavaciones, áticos en los que hay mecanismos mecánicos, trabajos en conductos, instalaciones para el almacenamiento o filtración de agua, etc. Antes que un contratista y/o subcontratista entre a un área reducida, los siguientes procedimientos deberán ser implementados: siempre se deberá asumir que existe un riesgo y se requerirá limpiar, ventilar y nuevamente analizar el espacio antes de entrar.
10. La operación correcta y segura del equipo pesado y vehículos en la obra será de responsabilidad del Gerente de Obra del contratista. Los tipos de equipos móviles cubiertos incluyen, pero no están limitados a: cargadores frontales con ruedas de goma, tractores a ruedas, excavadora auto-impulsada con ruedas de goma, niveladoras a motor, explanadoras, explanadoras con ruedas de goma, tractores con oruga, cargadores con oruga, camiones cementeros, camión tractor de remolque, camiones basculantes y camiones grúa. Los requisitos generales son:
  - A. Equipo Pesado de Manejo de Materiales de Construcción
    - 1) Ningún equipo puede ser modificado sin la autorización del fabricante.
    - 2) Si se requiere, se deberá proporcionar estructuras de protección anti-vuelco.
    - 3) Se deberá proporcionar cinturones de seguridad, los cuales deberán ser usados por los operadores de todos los equipos que tienen Estructuras de Protección anti-vuelco.
    - 4) Todo equipo bi-direccional deberá estar equipado con una bocina que deberá ser usada cuando sea necesario en el momento que la maquinaria se está moviendo en cualquiera dirección.
    - 5) Todo equipo bi-direccional también deberá tener una alarma además de la bocina.
    - 6) Todo equipo deberá estar provisto de un extintor de fuego multi-propósito (clase A, B y C) montado en una ubicación de fácil acceso.
    - 7) Los sistemas de frenos, controles, dispositivos de seguridad deberán ser mantenidos en condiciones de operación efectivas.

- 8) El operador deberá inspeccionar el equipo al comienzo del turno y probar que está en estado de operación aceptable de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo. Las inspecciones deberán ser documentadas y archivadas.
- 9) Solamente personal calificado deberá ser autorizado para operar equipos. Las calificaciones deberán ser documentadas y archivadas.

#### B. Camiones/ Vehículos de Construcción

- 1) Los vehículos deberán estar equipados con cinturones de seguridad apropiados para el conductor y los pasajeros. Todas las personas que se movilizarán en el vehículo deberán ser advertidas del requerimiento del uso del cinturón de seguridad cuando los vehículos están siendo operados.
  - 2) El contratista y el subcontratista son responsables de asegurar las condiciones de seguridad general de los vehículos asignados a los proyectos.
  - 3) El límite de velocidad en terreno es de un máximo de 7.5 kmph.
  - 4) Cualquiera persona a quien se encuentre operando o manejando de una manera imprudente, sin consideración por la seguridad de otros empleados o el público general, será inmediatamente removida del equipo que está operando y se le prohibirá permanentemente operar o manejar cualquier equipo en el proyecto.
  - 5) Cualquier equipo móvil que parece ser inseguro o estar defectuoso deberá ser inmediatamente retirado del servicio y enviado para su reparación o sustitución. El contratista o subcontratista deberá asegurar que se han efectuado las reparaciones apropiadas antes de devolver el equipo al servicio.
11. Se requiere el control de energía peligrosa (candado de bloqueo y etiquetado de bloqueo) antes de comenzar el servicio o mantenimiento. Se deberá completar los siguientes pasos, en secuencia y de acuerdo a las provisiones específicas de los procedimientos de control de energía de los empleadores: prepararse para un cierre completo (completar un Análisis de Seguridad del Trabajo); apagar la máquina, equipo o sistema de energía; desconectar o aislar la máquina de su(s) fuente(s) de energía(s); aplicar el (los) dispositivo(s) de candado de bloqueo y etiquetado de bloqueo al (los) dispositivo(s) de aislamiento de energía; liberar, contener o asegurar toda energía almacenada o residual potencialmente peligrosa. Si existe una posibilidad de re-acumulación de energía peligrosa almacenada o residual, verificar regularmente durante el servicio y mantenimiento que esta energía no se ha re-acumulado a niveles peligrosos, y verificar el aislamiento o des-energización del sistema de energía, maquinaria o equipo.
12. Se requiere equipo de protección para el personal con el fin de prevenir lesiones a la cabeza, cara, manos, pies, ojos y torso de los trabajadores donde exista peligro. Cualquier persona que ingrese a áreas de la obra deberá llevar anteojos de seguridad. Pantallas protectoras para la cara deberán ser usadas en toda ocasión en que las operaciones de trabajo tales como soldar, cortar, moler, clavar (o cuando se está trabajando con hormigón y/o otros productos químicos dañinos, o cuando se está expuesto a partículas que vuelan) puedan causar que objetos extraños entren a los ojos. También deberán ser usados anteojos de seguridad y pantallas protectoras para la cara cuando se expongan a peligros eléctricos, incluyendo trabajos en sistemas eléctricos energizados. También deberá haber disponible protección para los oídos para ser utilizados por todo el personal afectado con ruidos que exceden los límites permitidos establecidos para el proyecto.

Cualquier persona que ingrese a las áreas de la obra deberá usar zapatos de seguridad con punta de acero o botas con suelas anti-deslizantes y anti-perforaciones. Los trabajadores también deberán usar los guantes indicados para su trabajo (por ejemplo, guantes para trabajos pesados durante los trabajos con hormigón, guantes para soldar en el caso de las soldaduras, guantes y mangas aislantes cuando estén expuestos a riesgos eléctricos).

Cualquier persona que ingrese al área de la obra deberá usar un casco.

13. Las inspecciones y procedimientos de operación de las grúas deberán incluir:

- Revisar todos los controles de la grúa antes de su uso para asegurar una operación apropiada.
- Inspeccionar daños en cable, cadenas y gancho.
- Conocer el peso de la carga que deberá levantar la grúa.
- Asegurar que la carga no exceda la capacidad del ángulo planificado de la pluma.
- Subir la carga unas pulgadas para verificar el equilibrio y la efectividad del sistema de frenos.
- Revisar todo el aparejamiento antes de su uso; no envolver cuerdas o cadenas alrededor de la carga.
- Extender totalmente los estabilizadores. Asegurar que los estabilizadores estén apoyados en dispositivos apropiados de difusión de carga para evitar daños a servicios subterráneos y/o fallas en el suelo durante la condición de operación “cargada”.
- Asegurar que la persona a cargo de las señales esté disponible para dirigir la carga.
- Tocar la bocina (advertencia) para alertar a los trabajadores en la cercanía.
- No mover la carga sobre los trabajadores.
- Poner barricadas en las áreas accesibles dentro del radio de oscilación de la grúa
- Vigilar las líneas eléctricas de distribución y transmisión y mantener un espacio libre para trabajar de al menos 3mts de las líneas eléctricas energizadas.
- Verificar que se haya preparado un Plan de Elevación Crítico (requiere Declaraciones de Métodos de Trabajo) y que haya sido aprobado para cargas que exceden el 75% de la capacidad de la grúa y/o en cualquier momento en que la actividad de la grúa plantee un aumento de los riesgos.
- Verificar que un operador de grúa calificado sea asignado a esa actividad.

14. El Plan de Comunicación de Riesgos deberá estar por escrito y disponible para los empleados en todo momento con copias de las Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (HDSM), en un lenguaje o formato que las haga claramente comprensibles al personal afectado. El personal deberá ser capacitado sobre la forma de leer y utilizar las HDSM, sobre los riesgos de cada producto químico a ser usado, y sobre la manera de limpiar derrames, como protegerse y disponer de materiales usados. Deberán ser cumplidas las HDSM de los fabricantes sobre el manejo de productos químicos peligrosos, sobre el uso de equipo de protección personal y la limpieza de derrames.

#### **2.7.4 Requerimientos Internos de AES sobre Informes de Accidentes**

Los Informes de Accidentes tienen como propósito proporcionar a la alta gerencia de AES y al Gerente AES de Seguridad Global con información concisa y oportuna sobre cualquier deceso, lesión mayor, incidente ambiental u otro que pudiera dar como resultado consecuencias



materiales adversas para AES, involucrando ya sea a AES o a la entidad constructora. Es de responsabilidad del Gerente AES de Construcción de la Obra en cada proyecto, en cada lugar, iniciar un Informe de Accidentes utilizando el Sistema en Línea de AES (ver el Estándar AES de Seguridad Global “Manejo de Incidentes” AES-STD-12.0) para los procedimientos requeridos después de un incidente calificado.

Los Informes de Accidentes deberán ser iniciados prontamente después de cualquier incidente que pudiera resultar en efectos materiales adversos sobre la reputación de AES u otras consecuencias materiales para AES. Es obligatorio dar inicio a un Informe de Accidentes después de un deceso y lesión mayor tal como fractura de cráneo, columna vertebral o pelvis; amputación de una mano o un pie, o múltiples dedos de las manos o los pies; quemaduras de una gran parte del cuerpo; pérdida de visión o lesión penetrante en un ojo; traslado inconsciente al hospital; y cualquier otra lesión que amenace la vida. También se requerirá un informe después de un incidente serio de polución o cualquier cuasi-evento que ponga en peligro la vida, tal como colapso mayor de trabajo estructural, encofrados o planta de construcción, caída de materiales que pudiera haber resultado fatales, explosión o fuego, o incidente significativo que involucre al público.



### 3.1 Ley Aplicable y Disposiciones de Permisos Aplicables

**3.2 Propósito:** Es de responsabilidad contractual del contratista comprender y hacer cumplir las diversas leyes que gobiernan sus actividades junto con los requerimientos locales para las obras. La Guía del Plan de Salud y Seguridad del Proyecto de Construcción de AES Corporation, deberá ser considerada como el criterio mínimo aceptable en aquellos casos en que el criterio local es menos estricto. En todos los casos, se deberá cumplir con las leyes, permisos y otras regulaciones locales.

**3.3 Ámbito:** El contratista deberá proporcionar un resumen de las leyes públicas y de salud y seguridad aplicables, de las regulaciones, referencias, y requerimientos financieros relacionados con el proyecto, con el fin de demostrar comprensión de los requerimientos a cumplir.

**3.4 Requerimientos Mínimos:** El contratista deberá cumplir con los requerimientos y disposiciones de seguridad de las agencias, asociaciones, municipios, sociedades, etc. mencionados más abajo, en la medida que son aplicables al proyecto y su ámbito específico de trabajo. Si existiera algún conflicto entre los diferentes requerimientos, se aplicará el más estricto. Los estándares y regulaciones claves a ser aplicados son:

- El Instituto de Estándares Nacionales Americano (American National Standards Institute ANSI) – El Instituto supervisa la creación, promulgación y uso de miles de normas y guías que impactan directamente las actividades en casi todos los sectores: desde dispositivos acústicos a equipos de construcción, desde la producción de lácteos y ganado hasta la distribución de energía, y muchos más. ANSI está también activamente involucrada en programas de acreditación que evalúan el cumplimiento con los estándares – incluyendo programas globales que cruzan varios sectores tales como los sistemas de administración ISO 9000 (calidad) e ISO 14000 (medio ambiente).
- La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (American Society of Mechanical Engineers ASME) - ASME es una organización profesional abocada a temas técnicos, educacionales y de investigación de la comunidad de ingeniería y tecnología. ASME establece códigos y estándares industriales y de fabricación internacionalmente reconocidos, los cuales mejoran la seguridad pública.
- La Corporación Financiera Internacional (International Finance Corporation IFC) – Guías Generales del Medio Ambiente, Salud y Seguridad (SyS), Secciones 2.0 – 2.9 y Construcción y Desmantelamiento, Sección 4.0 – 4.3 – Guías Generales de SyS. Las Guías de SyS son documentos de referencia técnica con ejemplos generales específicos a la industria acerca de las Buenas Prácticas de la Industria Internacional (BPII), de acuerdo a lo

definido en el Estándar de Desempeño 3 del IFC sobre la Prevención y Reducción de la Polución. Se requiere a los clientes del IFC referirse a las Guías de SyS bajo el Estándar de Desempeño 3. El IFC usa las Guías de SyS como una fuente técnica de información durante las actividades de evaluación de proyectos, tal como se encuentra descrito en el Procedimiento de Revisión Ambiental y Social.

Las Guías de SyS contienen los niveles y mediciones de desempeño que son normalmente aceptables para el IFC y que están generalmente consideradas como alcanzables en instalaciones nuevas a costos razonables por medio de tecnología existente. Para proyectos financiados por el IFC, la aplicación de las Guías de SyS a las instalaciones existentes podría involucrar el establecimiento de metas específicas para la obra con un calendario apropiado para alcanzarlas. El proceso de evaluación ambiental podría recomendar niveles o mediciones alternativas (más altas o más bajas), las cuales, si son aceptables para el IFC, pasan a ser requerimientos específicos para el proyecto o la obra.

- La Administración de Seguridad y Salud Minera (Mine Safety and Health Administration MSHA) – La misión de la MSHA es administrar las disposiciones del Acta Federal de Seguridad y Salud Minera de 1977 (Acto Minero) y hacerlo cumplir con estándares obligatorios de salud y seguridad como un medio para eliminar accidentes fatales, reducir la frecuencia y severidad de accidentes no-fatales, minimizar riesgos a la salud, y promover condiciones mejoradas de salud y seguridad en las minas de la nación.
- Asociación Nacional de Protección de Incendios (National Fire Protection Association NFPA) – La NFPA es líder mundial en la prevención de incendios y es una autoridad en seguridad pública. De hecho, los 300 códigos y estándares de la NFPA tienen influencia sobre cada construcción, proceso, servicio, diseño e instalación en los Estados Unidos, como también en muchos de aquellos utilizados en otros países. El enfoque consensual de la NFPA ha ayudado a que el proceso de desarrollo de códigos de la asociación gane la acreditación del American National Standards Institute ANSI.
- El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH). – El NIOSH es la agencia federal responsable de investigar y hacer recomendaciones para la prevención de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. El NIOSH es parte de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en el Departamento de Salud y Servicios Humanos.

El Acta de Salud y Seguridad Ocupacional de 1970 fue creado por el NIOSH y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration OSHA). OSHA está en el Departamento del Trabajo de EE.UU. NIOSH está en el Departamento de Salud y Servicios Humanos y es una agencia establecida para ayudar a asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables a hombres y mujeres, proporcionando investigación, información, educación y capacitación en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional.

- La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration OSHA) – La misión de OSHA es verificar la seguridad y salud de los trabajadores norteamericanos creando y haciendo cumplir estándares, proporcionando capacitación, difusión y educación, estableciendo asociaciones y fomentando mejoras continuas en seguridad y salud en los lugares de trabajo.

OSHA y sus asociados en los estados norteamericano tienen aproximadamente 2.100 inspectores, además de investigadores de reclamos por discriminación, ingenieros, médicos, educadores, escritores y personal técnico y de apoyo en más de 200 oficinas en todos los Estados Unidos. Este personal establece estándares de protección, procede con el



cumplimiento de los estándares y se contacta con los empleadores y empleados a través de programas de asistencia técnica y consultas.

- La Asociación Canadiense de Estándares (Canadian Standards Association CSA) - Esta Asociación es una organización sin fines de lucro basada en asociados, orientada a los negocios, la industria, el gobierno y los consumidores en Canadá y en el mercado global. El grupo trabaja en Canadá y alrededor del mundo para desarrollar estándares que aborden necesidades reales, tales como mejorar la salud y seguridad pública y ayudar a conservar el medio ambiente.
- Underwriters Laboratories Inc. (UL): UL es una organización independiente y sin fines de lucro que ha estado probando productos y estableciendo Estándares para la Seguridad por más de un siglo. UL evalúa anualmente más de 19.000 tipos de productos, componentes, materiales y sistemas con 21 mil millones de Marcas UL apareciendo en los productos de 71.000 fabricantes cada año. La familia global de compañías UL y red de proveedores de servicios incluye a 66 laboratorios e instalaciones de pruebas y certificación proporcionando servicios a clientes en 104 países.

# IV

## 4.1 Organización

**4.2 Propósito:** La estructura de administración del contratista debe tener claramente establecida la delegación de las mismas, y es además clave para un plan de salud y seguridad efectivo.

**4.3 Ámbito:** Todos los contratistas en el proyecto deberán proporcionar un resumen escrito de su estructura de administración incluyendo las responsabilidades por la seguridad.

**4.4 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos para los contratistas y subcontratistas:

**4.4.1** El contratista deberá proporcionar una descripción escrita de como será administrado el comité de seguridad de la obra. El comité de seguridad deberá estar implementado al más alto nivel dentro del equipo de administración del proyecto. No todos los aspectos, comités, etc. serán apropiados para todos los proyectos. La aplicación controlada de las funciones podrá ser revisada para concordar con las necesidades de un proyecto en particular. Sin embargo, no deberá haber ninguna desviación de los principios básicos de este procedimiento.

**4.4.2** Se requerirá que el contratista proporcione un Supervisor de Seguridad de tiempo completo (sin otras responsabilidades) para cada proyecto cuando la fuerza de trabajo alcance las siguientes cifras:

- 25 trabajadores totales – 1 Supervisor de Seguridad del contratista, a tiempo completo
- 250-500 trabajadores totales – 2º Supervisor de Seguridad del contratista, a tiempo completo
- 501 – 1000 trabajadores totales - 3er Supervisor de Seguridad del contratista, a tiempo completo

**4.4.3** Se deberá proporcionar un organigrama (Ver ejemplos en Apéndices A y B), como también una descripción de los siguientes puntos requeridos:

### 4.4.3.1 Roles y Responsabilidades

- Alta Gerencia
- Gerente de Obra del contratista
- Gerente de Seguridad de la Construcción de la Obra
- Supervisores de Seguridad (ver 4.4.2)
- Trabajadores

#### 4.4.3.2 Comités de Seguridad

- Comité Central de Seguridad
- Comité de Seguridad de la Obra

#### 4.4.3.3 Capacitación de Seguridad

### 4.5 General

#### 4.5.1 Ejemplos de Roles y Responsabilidades de Seguridad del Contratista

##### Alta Gerencia (Requerido)

- Verificar la provisión de los recursos necesarios para implementar, apoyar y hacer cumplir el Programa de SyS del proyecto y sus políticas.
- Auditar periódicamente el Programa de SyS del proyecto para asegurar su efectividad.
- Compartir y apoyar incondicionalmente una visión común con AES de “Seguridad Primero”. Iniciar y desarrollar un Plan de SyS específico para la obra basado en documentos Solicitud de Propuestas de AES.

##### Divisiones de Desarrollo de Negocios y Planificación

- Claramente indicar asignación de costos y descripción del sistema propuesto de administración de la seguridad en todas las licitaciones y propuestas a AES.

##### División de Ejecución del Proyectos

- Consistente con las obligaciones contractuales, los contratistas/subcontratistas serán responsables por lo siguiente:
  - “Asociarse” con el EAC de AES para asegurarse que se promueva activamente una cultura y ambiente de seguridad apropiados en la obra.
  - Participar activamente en la filosofía “LIBRE DE INCIDENTES”.
  - Ejecutar el Programa de SyS específico para el proyecto, asegurando que se aprueben modificaciones cuando sea requerido.
  - Proporcionar un entorno de trabajo sano y seguro a su personal.
  - Participar en la reunión de pre-movilización del subcontratista, en la reunión de seguridad del subcontratista, y otras reuniones que se lleven a cabo en la obra con fines de seguridad.
  - Asegurar que nuevos trabajadores participen en sesiones de orientación y capacitación especializada.
  - Realizar evaluaciones diarias y semanales para monitorear el cumplimiento con los requerimientos de SyS.
  - Designar un representante calificado de SyS en obra (el Gerente de Seguridad de la Obra del contratista).
  - Realizar reuniones semanales de SyS para los supervisores y trabajadores.
  - Realizar en conjunto con el Gerente AES de Seguridad en la Obra, investigaciones de las causas primarias de accidentes/ incidentes/cuasi-incidentes.
  - Proporcionar al Gerente AES de Seguridad de la Obra copia de los informes de investigación de accidentes, informes estadísticos, informes de compensaciones a los trabajadores, registro OSHA 300 o equivalente, registro de primeros auxilios, y otros documentos requeridos por AES.
  - Mantener copias actualizadas en la obra de los estándares de SyS aplicables.

- Cumplir con la capacitación y requerimientos médicos en la obra.
- Participar activamente en los informes de incidentes.
- Participar en equipos establecidos de seguridad.
- Cumplir con los requerimientos aplicables del Programa de Drogas y Alcohol en la obra.

### **Gerente de Obras del contratista (Requerido)**

- El Gerente de Obras del contratista tiene la responsabilidad de establecer las políticas, procedimientos y recursos necesarios para implementar un proceso efectivo de prevención de pérdidas en su respectiva ubicación. El Gerente de Obras del contratista liderará por medio del ejemplo, siendo modelo del comportamiento esperado de todos los trabajadores que estén desarrollando trabajos en la obra. El Gerente de Obras deberá:
  - Asumir la responsabilidad final por la seguridad. Deberá ejercer la supervisión responsable por la seguridad de todos los trabajadores
  - Asegurar que el proyecto/obra cuente con suficientes recursos para implementar adecuadamente las políticas y programa de SyS.
  - Apoyar el desarrollo de Planes de SyS específicos a la obra.
  - Comunicar políticas y expectativas de SyS al equipo de la obra.
  - Asegurar que los trabajadores estén informados de las condiciones de riesgo/ posibilidades y cuasi-incidentes.
  - Comunicar a la obra que el énfasis en costos, tiempos y calidad no estará por sobre la importancia de la implementación de SyS.
  - Participar en evaluaciones de SyS en la obra e interactuar con todo el personal con relación a mejorar prácticas seguras de trabajo.
  - Promover una comunicación abierta, de cooperación y confianza entre AES, sus trabajadores, subcontratistas y clientes con relación a asuntos de SyS.
  - Promover y comunicar expectativas de desempeño de SyS a todo el equipo de la obra.
  - Reconocer el desempeño sobresaliente de SyS con el fin de aumentar el compromiso y la participación.
  - Facilitar el cumplimiento con las regulaciones legales aplicables y todos los requerimientos del Plan de SyS específico para la obra.
  - Promover y apoyar la filosofía “LIBRE DE INCIDENTES” con el fin de buscar y mantener un ambiente libre de incidentes con respecto a lesiones personales, daño al equipo y la propiedad, y la protección del medio ambiente.
  - Establecer una clara responsabilidad y rendimiento para la implementación en la obra del Plan de SyS
  - Coordinar el Plan de SyS en la Construcción de AES con aspectos aplicables del Plan de SyS del cliente con relación a cualquier actividad del contratista /subcontratista.
  - Asignar miembros de la gerencia de los comités de seguridad de la obra.
  - Participar en y apoyar actividades de los comités de seguridad de la obra.

### **Gerente de Seguridad del Contratista**

- El Gerente de Seguridad del contratista deberá tener como mínimo 2 años de experiencia en seguridad en la construcción y deberá estar totalmente calificado para realizar las tareas requeridas. Cada contratista designará a un Gerente/Supervisor de Seguridad competente para implementar el programa de seguridad del contratista. El nombre y antecedentes del individuo responsable serán enviados al Gerente AES de Seguridad de la Obra quien lo reenviará al Gerente AES de Construcción de la Obra para su revisión y aceptación. A este individuo el equipo de AES de Administración de la Construcción le podría solicitar que se presente a una entrevista personal

El Gerente de Seguridad del contratista servirá de experto en materias relacionadas con SyS y deberá tener la autoridad para detener las actividades del trabajo en el evento de un peligro inminente para la salud y seguridad de los trabajadores, del público o del medio ambiente. Las actividades del trabajo se reanudarán sólo después del acuerdo en conjunto del Gerente de Obra del contratista y del Gerente de Seguridad del contratista. El Gerente de Seguridad del contratista será responsable de lo siguiente:

- Promover una actitud positiva y la filosofía de LIBRE DE INCIDENTES.
- Coordinar actividades de SyS entre el contratista y todos los subcontratistas.
- Planificar, dirigir y realizar evaluaciones periódicas de SyS en la obra.
- Mantener y buscar orientación profesional externa.
- Realizar orientaciones de SyS para familiarizar a los trabajadores con las condiciones del proyecto, prácticas de seguridad en el trabajo, procedimientos y programas continuos de capacitación en seguridad.
- Monitorear el cumplimiento del subcontratista con los requerimientos aplicables de SyS.
- Coordinar los requerimientos de informes de los seguros de compensación de los trabajadores del proyecto.
- Capacitar y comunicar al personal sobre las regulaciones de SyS, evaluaciones y actividades de procesos.
- Realizar actividades para estimular y mantener el interés de los trabajadores.
- Interpretar las regulaciones y requerimientos de SyS para la obra.
- Completar y archivar oportunamente los informes de desempeño de SyS, y otros informes que sean requeridos.
- Comunicar a los trabajadores las condiciones/ posibilidades de riesgos o de cuasi-incidentes.
- Supervisar/asistir en la facilitación/realización de investigaciones de accidentes/incidentes.
- Establecer y llevar a cabo los comités de seguridad de la obra.
- Emitir informes regulares que presenten el desempeño de la seguridad y las tendencias de los accidentes.
- Recomendar medidas disciplinarias por no-cumplimientos.
- Capacitar a los trabajadores en la medida que sea requerido asegurando que sepan sobre el uso de las diferentes medidas para evitar/ mitigar accidentes/ incidentes.
- Implementar el Plan de SyS de la obra y el Plan SyS del subcontratista.
- Proporcionar un entorno de trabajo saludable y seguro para todo el personal en la obra.

- Participar en las reuniones de pre-movilización del subcontratista, en las reuniones de seguridad del subcontratista y otras reuniones que se lleven a cabo con motivo de la seguridad.
- Asegurar que los trabajadores nuevos participen en sesiones de orientación y de capacitación especializada.
- Realizar evaluaciones diarias y semanales para monitorear el cumplimiento con lo requerimientos de SyS
- Designar Supervisores de Seguridad del contratista calificados.
- Realizar reuniones de SyS semanales para los supervisores y trabajadores.
- Participar en la realización de investigaciones de causas primarias de accidentes/incidentes/cuasi-incidentes dirigidas por el representante AES de seguridad de la obra.
- Proporcionar a la obra copias de informes de investigación de accidentes, informes estadísticos, informes de compensación a los trabajadores, registro OSHA 300 o equivalente, registros de primeros auxilios, y otros documentos de acuerdo a lo requerido por AES.
- Mantener copias actualizadas en la obra de los estándares aplicables de SyS.
- Cumplir con la capacitación y requerimientos médicos de la obra.
- Participar activamente en la información de incidentes.
- Informar sobre incidentes/cuasi-incidentes.
- Participar en equipos establecidos de seguridad.
- Cumplir con los requerimientos aplicables del Programa de Drogas y Alcohol de la obra.

### **Supervisores de Seguridad del Contratista**

- El término supervisión se refiere a todo el personal de supervisión del contratista. Los supervisores deben promover, apoyar y participar activamente en la filosofía “LIBRE DE INCIDENTES” y deberán:
  - Ser responsables por la seguridad de sus equipos.
  - Estar comprometidos a detener acciones inseguras del personal.
  - Estar comprometidos a corregir prontamente cualquier condición insegura.
  - Implementar acciones inmediatas para corregir condiciones y/o comportamientos inaceptables de SyS reportados u observados.
  - Realizar evaluaciones constantes de las áreas de trabajo y tomar las acciones correctivas necesarias para eliminar prácticas, condiciones y/o conductas bajo el estándar permitido.
  - Participar en auditorías de trabajos en la obra y evaluaciones de SyS de acuerdo a lo requerido por la gerencia.
  - Planificar y realizar reuniones de seguridad y enviar copia de las minutas al representante de SyS en la obra.
  - Realizar investigaciones de accidentes y preparar los informes requeridos.
  - Apoyar la implementación del Plan de SyS en la obra.
  - Hacer cumplir reglamentos del trabajo relacionados con seguridad y tomar acción para asegurar el cumplimiento en concordancia con lo establecido en las políticas disciplinarias.

- Evaluar el desempeño de seguridad de los trabajadores designados e informar al gerente de la obra.
- Participar en la planificación pre-trabajo y en el Análisis de Riesgos del Trabajo (ART)/ Análisis de Seguridad del Trabajo (AST).
- Realizar controles de drogas y alcohol para labores de observación cuando éstas fueran aplicables.
- Asistir a capacitación de seguridad cuando sea requerido por la gerencia.
- Asistir a inducciones de seguridad de la obra.

### **Trabajadores del contratista**

- Los trabajadores serán responsables de lo siguiente:
  - No cometer personalmente ni permitir que otros cometan acciones inseguras.
  - No trabajar personalmente ni permitir que otros trabajen en condiciones inseguras.
  - Aceptar la responsabilidad individual por su comportamiento seguro.
  - Mantener un rol pro-activo en la implementación del Plan de SyS de la obra y de la filosofía “LIBRE DE INCIDENTES”
  - Trabajar de una manera segura en todo momento.
  - Aprender, adoptar y acatar las prácticas y procedimientos de SyS relevantes a sus tareas e informar prácticas, condiciones y conductas bajo el estándar a su supervisor.
  - Informar prontamente sobre lesiones a su supervisor y al centro de primeros auxilios de la obra.
  - Hacer sugerencias sobre seguridad.
  - Cumplir con los requerimientos del Plan de SyS de la obra, y con el Manual de Seguridad del Proyecto aplicable.

### **Funciones de Personal Relacionado del contratista**

- Manejo de Residuos Peligrosos
  - El Gerente de Obras del contratista deberá designar a un Jefe de Protección Medioambiental de la Obra (JPMO) para administrar políticas y procedimientos de acuerdo con las regulaciones aplicables y procedimientos de SyS.
  - El JPMO deberá recibir capacitación por medio de la participación en un curso de manejo de residuos peligrosos, y cumplir con los procedimientos.

### **4.5.2 Comités de Seguridad**

- Lo siguiente proporciona la pauta para establecer los componentes básicos de un comité de seguridad de un proyecto y las funciones relativas a la administración de un Programa de Salud y Seguridad (SyS).
- El éxito de un programa de seguridad es altamente dependiente del establecimiento de comités y grupos funcionales, los cuales requieren la participación de todos los trabajadores del proyecto. Ellos trabajan juntos como un equipo a través de su línea de organización, cumpliendo con prácticas de seguridad, y asistencia al personal.

#### **4.5.2.1 Responsabilidades**

- El Gerente de Obras del contratista es responsable por la implementación y cumplimiento de este procedimiento.

- El Gerente de Seguridad del contratista es responsable por monitorear el cumplimiento con este procedimiento y dirigir activamente algunas de las operaciones.
- Los Supervisores del contratista son responsables por la ejecución de sus asignaciones dentro del programa de SyS.
- Los trabajadores son responsables por cumplir con las directivas y programas desarrollados durante las actividades señaladas en este procedimiento.
- Dirigir el programa de SyS a través de interactuar con el Gerente AES de Seguridad en la Obra.
- Actuar de Presidente del Comité Central de Seguridad
- Delegar responsabilidades para las diversas funciones relacionadas con seguridad.

#### **4.5.2. Comité de Seguridad Central**

Este comité deberá formarse al comienzo del trabajo y deberá incluir al Gerente AES de Construcción de la Obra y los principales contratistas. Donde sea aplicable, se deberá considerar la inclusión de Coordinadores de Seguridad del contratista y Administración del Contrato.

Este comité deberá reunirse en forma trimestral o más frecuentemente siguiendo la directriz de su Presidente y será responsable por lograr lo siguiente:

- Establecer una política uniforme de disciplina de seguridad.
- Decidir problemas de seguridad especiales y operaciones inusuales con los representantes de SyS de la obra.
- Revisar periódicamente todas las facetas de seguridad del proyecto.
- Proporcionar el liderazgo y la motivación para las funciones de seguridad de la línea de organización.

##### **4.5.2.3 Comité de Seguridad de la Obra**

El Comité de Seguridad de la Obra deberá estar compuesto por representantes de todos los escalones de todos los departamentos, oficios y contratistas de la obra en forma rotativa, y personal del EAC de AES, con lo cual habrá una rotación mensual de un tercio del comité. Por lo tanto, cada miembro estará 3 meses.

Este comité deberá estar presidido por el Gerente de Seguridad del contratista y se reunirá en forma semanal. Ambos Gerentes de Seguridad, tanto del contratista como de AES (donde sea aplicable) y miembros de Supervisión de la Construcción deberán programarse para asistir a las reuniones semanales.

Los contratistas más importantes en la obra deberán formar su propio comité de seguridad para facilitar la coordinación del programa de seguridad de la obra a través de su línea de organización.

Las diversas actividades requeridas por ser miembro del Comité de Seguridad de la Obra deberán tener precedencia sobre todas las demás actividades. No se aceptarán excusas por no participar totalmente.

Las responsabilidades de este comité deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Proporcionar un análisis objetivo general de las actividades de SyS en terreno. Este análisis estará basado en una exhaustiva visita semanal a toda la obra.

- Informar observaciones y recomendaciones al proyecto y su administración por medio de la emisión de minutas semanales de las reuniones de seguridad. Las minutas de las reuniones deberán ser distribuidas a la supervisión, contratistas, supervisores de oficios y al Gerente AES de Seguridad de la Obra. Adicionalmente, las minutas de las reuniones semanales del comité de seguridad deberán ser puestas en suficientes lugares públicos en la obra para asegurar que los trabajadores tengan acceso completo a la información. (Ver Apéndice C para ejemplo de las minutas).
- La agenda semanal de la reunión del Comité de Seguridad de la Obra deberá incluir un Informe Semanal de Lesiones y Accidentes, un Informe Semanal de Inspección de Seguridad, un Objetivo Semanal de Seguridad, las Actividades Especiales de Seguridad del Proyecto, los Antiguos y Nuevos Negocios.
- Llevar a cabo inspecciones periódicas de la obra involucrando al Gerente AES de Construcción de la Obra, si es aplicable.

### **Comité de Inspección**

Las responsabilidades de este comité deberán incluir lo siguiente:

- El Comité de Inspección deberá dar una vuelta por toda la obra y observar las condiciones de trabajo y a los trabajadores de todas las operaciones.
- El (Los) comité(s) deberá(n) analizar el desempeño de seguridad de cada área de trabajo y documentar cada presunta falta de cumplimiento.
- Cada falta de cumplimiento deberá ser cargada al supervisor responsable, quien será considerado responsable por la acción correctiva correspondiente.
- Las situaciones de peligro inminente deberán ser corregidas inmediatamente, y el Comité de Inspección deberá también intentar corregir otras faltas sin causar un atraso excesivo en el itinerario de inspección. Estas correcciones deberán ser llevadas a cabo por el personal de la línea de organización responsable.
- Se deberá señalar las áreas de cumplimiento de seguridad sobresalientes, y se deberá incluir en el informe recomendaciones elogiosas por estas acciones.
- Los hallazgos del (los) Comité(s) de Inspección deberán ser recopilados en un informe y deberán ser incluidos en las Minutas de la Reunión Semanal de Comité de Seguridad para su distribución.

### **Comité de Protección de Incendios**

Al comienzo del proyecto el Gerente de Obra del contratista deberá designar un Comité de Protección de Incendios. Los miembros deben ser personal de la obra. Se deberá incluir representantes del contratista y del EAC de AES.

El Comité de Protección de Incendios puede ser una unidad separada o puede ser incorporada al Comité Central de Seguridad.

Este comité debe reunirse de acuerdo a lo requerido por su presidente, pero se reunirá por lo menos trimestralmente para una revisión del programa de protección de incendios de la obra.

Las responsabilidades de este comité son las siguientes:

- Establecer políticas de protección de incendios en la obra.
- Aprobar procedimientos de protección de incendios.
- Aprobar programas especiales de protección de incendios, publicidad y equipamiento.

- Establecer líneas de contacto y coordinación con los departamentos de incendios locales, clientes, contratistas, y mutuales de seguridad.
- Auspiciar la brigada voluntaria de incendios de la obra, si es aplicable.

### **Brigada de Incendios**

Se deberá formar una brigada de incendios voluntaria en la obra tan pronto sea posible, la cual estará bajo la dirección del Gerente de Seguridad de la Obra del contratista.

Si existe disponibilidad de capacidades aceptables para combatir el fuego (por ejemplo, la estación de bomberos local) entonces no se requerirá una brigada de incendios específica para el proyecto. Tomar nota que se requerirá un vínculo cercano con una estación de bomberos cercana con el fin de que se familiaricen con los riesgos del proyecto y las circunstancias para combatir incendios del proyecto.

La brigada de incendios deberá reunirse y entrenar por lo menos una vez al mes.

Las responsabilidades de la brigada de incendios son las siguientes:

- Combatir incendios
- Contribuir a las prácticas de prevención de incendios en la obra.
- Coordinar actividades con el Comité de Seguridad de la Obra, con departamentos de incendios locales y de la planta, equipos de primeros auxilios y de rescate y la fuerza de seguridad.

### **4.5.3 Capacitación de Seguridad**

Se deberá desarrollar y lograr una capacitación de seguridad bajo la dirección del Gerente de Seguridad de la Obra del contratista, con la asistencia de Supervisores de Seguridad del contratista, supervisores de la obra, Seguridad Global de AES, el EAC de AES y proveedores.

Se deberá planificar la capacitación de seguridad para que sirva a las necesidades de cada trabajador y departamento y para alcanzar los objetivos del programa de salud y seguridad.

No se puede enfatizar suficientemente la necesidad de sesiones diarias de capacitación de seguridad o reuniones de seguridad en cada lugar de trabajo. La Sesión de Capacitación de Seguridad podrá ser sostenida en forma separada por cada equipo de trabajo, o con varios equipos en un área de construcción, o con todos los equipos de un mismo contratista, en un lugar apropiado.

El supervisor es responsable de asegurar que cualquier trabajador seleccionado para realizar la reunión sea capaz de mantener la atención de su grupo y de hacer una presentación efectiva. Los supervisores participantes criticarán las sesiones de capacitación. Las críticas deberán ser utilizadas por los supervisores como herramientas de capacitación. (Ver Apéndice D para un ejemplo de un esquema de capacitación).

- Las Sesiones de Capacitación de Seguridad deberán ser realizadas por lo menos una vez a la semana en lugares libres de distracciones y un tanto confortables. Deberán planificarse para quince (15) o treinta (30) minutos.
- Se realizarán Sesiones de Capacitación Improvisadas cuando un supervisor lo estime necesario.
  - Se sostendrán Sesiones de Capacitación de Seguridad para diseminar en forma simultánea a toda la fuerza de trabajo importantes requerimientos de seguridad. Se deberá completar una hoja de asistencia con los temas discutidos, la cual se enviará al Gerente de Seguridad del contratista. (Ver ejemplo en el Apéndice D).

- El Objetivo de Seguridad Semanal será discutido de tal manera que todos en el proyecto puedan hacer un esfuerzo concentrado ese día para corregir cualquier objetivo de seguridad deficiente.
  - La Sesión de Capacitación de Seguridad es una forma de educación continua y, al usar el Informe Semanal de Inspección de Seguridad, se le informará a los equipos por medio de ejemplos lo que está bien y lo que está mal.
  - El Informe Semanal de Accidentes informará a todos los equipos de los resultados de sus esfuerzos para prevenir accidentes y la manera en que ellos ocurren.
  - Otros puntos de interés para los equipos podrán ser discutidos brevemente para ajustarse a las prácticas aceptadas.
- Las Sesiones de Capacitación de Seguridad deberán incluir los siguientes puntos cuando estos se aplican a los requerimientos de prevención de accidentes del proyecto:
- Prevención y Protección de Incendios (Sección 9.5.10)
  - Equipo Personal de Protección (Sección 11.4.1.9)
  - Protección de Caídas (Sección 11.4.2.3.3)
  - Seguridad de Equipos Portátiles y/o Manuales (Sección 11.4.5.3.2)
  - Manejo Manual de Material (Sección 11.4.6.3.3)
  - Comunicaciones de Riesgos (Sección 11.4.7.3.2)
  - Orientación y Capacitación de Empleados Nuevos (Sección 11.4.9)
  - Estado Físico compatible con el Trabajo (Section 11.4.11.3.2)
  - Equipo Pesado (Sección 11.4.14.3.2)
  - Andamiaje (Sección 11.4.16.4.7)
  - Seguridad en Espacios Reducidos (Sección 11.4.17.3.4)
  - Excavaciones (Sección 11.4.22.3.2)
  - Posicionamiento de Equipamiento/Maquinaria (Sección 11.4.24.3.2)
  - Túneles (Sección 11.4.28.3.3)
  - Buceo Comercial (Sección 11.4.30.3.3)
  - Actividades relacionadas con Productos Químicos (Sección 11.4.34.3.1)
  - Documentación de Capacitación (Sección 14.4.1)

## **APÉNDICES**

- Apéndice A, Ejemplo Organigrama de Seguridad del Proyecto de AES
- Apéndice B, Programa de Seguridad del Proyecto Organización de Funciones
- Apéndice C, Ejemplo Minutas y Objetivos de Reuniones Semanales del Comité de Seguridad de la Obra
- Apéndice D, Revisión e Informe de la Sesión de Capacitación de Seguridad



## 5.1 Información sobre el Proyecto

**5.2 Propósito:** Esta sección proporcionará información general sobre la obra y actividades relacionadas con seguridad y protección.

**5.3 Ámbito:** Todos los contratistas deberán proporcionar una breve descripción escrita del proyecto.

**5.4 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes requerimientos mínimos deberán ser incluidos en la descripción del proyecto.

- Tipo de ocupación (planta, bodega, estanque de almacenamiento, etc.)
- Dimensiones de los edificios y las estructuras, incluyendo alturas.
- Información de accesos a la obra.
- Instalaciones adyacentes y riesgos de incendio/explosión
- Calendario de disposición de actividades/infraestructura de seguridad y protección.
- Climatología
- Ubicación de montacargas y grúas.
- Ubicación de primeros auxilios e información del personal.
- Riesgos de incendios posibles.
- Actividades especiales tales como tronaduras, túneles/apertura y cobertura, operaciones de buceo
- Información acerca de por lo menos las siguientes empresas: representante del dueño, arquitecto, ingenieros estructurales, ingenieros civiles, consultores especializados.
- Otros factores que pudieran afectar la seguridad y protección de la obra.
- Organigrama del Equipo del Proyecto.

## 5.5 General

### 5.5.1 Información de accesos a la obra

Proporcionar una descripción general de los puntos de acceso a la obra que incluyan:

- Ingreso y egreso de la fuerza de trabajo
- Patrones generales de tráfico, áreas de estacionamientos, áreas de descarga.

- Identificación de área(s) designada(s) para demostraciones de huelgas – si es aplicable
- Visitas e invitados.
- Equipamiento
- Puntos de ingreso (en tierra y en agua) para entrega de equipamiento, materiales y suministros.
- Como asegurar el proyecto (barreras físicas, estaciones de guardias/puntos de control
- Un sistema de identificación para la fuerza de trabajo por medio de tarjetas de identificación.
- Logística del proyecto, desarrollada y aprobada.
- Identificación de portones de entrada/puntos de acceso a la obra para personal de emergencia.
- Evacuación de emergencia o ubicación de refugios(s).

### **5.5.2 Instalaciones Adyacentes**

Proporcionar una descripción general incluyendo distancias desde:

- Las estructuras físicas existentes, edificios, muelles próximos al proyecto.
- Ocupación de las instalaciones cercanas y descripción de las operaciones de esas instalaciones.
- Barreras naturales que separen el proyecto de cualquier estructura/edificio tales como ríos, lagos, lagunas.
- Ferrocarriles y vías laterales.
- Caminos.

### **5.5.3 Calendario de disposición de actividades/infraestructura de seguridad y protección**

Todo contratista (y subcontratistas del contratista, vía contratista) deberá presentar al Gerente AES de Construcción, 15 días antes del comienzo del trabajo, información para ser revisada y comentada sobre lo siguiente:

- Instalación de un cerco perimetral
- Implementación de un sistema de tarjetas de identificación
- Personal de seguridad e instalación de un sistema
- Mejoramiento de caminos e implementación de control de tráfico

### **5.5.4 Climatología**

Proporcionar una descripción de los cambios estacionales de clima que incluya:

- Promedio de caída de lluvias y nieve
- Promedio de temperaturas estacionales
- Promedio de luz día
- Elevaciones/altura del proyecto
- Horarios de mareas en ríos y otros cuerpos de agua
- Diques en ríos/elevaciones de rellenos de tierra



- Temporadas de huracanes, tifones, tornados, ciclones
- Posibles emergencias localizadas (aludes, inundaciones, terremotos)

#### **5.5.5 Otros factores que pudieran afectar la seguridad y protección de la obra**

Proporcionar una visión general de los siguientes puntos, pero no limitada a ellos:

- Relaciones con la comunidad y temas que pudieran impactar en el proyecto.
- Temas medioambientales especiales que pudiera retrasar el proyecto.
- Potenciales temas laborales que pudieran impactar en el proyecto.
- Temas políticos nacionales y locales que pudieran impactar en el proyecto.

# VI

## 6.1 Análisis de Riesgos y Peligros

**6.2 Propósito:** Con el fin de producir un Plan de SyS del Proyecto, un proyecto deberá ser evaluado de acuerdo a sus riesgos. Existen dos componentes en el análisis de riesgos y peligros.

- El procedimiento utilizado para examinar y planificar los riesgos y peligros ya identificados, se llama Evaluación General de Riesgos y Peligros. Se utiliza el conocimiento y las expectativas de la industria, junto con la evaluación de riesgos y peligros específicos, para crear un Plan de SyS.

**6.3 Ámbito:** Además de crear una Evaluación General de Riesgos y Peligros para el proyecto, los contratistas/ subcontratistas deberán presentar por escrito una evaluación de riesgo que deberá ser aprobada antes del inicio de los trabajos mencionados en la declaración. El rango de las evaluaciones de riesgo está limitado a los medios, formas y métodos del trabajo a ser desarrollado.

**6.4 Requerimientos Mínimos:** Como mínimo, el contratista deberá presentar evaluaciones de riesgo para los siguientes tipos de trabajo (Ver Apéndice E, Modelo de Evaluación de Riesgo y Formularios) basado en el AST o métodos similares:

- Puesta en marcha y Pruebas
- Colocación significativa de hormigón (vaciado en el lugar)
- Colocación significativa de hormigón (premoldeado)
- Espacio reducido de trabajo
- Operaciones de buceo
- Trabajo de excavación profunda y de zanjas
- Trabajo que involucra maquinaria operando en plataformas temporales/mínimamente estables
- Trabajo de tronaduras
- Trabajo de túneles
- Trabajo en equipos instalados en circuitos energizados (disyuntores para ajustes, etc.)
- Trabajo de levantamiento en acero

- Trabajo en altura antes de terminar de instalar escalas/escaleras/barandas/etc.
- Aparejamiento e izamiento (izamientos críticos, izamientos en helicóptero, levantamiento de torres)

## 6.5 General

La **Evaluación de Riesgos** es un método para identificar, analizar y controlar riesgos asociados a la presencia de materiales y condiciones peligrosas en un proyecto de construcción. El IFC requiere una evaluación de riesgos para proyectos que involucran ciertos materiales inflamables, explosivos, reactivos y tóxicos cuando estos se encuentran presentes en una obra en cantidades mayores a un nivel específico.

La **Evaluación de Riesgos** es un método para estimar la probabilidad de daños producidos por la presencia de condiciones y materiales peligrosos en una obra. El riesgo representa comprender la posibilidad y significado de un riesgo potencial, por lo tanto una evaluación de riesgo a menudo precede a una evaluación de peligro, o ambos se llevan a cabo como un solo ejercicio. El IFC requiere en forma rutinaria evaluaciones de riesgo para proyectos que involucran el manejo, almacenamiento y eliminación de materiales y residuos peligrosos; la construcción de represas, o trabajos de construcción mayores en lugares vulnerables a actividad sísmica u otros eventos naturales potencialmente dañinos.

### 6.5.1 Evaluación de las Mediciones de Riesgo del Contratista/Subcontratista

El riesgo de lesiones o enfermedades del personal del contratista/subcontratista es una consideración importante al momento de determinar como aplicar el programa de gestión de salud y seguridad del contratista/subcontratista. Por ejemplo, una persona de soporte administrativo, empleada a través de una agencia para dar soporte administrativo temporal, no está normalmente expuesta a peligros en la construcción. Este tipo de trabajo del contratista estaría clasificado normalmente como de “bajo riesgo”. Por otra parte, un empleado del contratista que trabaja en altura durante la instalación del marco de acero estaría clasificado normalmente como de “alto riesgo”.

Las principales razones para detallar temas de SyS durante la revisión del diseño y el desarrollo de metodologías de construcción en la etapa de pre-construcción son:

- Rastrear puntos detalladamente, de tal manera que estén representados tanto en términos de tiempo como de costo.
- Establecer un punto único para comunicar temas a las personas involucradas en trabajar en el proyecto.

Este sistema tiene varios beneficios por sobre el sistema de mantener información en archivos aislados y notas durante el período de pre-construcción, y ayuda en la colaboración entre Operaciones y SyS. El programa de manejo de salud y seguridad del contratista debe estar diseñado para reflejar los diferentes niveles de riesgo asociados con el trabajo a ser desempeñado. Los factores a considerar podrían incluir:

- La experiencia y pericia del contratista en desempeñar un tipo de trabajo similar.
- La duración del trabajo a ser desempeñado.
- La ubicación del trabajo a ser desempeñado.
- La naturaleza del trabajo a ser desempeñado.
- Posibilidades de que el contratista/subcontratista, otros contratistas/subcontratistas o empleados de AES desempeñando trabajos se expongan a peligros.

- Potencial de exposición a peligros en la obra.

### 6.5.2 Revisión de Temas Específicos del Contratista/Subcontratista

Cada contratista/subcontratista deberá ser examinado y evaluado para determinar el nivel apropiado de riesgo del trabajo a ser desempeñado. Esto se logra realizando una evaluación y análisis de riesgo para la naturaleza y rango del trabajo a ser desempeñado durante la construcción.

El contratista/subcontratista deberá introducir medidas preventivas y de protección de acuerdo al siguiente orden de prioridad:

1. *Eliminar el peligro* eliminando la actividad del proceso del trabajo. Por ejemplo, sustitución por químicos menos peligrosos, utilización de procesos de fabricación diferentes, etc.;
2. *Controlar el peligro* en su fuente por medio del uso de controles de ingeniería. Por ejemplo, incluir ventilación local de gases de escape; cuartos de aislamiento; vigilancia de máquinas; aislamiento acústico, etc.
3. *Minimizar el peligro* por medio del diseño de sistemas de trabajo seguro o medidas de control administrativas o institucionales. Por ejemplo, incluir rotación en el trabajo, capacitación de procedimientos seguros de trabajo, candados y etiquetas de bloqueo, monitoreo del lugar de trabajo, limitar exposición o duración del trabajo, etc.
4. *Proporcionar equipo de protección personal (EPP) adecuado* en conjunto con capacitación, uso y mantenimiento del EPP. La aplicación de medidas de prevención y control de riesgos ocupacionales deberá estar basado en análisis exhaustivos de seguridad o riesgos del trabajo. Los resultados de estos análisis deberán ser priorizados como parte de un plan de acción basado en la posibilidad y severidad de las consecuencias de exposición a riesgos identificados.

### 6.5.3 Análisis de Seguridad del Trabajo (AST)

**Las responsabilidades del AST son:**

- El Gerente de Construcción de la Obra del contratista es responsable de la implementación y cumplimiento de este procedimiento.
- El Gerente de Construcción de la Obra del contratista es responsable de monitorear el cumplimiento con este procedimiento.
- Cada trabajador es responsable de cumplir con el programa de seguridad del trabajo, junto con las reglas y regulaciones estipuladas en el Manual de Seguridad de los Trabajadores e instrucciones emitidas por el supervisor de los trabajadores.
- Ver Apéndice F, AST Procedimiento y Modelo de Formulario

**El Análisis de Seguridad del Trabajo** es un procedimiento utilizado para revisar métodos de trabajo e identificar riesgos:

- Que son inherentes a las tareas y actividades en un proyecto
- Que pudieran haber sido pasados por alto en el trazado o diseño del equipamiento, herramientas, procesos o área de trabajo.
- Que pudieran haberse desarrollado después del inicio de la producción.

- Que pudieran haber resultado de cambios en los procedimientos de trabajo o de personal.

**Los métodos aceptables para realizar un AST son:**

- Observación directa
- Discusión en grupo
- Discusión en grupo usando un video de un trabajo

Una manera rápida y eficiente de llevar a cabo un AST es a través de la observación directa del desempeño del trabajo. Es importante seleccionar una persona con experiencia, capaz y cooperadora que esté dispuesta a compartir ideas. Si el trabajador no ha participado nunca en análisis de seguridad del trabajo, se le debe explicar el propósito – lograr un trabajo seguro identificando y eliminando o controlando riesgos – y se le deberá mostrar un análisis de seguridad del trabajo terminado.

En muchas instancias, sin embargo, este método pudiera no ser práctico ni deseable. Por ejemplo, los trabajos nuevos y aquellos que se hacen en forma infrecuente no se prestan para la observación directa. Cuando este es el caso, el AST se puede realizar mediante discusiones con personas que están familiarizadas con el trabajo. Los individuos que están a menudo involucrados en el proceso incluyen, pero no están limitados a, supervisores de primera línea, especialistas en seguridad, ingenieros, trabajadores con experiencia y contratistas externos.

**Seleccionando Trabajos a ser Analizados**

Al seleccionar trabajos para ser analizados, la mayoría de las personas parten con los peores. Los siguientes factores son una pauta general:

- Frecuencia de los Accidentes (incluyendo cuasi-eventos): Un trabajo que produce repetidamente accidentes es un candidato para un AST. Mientras mayor sea el número de incidentes asociados con un trabajo, mayor es la necesidad de un AST.
- Trabajos Nuevos o Revisados: Los trabajos creados por cambios en equipamiento o en procesos obviamente no tienen historia de accidentes, pero puede ser que su potencial de accidente no sea apreciado en su totalidad. No se debe atrasar el análisis hasta que hayan ocurrido accidentes o cuasi-eventos.
- Exposición para Múltiples Trabajadores: Los trabajos que exponen a más de un individuo a riesgos potenciales deben ser analizados.

**Errores Comunes:**

Los errores comunes que se cometen frecuentemente al llevar a cabo un análisis de un trabajo son:

- Realizar un desglose tan detallado que se hace una lista con una gran e innecesaria cantidad de pasos.
- Describir el trabajo en forma tan general que no se registran los pasos básicos.
- Imposibilidad para identificar el nivel de educación y experiencia de la audiencia objetivo.
- Imposibilidad para identificar los beneficios que resultarán del AST (es decir, necesidad de capacitación y de procedimientos, etc.)
- Que el supervisor complete el AST. El Supervisor deberá describir el rango de trabajo a su equipo. El equipo deberá identificar los riesgos y controles en el sitio del trabajo con la ayuda del supervisor si es necesario.

## Definiciones Importantes de AST

- RIESGO – Cualquier peligro potencial o presente para las personas o la propiedad dentro de la obra, por ej. El aceite en el piso, es un riesgo.
- ACCIDENTE – Un suceso no intencionado que pudiera resultar en lesiones, pérdidas o daños, por ej., resbalar en el aceite, es un accidente.
- LESION – Daño físico, como resultado de un accidente, por ej. una muñeca torcida, debido a la caída.

## Identificando Riesgos y Accidentes Potenciales

El propósito es identificar todos los riesgos, tanto **físicos** como **medioambientales**. Para lograr esto hágase las siguientes preguntas acerca de cada paso:

- ¿Existe algún peligro de golpearse contra, ser golpeado por, o hacer contacto perjudicial con un objeto?
- ¿Puede el trabajador ser alcanzado por, sobre, en o entre objetos?
- ¿Existe potencial para un resbalón, tropezón o caída? Si es así, será en la misma elevación o en una elevación diferente?
- ¿Existe potencial para que caigan objetos sobre el personal o que objetos penetren en los ojos de los trabajadores?
- ¿Puede el trabajador hacerse daño empujando, tirando, levantando, doblándose o girándose?

## Tipos de Accidentes

- Golpeado por
  - Un objeto que vuela o está en movimiento
  - Material que cae
- Golpeado contra
  - Un objeto estacionario o en movimiento
  - Un objeto que sobresale
  - Un borde afilado o dentado
- Contacto con
  - ácido
  - electricidad
  - calor
  - sustancia cáustica
  - frío
  - radiación
  - sustancias tóxica o nocivas
- Atrapado
  - en
  - sobre
  - entre
- mismo nivel
- nivel inferior
- Sobre-esfuerzo/repetitivo
  - Levantar
  - Tirar
  - Empujar
  - Alcanzar
  - Retorcer
- Fricción o erosión por
  - fricción
  - presión
  - vibración
- Reacción corporal por
  - Movimiento voluntario
  - Movimiento involuntario

### **Criterio de Evaluación del AST**

- Cualquier declaración calificadora deberá ir primero, no al final.
- Cada instrucción deberá comenzar con una palabra de acción.
- Cada instrucción deberá poder ser observada.
- Cada instrucción deberá poder ser medida.

Al momento de evaluar un AST, hacer la siguiente pregunta: “¿Qué deberá hacer el trabajador – o, no hacer – para eliminar este riesgo en particular o prevenir este accidente potencial?”

Las respuestas deberán ser específicas y concretas para que sean beneficiosas. Las precauciones generales tales como “tenga cuidado”, “use cautela”, “esté alerta”, son inútiles. Las respuestas deben establecer qué hacer y cómo hacerlo.

Por ejemplo, la siguiente recomendación: “Verifique que la llave inglesa no se resbale o cause una pérdida del equilibrio”, está incompleta. No dice como prevenir que la llave resbale. Aquí va una recomendación más completa: “Coloque la llave en forma apropiada y segura. Pruebe si está firmemente apretada al ejercer una leve presión sobre ella. Apóyese en algo fijo, o párese con los pies bien abiertos antes de ejercer una presión total. Esto previene la pérdida del equilibrio si la llave se resbala”.

Los Análisis de Seguridad del Trabajo pueden ser muy beneficiosos si se realizan correctamente. No sólo resultan en un trabajo más seguro, sino que también aumentan la productividad y eliminan residuos.

### **REFERENCIAS**

- "Análisis de Riesgo del Trabajo", Departamento del Trabajo de EE.UU. Labor -- Publicación OSHA No. 3071
- "Análisis de Riesgo del Trabajo"- Manual de Seguridad No. 5, Departamento del Interior, Administración de Seguridad en la Minería

### **APÉNDICES**

- Apéndice E, Ejemplos de Formularios de Evaluación de Riesgos
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Hormigón
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Sistemas de Cinta Transportadora
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Puertas y Ventanas
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas Eléctricos
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Equipamiento
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Terminaciones
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Amoblados
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Condiciones Generales
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Albañilería
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Mecánica, Gasfitería y Protección de Incendios



- Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Metales
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Trabajos en la Obra
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas Especiales de Construcción
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Especialidades
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Protección Térmica y Humedad
  - Evaluación de Riesgo/Registro de Riesgo Residual – Temas de Maderas y Plásticos
- 
- Apéndice F, Procedimientos de Análisis de Seguridad del Trabajo y Formularios

# VII

## 7.1 Primeros Auxilios en la Obra/Instalaciones Médicas

**7.2 Propósito:** Cada obra de AES deberá contar con instalaciones para primeros auxilios de tratamientos médicos de emergencia para el cuidado y tratamiento de los trabajadores que han incurrido en lesiones ocupacionales o enfermedades.

**7.3 Ámbito:** Este procedimiento detalla los requerimientos de las obligaciones del equipo médico asignado al proyecto que operará la instalación de primeros auxilios, prestará primeros auxilios y mantendrá informes sobre proyectos.

### 7.4 Requerimientos Mínimos:

Como mínimo, cada obra de construcción de AES deberá tener la habilidad de:

- Prestar primeros auxilios a víctimas de lesiones ocupacionales y enfermedades.
- Proporcionar cuidados posteriores de recuperación a casos de primeros auxilios.
- Coordinar la respuesta a emergencias en terreno con los Equipos de Primeros Auxilios y de Rescate de acuerdo con los procedimientos establecidos para la obra.
- Preparar informes sobre lesiones y mantener en forma actualizada y completa los informes y registros.
- Referir a un médico, clínica u hospital cualquier caso que requiera atención adicional a la de primeros auxilios.
- Chequear a los trabajadores que vuelven al trabajo después de períodos de ausencia debido a lesiones o enfermedad.
- Conservar los equipos y suministros de primeros auxilios correctamente mantenidos, limpios y ordenados.

### 7.5 General

#### 7.5.1 Responsabilidades

- El Gerente de Obras del contratista es responsable por la implementación y cumplimiento de este procedimiento.
- La Enfermera Colegiada, la Enfermera Licenciada, el Paramédico, el Técnico Médico de Emergencias, o Auxiliar Certificado de Primeros Auxilios deberá prestar primeros auxilios y mantener registros exactos.

- El Gerente de Seguridad del contratista deberá supervisar la operación de la unidad de primeros auxilios y mantener registros de lesiones.

### 7.5.2 Definiciones

- *Unidad de Primeros Auxilios* – El lugar en la obra en que los trabajadores obtienen servicios de primeros auxilios.
- *Enfermera* – Una enfermera colegiada o licenciada. (En ausencia de una enfermera colegiada o licenciada, el técnico médico de emergencias (TME), paramédico, o auxiliar de primeros auxilios deberá asumir las responsabilidades señaladas en este procedimiento).
- *Asesor Médico del Proyecto* – El médico licenciado seleccionado para hacer de consultor médico en el proyecto, quien deberá emitir Ordenes Permanentes a la enfermera. Los casos que requieran más que una atención de primeros auxilios deberán ser referidos al Asesor Médico.
- *Ordenes Permanentes* – Instrucciones escritas para el manejo de casos de primeros auxilios emitidas por el Asesor Médico para ser seguidas por la enfermera. Estas deberán ser revisadas por lo menos una vez al año.

### 7.5.4 Procedimiento

La enfermera colegiada o licenciada, paramédico, TME o auxiliar certificado de primeros auxilios tendrán la obligación de prestar primeros auxilios a víctimas de lesiones ocupacionales o enfermedades contraídas mientras trabajan y durante el desempeño de deberes asignados del proyecto.

El equipo de primeros auxilios deberá llevar a cabo sus obligaciones y responsabilidades de acuerdo con los requerimientos establecidos. Además, un equipo capacitado voluntariamente para primeros auxilios deberá estar disponible para prestar atención prontamente en el lugar del accidente y cuando sea necesario.

La administración de las instalaciones y operaciones de primeros auxilios deberá estar bajo la supervisión del Gerente de Seguridad del contratista.

La gerencia del proyecto deberá seleccionar un médico para proporcionar tratamiento médico si surge la necesidad, referir pacientes a médicos especialistas si es necesario, y actuar como asesor médico del proyecto.

La selección de médicos disponibles deberá estar basada en experiencias anteriores en esta área y de contactos con el cliente, otros empleadores, considerando a los aseguradores de la Compensación de los Trabajadores, si se aplica. Se deberá sostener una reunión con el médico, preferentemente en la obra, para tener una visión general del programa de seguridad y de la filosofía de Salud y Seguridad del proyecto para la prevención de accidentes. Esta selección deberá estar sujeta a la aprobación del Gerente de Seguridad del contratista.

Se deberá escoger hospitales y clínicas para manejar los casos de emergencia. Se deberá organizar una conferencia con los administradores de hospitales con el fin de desarrollar acuerdos para la coordinación de los esfuerzos del proyecto y del hospital para el tratamiento médico de trabajadores que se lesionen o se enfermen en el curso de su empleo. Hay que establecer las capacidades del hospital y hay que visitar sus instalaciones. Se les deberá solicitar a las autoridades del hospital que aconsejen, con relación a servicios de ambulancia y médicos en el área, cuales serían los más adecuados para el proyecto.

Se deberá hacer arreglos para el uso de los servicios de ambulancia locales y, si es necesario, los servicios de helicóptero.

Se deberá hacer un sondeo para determinar qué servicio de ambulancia está disponible para la obra. Son importantes los siguientes factores: su capacidad, su proximidad y el tiempo requerido para responder a llamados de emergencia en diferentes horas del día. Se deberá revisar a fondo las leyes estatales y locales que regulan los servicios médicos de emergencia. Si el servicio de ambulancia está a más de aproximadamente 20 minutos de distancia, habrá que considerar una ambulancia para la obra. Si se mantiene una ambulancia en la obra, los choferes de ambulancia y sus alternos deberán estar ubicados en la obra.

Se deberán investigar los servicios disponibles de helicópteros de emergencia tanto privados como militares. Se deberá hacer contactos para establecer los pasos necesarios para implementar un servicio de emergencia en el caso de ser necesario.

El Gerente de Seguridad del contratista será responsable de verificar la certificación vigente y las calificaciones del personal médico y de primeros auxilios a través de los registros locales, licencias e instituciones.

Cuando el personal mencionado arriba sea seleccionado y asignado, deberá recibir instrucciones claras con respecto a sus obligaciones y funciones, con relación al tratamiento de trabajadores lesionados y enfermos (Ver Obligaciones de la Enfermera).

#### **7.5.4.1 Obligaciones de la Enfermera**

La función principal de la enfermera es proporcionar atención de primeros auxilios a los trabajadores del proyecto. La enfermera industrial hace una valiosa contribución al programa de salud y seguridad por sobre su función principal de prestar primeros auxilios para lesiones ocupacionales y enfermedades, al transmitir las causas de accidentes y cualquier tendencia de salud y seguridad al Gerente de Seguridad del contratista.

La enfermera deberá trabajar bajo la supervisión funcional del Gerente de Seguridad del contratista, y el Asesor Médico del Proyecto deberá emitir Ordenes Permanentes y asistencia técnica a la enfermera.

(Ver Apéndice G, Lista de Fuentes de Información/Deberes de la Enfermera)

#### **7.5.4.2 Procedimiento Médico**

##### **7.5.4.2.1 Tratamiento de Individuos**

Toda atención de primeros auxilios deberá hacerse en una forma rigurosa y profesional. Los individuos que necesiten tratamiento que va más allá de la atención de primeros auxilios, deberán ser enviados a un médico.

- Los individuos que solicitan tratamiento por lesiones personales o enfermedades ocasionadas por incidentes que no surgen en el curso de su empleo en el proyecto, no deberán ser tratados en la unidad de primeros auxilios del proyecto sino que deben ser derivados a su médico personal.
- El Gerente de Seguridad del contratista deberá ser consultado para determinar casos cuestionables, tales como emergencias fuera del portón de acceso, curaciones, o chequeo de presión sanguínea.
- Los contratistas son responsables por el tratamiento de sus trabajadores. Si desean que sus trabajadores utilicen las unidades de primeros auxilio, tendrán que hacer arreglos especiales, incluyendo la firma de un acuerdo de no indemnización, previo a cualquier prestación de tratamiento de primeros auxilios.

#### **7.5.4.2.2 Expendio de Medicamentos**

Los medicamentos que pueden ser dados a los trabajadores en la obra a través de la unidad de primeros auxilios deberán ser solicitados y aprobados por el médico

Los medicamentos como la aspirina, pomadas o soluciones medicamentosas deberán ser recetados solamente para necesidades individuales.

No deberán ser expendidos medicamentos como aquellos para el resfrío, descongestionantes, lociones, antiácidos, etc., sin embargo se pueden poner a disposición.

#### **7.5.4.2.3 Manejo de los Registros Médicos**

El individuo que está realizando tratamientos o dando consejos deberá mantener registros adecuados de todas las lesiones y enfermedades informadas. Se deberá documentar la hora, fecha, naturaleza, extensión y causa de la lesión o enfermedad en los formularios de informe establecidos. Esto incluye tanto casos relacionados con el trabajo como condiciones de salud personales informadas. Es obligatorio que se obtenga información precisa en cada caso informado.

Todos los registros médicos deberán ser considerados confidenciales y no deberán ser vistos o revisados por personal no autorizado. Cualquier otra persona aparte del personal autorizado que desee ver o revisar los registros deberá obtener permiso a través del Gerente de Seguridad del Contratista y el (los) trabajador(es).

No se deberá discutir por teléfono acerca de los registros médicos, casos de lesiones o enfermedades. Está permitido poner en conocimiento de la lesión o enfermedad a doctores, hospitales o representantes de los trabajadores, pero tanto la extensión o causa de esa lesión o enfermedad, como cualquier información relacionada, no deberá ser hecha pública por el teléfono.

Se deberá cumplir con las siguientes pautas en el desarrollo de las actividades diarias de la unidad de primeros auxilios:

- La unidad de primeros auxilios y todo el equipamiento de primeros auxilios deberá ser mantenido limpio y ordenado.
- No se deberá permitir que personal no autorizado ronde la unidad de primeros auxilios. Esta unidad es estrictamente para primeros auxilios.
- Todo el personal que requiera tratamiento deberá permanecer en la sala de tratamiento hasta que este esté completo.
- El teléfono de primeros auxilios deberá ser usado para asuntos de la empresa solamente. Individuos no autorizados no deberán usar este teléfono.
- El vehículo de primeros auxilios o ambulancia, si es aplicable, deberá ser usado con el propósito de transportar individuos que requieren tratamiento médico más allá del que puedan recibir en la unidad de primeros auxilios. Excepto por un mantenimiento del vehículo de muy corta duración, éste no deberá dejar la obra.
- El Gerente de Seguridad del contratista deberá ser contactado inmediatamente en el evento de cualquier lesión seria o cuestionable informada a la unidad de primeros auxilios. El Gerente de Seguridad del contratista también deberá ser avisado si un mismo individuo hace frecuentes visitas a la unidad y deberá informar a la gerencia de este caso.

#### 7.5.4.2.4 Registros

Los registros de primeros auxilios no sólo son confidenciales, sino que también son de suma importancia para apoyar las actividades de prevención de accidentes en la obra. La enfermera o auxiliar de primeros auxilios deberán mantener los registros en archivos confidenciales si es necesario. Un grupo de modelos de formularios se encontrará en los siguientes Apéndices:

- Registro de Primeros Auxilios del Proyecto; Modelo de Hoja de Registro de Primeros Auxilios; Modelo de Suministros y Equipos de Primeros Auxilios; Diagrama de la Unidad Médica (Apéndice H),
- Formulario de Gestión de Caso de Trabajador Lesionado y Retorno-al-Trabajo (I)
- Archivo de Salud Personal del Trabajador (Apéndice J)
- Formulario OSHA No. 300, Registro y Resumen de Lesiones y Enfermedades Ocupacionales (Apéndice K)
- Primer Informe del Empleador de Lesión/Enfermedad (Casos de Compensación de Trabajadores en los EE.UU. – Ver Requerimientos del País y Estados, Apéndice L)

#### 7.5.4.2.5 Control del Formulario Médico

Todos los formularios en blanco utilizados para documentar la información relacionada con una lesión o enfermedad en el proyecto deberán ser guardados y controlados para prevenir el acceso por parte de personal no autorizado. No deberán ser dejados fuera sin supervisión.

#### 7.5.4.2.6 Retención de Registros

Al cierre de la obra, todos los registros médicos y de lesiones y documentos relacionados deberán ser enviados a la oficina corporativa del contratista para su retención.

Todos los registros OSHA deberán ser retenidos por 5 años después del cierre de la obra.

Todos los registros de exposición a riesgos para la salud deberán ser retenidos por 30 años después del cierre de la obra.

#### 7.5.4.2.7 Acceso

Los requerimientos de archivo de registros de OSHA permiten a OSHA y a los trabajadores acceder al Formulario 300 de OSHA. Esta regla permite a cualquier trabajador, trabajador antiguo, o su(s) representante(s) examinar y copiar el Registro y Resumen de OSHA de una manera y en tiempo razonable.

### 7.5.5 Instalación Médica

El tamaño apropiado de una instalación dependerá del número de empleados en la obra, la frecuencia y el tipo de accidentes, y los riesgos creados por el trabajo que se lleva a cabo. La siguiente guía es una buena escala para ayudar en la planificación de una unidad de primeros auxilios. Las regulaciones locales son a menudo prescriptivas.

- Hasta 200 empleados, 54.3 metros cuadrados
- 500 – 1.000 empleados, 91.4 metros cuadrados, o 0.30 metros cuadrados por empleado
- Para más de 1.000 empleados, se podría necesitar menos de 0.30 metros cuadrados por empleado.

La Unidad de Primeros Auxilios debiera funcionar con la misma atmósfera que existe en un hospital o en la consulta de un médico privado. La unidad debiera permitir al personal médico desempeñarse profesionalmente y debiera ser fácilmente accesible para todos los empleados,

incluyendo personal minusválido y transporte de emergencia. La unidad debiera tener ya sea una línea telefónica directa o una radio bi-direccional conectada a un despachador de radio.

En el Apéndice H, Figura 1, muestra un plano simple y la distribución de 106,7 metros cuadrados, con una unidad para personal médico. La Figura 2 es un plano para una unidad de tamaño mediano y la Figura 3 es para una unidad médica más grande.

## REFERENCIAS

- Título 29, Código de Regulaciones Federales, Partes 1910 y 1926, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EE.UU.
- Las Ordenes Permanentes del Proyecto son emitidas por el Asesor Médico y describen los procedimientos a seguir por la enfermera y/o auxiliar de primeros auxilios al prestar primeros auxilios.

## APÉNDICES

- Apéndice G, Lista de Fuentes de Información/Deberes de la Enfermera
- Apéndice H, Registro de Primeros Auxilios del Proyecto; Modelo de Hoja de Registro; Modelo de Suministros y Equipos de Primeros Auxilios; Diagrama de la Unidad Médica
- Apéndice I, Formulario de Manejo de Caso de Trabajador Lesionado y Retorno-al-Trabajo
- Apéndice J, Archivo de Salud Personal del Trabajador
- Apéndice K, Formulario OSHA No. 300, Registro y Resumen de Lesiones y Enfermedades Ocupacionales
- Apéndice L, Primer Informe del Empleador de Lesión/Enfermedad (Casos de Compensación de Trabajadores)

# VIII

## 8.1 Manejo de Accidentes/Incidentes

**8.2 Propósito:** El propósito de esta sección es establecer los requerimientos de informes para el Manejo de Accidentes/Incidentes para todos los contratistas/ subcontratistas, incluyendo respuestas, informes e investigación.

**8.3 Ámbito:** Todos los contratistas deberán desarrollar un procedimiento específico de manejo de accidentes/incidentes.

**8.4 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos:

**8.4.1** El procedimiento escrito deberá ser legible, claro y asequible para todo el personal de AES y contratistas.

**8.4.2** El procedimiento escrito deberá identificar a la persona que es responsable en última instancia por la implementación y mantenimiento del procedimiento de Investigación de Accidentes/Incidentes de la organización.

**8.4.3** El procedimiento escrito deberá clara y específicamente describir los pasos para definir el proceso de respuesta, informe e investigación de Accidente/Incidente y las medidas para hacer cumplir el procedimiento, incluyendo:

- Todas las lesiones, no importa cuan menores sean, deberán ser informadas.
- Todo “tiempo perdido” será investigado para determinar la causa primaria, acción(es) correctiva(s) y seguimiento para abordar las recomendaciones de la investigación.
- Pasos de procedimiento específicos para definir el archivo de los registros y el análisis de la tendencia.

### 8.5 General

Deberá existir un procedimiento para la investigación de accidentes/incidentes en la obra dependiendo de su severidad (por ej. lesiones/enfermedades registrables o tiempo perdido de OSHA, daño a la propiedad y/o interrupción de la producción, etc.) y para investigar casi-incidentes donde existe potencial para lesiones/enfermedades serias, daños costosos, y/o interrupción de la producción.

El compromiso para llevar a cabo un informe e investigación seria de todos lo accidentes/incidentes que involucran total o parcialmente, lesiones, daño a la propiedad, e interrupción de la producción es un factor mayor en la prevención de accidentes/ incidentes. El proceso de investigación de accidentes/incidentes proporciona la información exacta y oportuna necesaria para prevenir repeticiones. Los informes exhaustivos deberán seguir un formato

estándar. Dependiendo de la severidad del accidente/incidente, se podría requerir informes separados.

Una investigación por si misma no constituye una prevención de accidentes/incidentes. Una investigación proporciona información sobre prácticas de manejo de seguridad bajo el estándar, hábitos de trabajo impropios, condiciones o métodos que pueden ser corregidos para prevenir otros eventos similares.

### 8.5.1 Definiciones

Accidente/Incidente – Un evento que puede o no resultar en lesiones/enfermedades en empleados de AES, contratistas o miembros del público, o daño a vehículos de AES, equipos o propiedad pública. Los ejemplos incluyen, pero no están limitados a:

- Una lesión/enfermedad relacionada con el trabajo que requiere desde primeros auxilios básicos a soporte médico avanzado.
- Un deceso relacionado con el trabajo.
- Un cuasi-incidente relacionado con el trabajo.
- Daño a un vehículo o a la propiedad por un accidente relacionado con el trabajo que resulta en pérdidas monetarias a la compañía.
- Un accidente que involucra al público como resultado directo de un equipo de AES (operación, diseño o ubicación) y/o falla del proceso.

Enfermedad Ocupacional - Una enfermedad causada por una única exposición o una exposición de largo plazo en el lugar de trabajo a:

- Materiales peligrosos en el lugar de trabajo, por ej. asbesto, sílice, plomo
- Agentes físicos peligrosos, por ej. ruido, vibración, y
- Estrés músculo-esquelético, por ej. movimientos repetitivos.

Tiempo Perdido por Lesión/Enfermedad – Una lesión/enfermedad donde el trabajador haya faltado por lo menos un día completo por una lesión o enfermedad relacionada con el trabajo.

Lesión para Atención Médica – Una lesión/enfermedad en la cual el trabajador requiere atención médica pero no falta por lo menos 1 día completo al trabajo por una lesión o enfermedad relacionada con el trabajo. En términos de OSHA este sería un caso de primeros auxilios relacionados con el trabajo, o un trabajo restringido registrable, transferido, u “otro” caso registrable.

Casi-Eventos – Un evento no planificado y no esperado que pudo haber resultado pero no resultó en lesiones personales. Un casi-evento pudiera también ser una acción o condición que si no se aborda pudiera resultar en lesiones personales o en daño a la propiedad. Un cuasi-evento es una oportunidad para mejorar la salud medioambiental y las prácticas de seguridad.

### 8.5.2. Responsabilidades

El Gerente de Obra del contratista es responsable por dirigir las investigaciones de accidentes/incidentes, designando un Comité de Investigación y actuando como Presidente de este comité.

El Gerente de Obra del contratista es responsable de investigar, llenar todos los formularios requeridos para recolectar información y comunicar todo lo que sabe del accidente/incidente al Comité de Investigación.

El Gerente de Obra del contratista es responsable de coordinar, informar, ayudar en la recolección de información y organizar el informe final.

Los testigos y trabajadores lesionados son responsables de informar todo lo que saben del accidente/ incidente al Comité de Investigación.

### **8.5.3 Requerimientos para Informes Internos de Accidentes de AES**

Los Informes de Accidentes tienen como fin proporcionar a la alta gerencia de AES y al Gerente Global de Seguridad de AES información concisa y oportuna sobre cualquier deceso, lesiones mayores, incidentes medioambientales u otros que pudieran resultar con consecuencias materiales adversas para AES, involucrando ya sea a AES o a una entidad de construcción. Es de responsabilidad del Gerente AES de Construcción de la Obra en cada proyecto, y en cada lugar, iniciar un Informe de Accidente, después de un incidente que cumple con los requisitos, utilizando el Sistema en Línea de AES (ver el Estándar de Seguridad Global de AES "Manejo de Incidentes" AES-STD-12.0) para el procedimiento requerido.

Los Informes de Accidentes deberán ser iniciados prontamente después de un incidente que pudiera resultar con un efecto material adverso sobre la reputación de AES u otras consecuencias materiales para AES. Es obligatorio iniciar un Informe de Accidente en el caso de un deceso y lesiones mayores tales como fractura de cráneo, columna vertebral o pelvis; amputación de una mano o un pie, o múltiples dedos de la mano o del pie; quemaduras de una gran parte del cuerpo; pérdida de visión por una lesión penetrante a un ojo; ser llevado inconsciente al hospital, y cualquier otra lesión que ponga en peligro la vida. También se requiere iniciar un informe cuando existe un incidente de polución del medioambiente o un casi-evento que potencialmente amenaza la vida, tal como el colapso de obras estructurales, encofrados o planta de construcción, caída de materiales que pudieran haber resultado en muertes, explosión o fuego, o incidentes significativos que involucran al público.

## **8.6 Procedimiento**

### **8.6.1 Respuesta Inicial a un Accidente/Incidente: (Requerido)**

En el caso de un incidente, el supervisor y los empleados en la obra deberán:

- Parar el trabajo y asegurar el área (mitigar o eliminar la exposición al peligro)
- Proporcionar primeros auxilios y activar los "Servicios Médicos de Emergencia" y otros servicios de emergencia, por ej. bomberos o policía si es necesario.
- Verificar que el trabajador lesionado sea transportado a los "Servicios Médicos de Emergencia" para atención médica si es necesario.
- Asegurar el área para la protección de los empleados y del público y para ayudar con la investigación del incidente.
- Informar inmediatamente del incidente al Gerente local de AES.

### **8.6.2 Informe de Accidentes/Incidentes:**

Los incidentes, incluyendo los cuasi-incidentes, deberán ser ingresados al sistema de Informe de Incidentes de Seguridad (AES en Línea) dentro de los siguientes plazos:

Incidente	Plazo
Muerte	24 horas
ATP (Accidente con Tiempo Perdido)	48 horas
Los demás	3 días hábiles

### 8.6.3 Informe de Cuasi-incidente:

En el evento de un cuasi-incidente, el trabajador deberá informarlo a su Supervisor y:

- Si el cuasi-incidente tiene un alto potencial de daño, el Supervisor deberá informar inmediatamente al Gerente de Obra del contratista y al Gerente de Seguridad de la Obra, y el Gerente AES de Seguridad de la Obra deberá ser informado del cuasi-incidente dentro de 24 horas; y
- El Supervisor deberá completar el Informe de Investigación de Accidentes en el Sistema en Línea de AES de Informes de Incidentes de Seguridad.

### 8.6.4 Accidentes/Incidentes – Con Lesiones

En el evento de un accidente con lesiones, el trabajador deberá informar inmediatamente del accidente a su Supervisor y:

- Si el accidente no resulta en tratamiento médico o días perdidos de trabajo, el Supervisor deberá completar el formulario del Informe de Investigación de Accidentes de AES en Línea - Sistema de Informe de Incidentes de Seguridad (si está disponible).
- Si el accidente resulta en tratamiento médico o días perdidos de trabajo, el Supervisor deberá informar inmediatamente al Gerente de Obras del contratista, Gerente de Seguridad de la Obra, Gerente AES de Construcción de la Obra y Gerente AES de Seguridad de las Obras.
- Si el accidente resulta en tratamiento médico o días perdidos de trabajo, el Gerente de Seguridad del contratista deberá informar del accidente a las agencias externas apropiadas, por ej. Compensación de los Trabajadores, organizaciones reguladoras de seguridad (OSHA, etc.).

### 8.6.5 Accidentes/Incidentes – Con Lesiones Mortales

En el evento que el accidente resulte en una muerte, el Gerente de Construcción de la Obra deberá informar inmediatamente del accidente al Gerente AES de Construcción de la Obra y:

- El Gerente de Obra del contratista deberá informar del accidente a las agencias externas apropiadas: Médico Forense, Policía, Compensación de los Trabajadores, organizaciones reguladoras de seguridad, etc.
- El Gerente AES de Construcción de la Obra deberá informar del accidente a la Plana Ejecutiva de AES y al Departamento Global de Seguridad de AES dentro de ocho horas de ocurrido el accidente.

### 8.6.6 Informe de Accidentes/Incidentes

Todas las lesiones deberán ser informadas sin retraso a la supervisión. Todas las lesiones menores deberán ser apropiadamente tratadas y el supervisor de los trabajadores, quien deberá observar y hacer seguimiento a la lesión, deberá hacer un informe. Ver Sección VII, *Primeros*

*Auxilios en la Obra/Instalaciones Médicas*, para primeros auxilios específicos y procedimientos de tratamiento médico.

### **8.6.7 Comunicaciones Adicionales**

Cuando han ocurrido lesiones serias, el contratista/subcontratista deberá informar discretamente a la familia inmediata del trabajador tan pronto sea posible y ofrecer ayuda. Una carta expresando preocupación podría ser enviada a la persona lesionada desde el proyecto y el representante del seguro debería visitar a la víctima para explicar sus servicios.

Se deberá permitir realizar investigaciones a personal que no pertenece a la compañía (gobierno, estado, ciudad, dueño, seguro) que tiene el poder legal para investigar accidentes/incidentes, acompañados de un representante del proyecto, quien es normalmente un miembro del departamento de seguridad.

Todos los comentarios o comunicados de empleados al público serán autorizados por el contratista/subcontratista, quien deberá obtener las autorizaciones o aprobaciones necesarias del respectivo Vicepresidente de la compañía. El contratista/subcontratista y el Gerente AES de la Obra deberán emitir publicidad y comunicados al público y a la prensa.

### **8.6.8 Investigación de Accidentes/Incidentes**

El propósito de una investigación de accidente/incidente es determinar que pasó, identificar las causas inmediatas del incidente y las causas subyacentes relacionadas con deficiencias en el sistema de manejo de la seguridad. (Ver Apéndice M para un modelo de lista de chequeo de causas primarias). Las recomendaciones deberán estar enfocadas a la corrección de las causas inmediatas del incidente y a la corrección de deficiencias en el sistema de manejo de la seguridad.

La investigación deberá ser conducida hasta el extremo considerado necesario por el Gerente AES de Construcción de la Obra y el Gerente de Obra del contratista. Este procedimiento afecta los accidentes/incidentes de los empleados del contratista.

Se deberá iniciar la investigación lo más pronto posible después del accidente y por lo menos dentro de un día de ocurrido el accidente/incidente. El paso del tiempo retarda las acciones preventivas y causa que los hechos se vuelvan poco claros, distorsionados, o se borren. El Gerente de Seguridad del contratista deberá coordinar los esfuerzos con el supervisor de la víctima del accidente para lo siguiente:

- Se deberá registrar la fecha, hora y ubicación del accidente/incidente y los nombres de las personas lesionadas.
- Se deberá cercar la escena del accidente/incidente hasta que las investigaciones estén terminadas. Las únicas alteraciones a la escena del accidente/incidente deberán ser aquellas necesarias para prevenir más lesiones y daño.
- Se deberá tomar fotografías de la escena el mismo día del accidente/incidente o lo más pronto posible. Las fotografías deberán ser tomadas desde todos los ángulos, incluyendo el entorno vecino si contribuyó al accidente/incidente.
- El lesionado deberá ser entrevistado lo más pronto posible. Un relato inmediato es muy importante, especialmente si no hay otros testigos.
- Los testigos deberán ser entrevistados separadamente sobre lo que vieron y escucharon y en qué lugar estaban a la hora del accidente/incidente.

- Se deberá realizar mediciones exactas de los tamaños, pesos y distancias de factores relacionados con el accidente/incidente.
- Se deberá anotar lo adecuado de la iluminación, el orden del área de trabajo, las distracciones adyacentes posibles, y condiciones inusuales del clima, incluyendo temperatura, viento y precipitaciones.
- Se deberá obtener la edad, género, experiencia, tiempo en el empleo, oficio, registro de lesiones, número de seguro social, y dirección particular de la víctima del accidente. Los siguientes factores personales deberán ser anotados, si es posible: actitud, destreza, tasa de reacción, agilidad, fuerza, y el factor de fatiga a la hora del accidente.

### **8.6.9 Comité de Investigación**

El Gerente de Obra del contratista deberá ser informado de los detalles tan pronto como sea posible y deberá designar a las personas que formarán parte del Comité de Investigación. Este comité deberá ser desarrollado por el Gerente de Seguridad de la Obra del contratista y estará compuesto, dependiendo de su aplicabilidad, de los siguientes:

- Gerente de Obra del contratista como presidente
- Gerente de Seguridad de la Obra del contratista como secretario para tomar notas y como asesor de seguridad
- Supervisor responsable por el área donde ocurrió el accidente/incidente
- Supervisor a cargo del trabajo
- Testigos pertinentes al accidente/incidente
- Abogado (si es aplicable)
- Otro personal de acuerdo a lo que estime aconsejable el Gerente AES de Construcción de la Obra.
- El número de los miembros del comité deberá aumentar o disminuir de acuerdo con el tamaño y complejidad del proyecto.
- Los accidentes/incidentes que surgen de trabajos desempeñado por personal del contratista/ subcontratista bajo la dirección de, y respondiendo al Gerente de Obra del contratista, deberán ser investigados por el contratista/subcontratista de acuerdo al Programa de Salud y Seguridad del Proyecto. En esas circunstancias, el comité deberá estar compuesto por personal del contratista, quienes serán responsables por la investigación del accidente/incidente, y personal designado por el Gerente de Obra del contratista, quien supervisará la investigación.

### **8.6.10 Agenda del Comité de Investigación**

El presidente del Comité de Investigación deberá abrir la reunión, establecer su propósito de determinar lo más correctamente posible lo que ocurrió, y desarrollar recomendaciones específicas para prevenir la recurrencia de hechos similares.

La supervisión en el comité deberá implementar lo siguiente:

- Explicar la naturaleza del trabajo que se está realizando en el momento, e inmediatamente antes del accidente/incidente.
- Determinar si el trabajo estaba programado normalmente, no programado, era una emergencia o un trabajo extremadamente urgente.

- Relacionar las instrucciones que fueron dadas a los equipos y empleados directamente involucrados, especialmente instrucciones de seguridad específicas.
- Establecer el equipo de protección personal (EPP) requerido y utilizado.
- Anotar las declaraciones de los testigos presentes y chequearlas con aquellas obtenidas antes en la escena del accidente/incidente. Incluir en las declaraciones actos inseguros del lesionado y colegas, métodos de trabajo inseguros, herramientas y equipos defectuosos o inseguros utilizados, y condiciones de trabajo inseguras.
- Hacer un resumen cronológico de los eventos del accidente/incidente utilizando la información más arriba mencionada para asegurar que el comité está de acuerdo con los hechos que ocurrieron realmente. Incluir las causas directas e indirectas del accidente/incidente, una estimación de los costos de los daños, pérdida de producción, y severidad de las lesiones.
- Formular pasos correctivos a ser implementados inmediatamente, basados en el relato completo de los hechos, incluyendo planes de volver a capacitar que pudieran ser indicados.

Los procedimientos arriba señalados debieran ser registrados como minutas con el acuerdo de todo el comité.

#### **8.6.11 Resumen Mensual de Accidentes/Incidentes del Contratista**

Todos los contratistas/subcontratistas deberán desarrollar un método uniforme para registrar e informar mensualmente todas las lesiones y enfermedades ocupacionales, incluyendo otros incidentes.

Es requerimiento para cada proyecto que complete y mantenga en forma rutinaria informes de accidentes/incidentes de tal manera que se pueda evaluar el programa de seguridad, identificar áreas problemáticas, y tomar y ejecutar acciones preventivas. El contratista deberá realizar un resumen mensual de accidentes/incidentes y enviar un informe escrito como parte del Informe Mensual de Progreso del Contratista.

#### **8.6.12 Responsabilidades**

El *Gerente de Obras del contratista* es responsable por la implementación y cumplimiento de este procedimiento.

El *Gerente de Seguridad del contratista* es responsable por completar y distribuir en forma exacta y oportuna este formulario en la medida que aplica a este procedimiento.

#### **8.6.13 Informe Mensual**

El Registro Mensual de Lesiones y Enfermedades (Ver Apéndice M) deberá ser completado y mantenido por todos los contratistas/subcontratistas.

El Resumen Mensual de Accidentes/Incidentes deberá ser completado por el Gerente de Seguridad del contratista y enviado como parte del Informe Mensual de Progreso del contratista (Ver Apéndice N).

### **APÉNDICES**

- Apéndice M, Modelo de Formulario Informe de Investigación de Accidentes – Lista de Chequeo de Causa Primaria, Análisis de Causa Primaria
- Apéndice N, Registro Mensual de Lesiones y Enfermedades del contratista/subcontratista



- Apéndice O, Resumen Mensual de Accidentes/Incidentes del contratista

## **REFERENCIAS**

- Título 29 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1904, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EE.UU.
- Informe de BLS No. 1220-0029, Pautas de Mantenimiento de Archivos para Lesiones y Enfermedades Ocupacionales.

# IX

## 9.1 Prevención y Protección de Incendios

**9.2 Propósito:** Dada la gran cantidad de riesgos de incendios asociados con una obra grande de construcción, la gran cantidad de personal, materiales de alto valor, y duración del período de construcción, se deberá desarrollar e implementar un plan de prevención y protección de incendios. El Programa de Prevención y Protección de Incendios es una parte integral del Programa de Salud y Seguridad, y se deberá poner esfuerzo y consideración en la seguridad de la vida y el potencial de atrasos en los programas de construcción e inicio de la faena, como también en la protección a la propiedad en un proyecto dado.

**9.3 Ámbito:** Todos los contratistas/subcontratistas que trabajen en proyectos de AES deberán tener un plan escrito de prevención y protección de incendios. Los procedimientos individuales pueden variar en los detalles para concordar con operaciones específicas, pero deberán incorporar los requerimientos básicos descritos más abajo. Cada procedimiento deberá ser coordinado con el Gerente AES de Construcción de la Obra a través del Gerente de Obra del contratista.

**9.4 Requerimientos Mínimos:** Las políticas y procedimientos del contratista deberán cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

**9.4.1** Designación de responsabilidades específicas para la implementación del plan.

**9.4.2** Control de riesgos de incendio tales como:

- Control de fuentes de ignición. El sitio deberá ser designado como “área de no fumar” (se debiera permitir fumar en áreas específicamente designadas)
- Manejo y almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles
- Trabajos en caliente, por ej. soldar, moler, cortar con soplete, y llamas abiertas, etc.
- Edificaciones temporales, calentadores, y cableado eléctrico
- Cilindros de gas comprimido y almacenamiento y manejo de gas a granel
- Almacenamiento de material combustible
- Remoción de residuos, polvo y escombros combustibles

**9.4.3** Establecimiento de un suministro de agua

**9.4.4** Métodos de respuesta a incidentes de incendios

#### 9.4.5 Equipos y aparatos para combatir incendios

#### 9.4.6 Capacitación

#### 9.4.7 Inspecciones

### 9.5 General

Este procedimiento para la prevención y protección de incendios proporciona guía y dirección al Gerente AES de Construcción de la Obra y al Gerente de Obra del contratista y personal responsable por la implementación de un Programa de Prevención y Protección de Incendios. Identifica consideraciones básicas para la planificación, organización, personal y coordinación de actividades de protección de incendios.

Este plan básico deberá ser suplementado con políticas definitivas y/o procedimientos desarrollados para condiciones específicas que existan en el entorno del proyecto.

#### 9.5.1 Responsabilidades

El *Gerente de Obras del contratista* es responsable por la implementación y cumplimiento de este programa.

El *Gerente de Seguridad del contratista* es responsable por monitorear el cumplimiento de este programa. El cumplimiento con el programa será un área de observación específica del Comité de Seguridad de la Obra.

#### 9.5.2 Riesgos de Incendios

Existe un alto riesgo de incendios durante las operaciones en terreno. Las oportunidades para incendios serios están presentes debido a una falta de sistemas automáticos de detección o supresión, la potencial acumulación de líquidos inflamables, y la presencia de potenciales fuentes de ignición. A continuación se describen algunos de los riesgos generales de incendios que debieran ser considerados en un plan de prevención y protección de incendios.

- Edificaciones Temporales o Portátiles - Estas son utilizadas ampliamente para una variedad de funciones. Sin una planificación y control cuidadosos, estas estructuras podrían ser ubicadas indiscriminadamente y aumentar el riesgo de incendios. Las edificaciones temporales o portátiles proporcionan un entorno que conduce a cableados eléctricos bajo los estándares o temporales. El uso de cables de extensión flexibles y la sobrecarga de los circuitos son acontecimientos comunes.
- Gases Combustibles – El uso descuidado o impropio de equipos para soldar y quemar es particularmente riesgoso. Los cilindros de gas comprimido inadecuadamente almacenados pueden llevar a pérdidas significativas por incendio o explosión. Los sistemas instalados para la distribución de gases a granel deben ser probados apropiadamente para asegurar un riesgo mínimo de incendio y explosión.
- Líquidos Inflamables y Combustibles – El almacenamiento y manejo descuidado e impropio son responsables por muchos incendios. Se debe establecer un control sobre los materiales con líquidos inflamables para prevenir eventos no deseados relacionados con daño medioambiental o pérdidas en la propiedad. Se deberá considerar el control de la electricidad estática como una fuente de ignición potencial en aquellos lugares donde se expenden grandes cantidades de líquidos inflamables almacenados a granel.
- Error Humano – Las personas son a menudo los grandes causantes de todos los incendios no deseados. El tiempo es uno de los factores primarios; no se le presta

atención a eventos o factores que conducen a iniciar un incendio. Personas que desempeñan oficios se vuelven complacientes con el desempeño rutinario de sus trabajos.

### **9.5.3 Prevención de Incendios**

Prevención de incendios no es lo mismo que protección de incendios. La prevención de incendios indica las medidas específicas que se enfocan en la prevención del inicio de un incendio.

La gerencia previene el inicio de un incendio haciendo cumplir una política firme de prevención de incendio y control de pérdidas. La política básica puede ser suplementada para abarcar las necesidades específicas y los riesgos potenciales asociados con la propiedad a ser protegida, su valor, y la proximidad a fuentes de fuego.

La meta de cualquier plan de prevención de incendios es controlar la acumulación de materiales combustible o líquidos inflamables y reducir las potenciales fuentes de ignición a través de un exhaustivo programa de inspección y capacitación del personal.

### **9.5.4 Protección de Incendios**

La protección de incendios abarca todas las medidas relacionadas con proteger la vida humana y la conservación de la propiedad a través de la prevención, detección y extinción de un incendio.

La protección de incendios incluye procedimientos de prevención de incendios. Tanto la protección como la prevención de incendios están dirigidas a la protección de los recursos humanos, previniendo daños a activos físicos, manteniendo una continuidad en la producción, y la conclusión oportuna de servicios de calidad desarrollados en forma segura por el Gerente de Obra/contratista.

### **9.5.5 Planificación del Proyecto**

La planificación del Programa de Prevención y Protección de Incendios se inicia en las etapas tempranas de diseño del proyecto. Se identifican responsabilidades específicas para alcanzar las necesidades y metas de protección de incendios y se arrastran por todo el proceso.

Se deberá contactar a las organizaciones locales externas de servicios de incendios para informarles del inicio de un nuevo proyecto en el área. El Jefe de Bomberos deberá ser invitado a visitar la obra periódicamente de tal manera que pueda mantener informado al departamento de bomberos sobre los accesos disponibles a las diferentes áreas y edificaciones del proyecto. También se deberá determinar cuál es el tiempo de respuesta y las capacidades de cobertura de los departamentos de bomberos de respaldo.

Se deberá establecer tempranamente la coordinación de la brigada de incendios del proyecto, si es aplicable, y los servicios de incendios externos. El resultado de estos contactos como parte de un estudio completo deberá ser la base para determinar si serán necesarios equipos especiales para combatir incendios en la obra, por ej. si será necesaria una bomba.

Una vez que se hayan identificado las responsabilidades, se abordarán las siguientes áreas, que son comunes a cualquier Programa de Protección de Incendios, sin tomar en cuenta la responsabilidad o el tamaño del proyecto:

- Suministro de Agua
- Respuesta a Incidente de Incendio
- Aparatos y Equipos para Combatir Incendios

- Capacitación
- Comunicaciones

Deberá ser una parte integral de cualquier plan de protección de incendios un programa de auto-evaluación con el fin de ver la calidad del cumplimiento con las políticas establecidas y códigos aplicables, y deberá ser incluido en el Programa de Protección de Incendios del proyecto.

#### **9.5.6 Suministro de Agua**

El establecimiento de un suministro de agua es la consideración más importante de un programa de protección de incendios. Deberá proporcionar un flujo y volumen de almacenamiento adecuado para el proyecto y deberá ser confiable en la entrega de agua para protección de incendios.

Si se emplea un sistema temporal de distribución de agua para el apoyo y uso de protección de incendios, los diámetros de las cañerías principales y la presión del flujo deberán ser suficientes para cubrir la demanda máxima de agua más el flujo máximo requerido para el incendio en una instalación.

El sistema de agua permanente en la instalación como fuente de agua y protección de incendio deberá ser instalado y probado en las etapas más tempranas del proyecto. El tamaño diseñado del sistema permanente deberá considerar otras demandas de agua además de las demandas planificadas de aguas sanitarias en las instalaciones.

#### **9.5.7 Respuesta a Incidentes de Incendios**

La respuesta a emergencias de incidentes de incendios deberá ser asegurada a través de canales de comunicación establecidos previamente con las organizaciones externas de servicios de incendios, con acuerdos apropiados establecidos de ayuda mutua. Como referencia, los incendios se clasificarán de la siguiente manera:

- Tipo I – Requiere la evacuación del área y ayuda externa.
- Tipo II – Requiere la acción de la brigada de incendios de la obra, si está disponible, o el llamado a un servicio de incendios externo. La evacuación puede o no ser necesaria.
- Tipo III – Requiere a uno o más individuos con extintores de fuego para extinguir pequeños incendios.
- Se deberán desarrollar e implementar procedimientos para combatir el fuego, tales como:
  - La persona que descubre el fuego deberá gritar “FUEGO” para alertar a aquellos que se encuentran cerca y que pudieran estar en peligro, y al mismo tiempo, deberá buscar ayuda para atacar el fuego prontamente.
  - El primer supervisor/capataz que llegue a la escena deberá hacerse cargo y dirigir la acción con los extintores disponibles y mangueras de agua hasta que llegue el servicio local de incendios o la brigada de incendios de la obra, si está disponible. La situación debe estar bajo control para prevenir riesgo indebido al personal en ese momento.
  - El supervisor debe informar prontamente al operador telefónico, quien será responsable de informar al Gerente de Obra del contratista de acuerdo con lo establecido en el procedimiento del proyecto.

- Si es necesario llamar a los servicios locales de incendios o a la brigada de incendios, si está disponible, el supervisor a cargo deberá hacer sonar la alarma e informar al Gerente de Obra del contratista.
- El Gerente AES de Construcción de la Obra deberá ser notificado para mantener un registro con los pasos que se tomaron, los tiempos, y los individuos involucrados.
- La documentación será una valiosa ayuda en la investigación después del incendio.

### **9.5.8 Brigada de Incendios**

El proyecto podrá establecer una brigada de incendios. Los participantes en la brigada y las responsabilidades deberán ser determinadas por rango de trabajo y responsabilidades del contrato. La brigada de incendios podría consistir de todos los empleados del contratista, todos los empleados de AED, empleados subcontratados a precio fijo, o cualquier combinación de lo anterior.

A menos que las responsabilidades del contrato digan lo contrario, la brigada de incendios deberá estar organizada y manejada a través de la organización de seguridad del proyecto (Ver Sección IV, Organización).

El personal de la brigada de incendios deberá ser personal voluntario de la fuerza de trabajo. El énfasis para reclutarlo deberá estar dirigido, pero no restringido, a personas que hayan tenido experiencia y capacitación o estén en servicios activos de incendios.

Las brigadas de incendios son necesarias en muchos proyectos para prevenir pérdidas de vidas y propiedad. Los diversos requerimientos de proyectos específicos en diferentes etapas dictarán las necesidades específicas para cada proyecto. La formación de una brigada de incendios es imperativa por las siguientes razones:

- El beneficio de una respuesta rápida para proteger personas, equipo, materiales y la propiedad, las cuales son difíciles de reemplazar.
- Riesgos particulares en la obra debido a trabajos, áreas restringidas, exposición de operaciones adyacentes, y exposición a plantas adyacentes.
- Los siempre presentes riesgos en una construcción de soldar, quemar, fumar, y otros trabajos que producen calor en las mismas áreas que los materiales y equipos combustibles.
- La exposición de una gran cantidad de andamiaje, maderas, material de aislamiento y embalaje.
- El período de respuesta de los departamentos de incendios locales bajo condiciones adversas de clima, caminos y tráfico.
- La posibilidad de que sólo pudiera estar disponible un pequeño número de personal en algunas compañías locales voluntarias de incendios.
- La disponibilidad de personal capacitado en rescates, primeros auxilios y el uso de equipos especializados.
- La necesidad de suplementar la capacidad de combatir incendios de un cliente, o departamento local de incendios.
- El cumplimiento con los requerimientos de seguridades locales, estatales y federales existentes.

### **9.5.8.1 Responsabilidades de la Brigada de Incendios**

El Gerente de Obra del Contratista deberá hacer las recomendaciones para la selección de los miembros de la brigada de incendios al Gerente AES de Construcción de la Obra. La selección del jefe de la brigada de incendios y del jefe asistente de cada sección de la brigada es de mucha importancia y deberá ser determinada por el comité de protección de incendios.

El Gerente de Obra del contratista será responsable por la capacitación y organización de la brigada de incendios.

El jefe de la brigada de incendios será responsable por formar un equipo efectivo para combatir incendios. Las obligaciones incluirán hacer recomendaciones, presentar planes de acción, asignar miembros del equipo, capacitar y solicitar equipamiento.

El Gerente de Obras del contratista deberá ser responsable por controlar el rango y dirección de las actividades de combate del fuego en la escena del incendio. El jefe de la brigada de incendios y sus asistentes deberán ser responsables por liderar las brigadas en el combate al fuego de acuerdo con un plan preexistente y coordinado en la escena.

Cuando llega a la escena un servicio local externo de incendios y se hace cargo de las operaciones de combate del fuego, la brigada de incendios deberá permanecer lista para prestar ayuda si es requerida. La pre-planificación para esta cooperación mutua deberá ser establecida en una etapa temprana del proyecto.

### **9.5.8.2 Personal de la Brigada de Incendios**

Las brigadas de incendios deberán tener un tamaño y número de personas adecuado para las necesidades estimadas de cada proyecto.

El personal deberá ser seleccionado basado en su experiencia con organizaciones voluntarias, militares o profesionales de combate de incendios, cuando sea posible.

Otros factores a considerar son las características físicas y de personalidad. Los miembros de la brigada de incendios tendrán derecho a un examen físico antes de ser asignados, y periódicamente después de la asignación.

Cada brigada deberá ser una unidad bien equilibrada, con habilidades en los diversos aspectos del combate de incendios. Los miembros deberán tener las capacidades requeridas. Estos miembros deberán estar disponibles para responder a alarmas y participar en sesiones de capacitación y ejercicios.

### **9.5.9 Aparatos y Equipamiento para Combatir Incendios (Requeridos)**

Se deberá proveer aparatos apropiados para el desempeño de responsabilidades contractuales de protección de incendios. Cualquier aparato utilizado deberá cumplir con estándares y prácticas recomendadas de la NFPA y de la Asociación de Fabricantes de Aparatos de Incendio (Fire Apparatus Manufacturers' Association FAMA).

Los aparatos y equipos para combatir incendios deberán ser mantenidos listos para ser utilizados en todo momento. Se deberá minimizar el tiempo en que se encuentran fuera de servicio y se le deberá dar la más alta prioridad a las reparaciones y mantenimiento.

El equipo utilizado para actividades de supresión y control del fuego deberá estar específicamente fabricado, probado y comercializado para uso de emergencias de mayor calibre y deberá ser consistente con prácticas estándar dentro de la comunidad de servicios de incendio.

El Gerente AES de Construcción de la Obra deberá mantener registros apropiados de la instalación, pruebas y mantenimiento como parte de los archivos históricos del proyecto. (Ver Apéndice P, Inspección de Extintores y Equipo para combatir Incendios)

#### **9.5.10 Capacitación de Personal de la Obra**

Todo el personal empleado en un proyecto deberá asistir a una Orientación de Salud y Seguridad específica para la obra (Ver la Sección IV, Organización). Las instrucciones deberán incluir el reconocimiento de riesgos de incendios, informe de riesgos de incendios, incidentes de incendios, e inquietudes relacionadas con incendios, e instrucciones apropiadas acerca de las responsabilidades personales durante un incidente.

Si se utiliza una brigada de incendios, el personal de una brigada de incendios, además de recibir orientación básica, recibirá instrucciones técnicas específicas y capacitación en actividades de respuesta a emergencias y la utilización apropiada de todo el equipamiento para combatir incendios. Donde existan programas de certificación, todo el personal de la brigada de incendios recibirá capacitación y certificación de acuerdo con el programa establecido, el cual deberá incluir:

- Actividades de capacitación en terreno para el personal de la brigada de incendios realizadas por lo menos una vez al mes. Se fomenta un programa de capacitación más extenso en proyectos mayores y de más largo plazo.
- El personal de supervisión de la brigada de incendios, el Gerente de Obras del contratista y el Gerente AES de Construcción como mínimo, deberá ser provisto de radios bi-direccionales u otro tipo de comunicación adecuada.
- Un procedimiento específico para la obra de notificación de emergencias a los miembros de la brigada de incendios, donde esta notificación sea necesaria, será requerido para asegurar la respuesta del personal.

#### **9.5.11 Inspecciones en Terreno de Prevención de Incendios (Requerido)**

Se deberá implementar un programa continuo de inspecciones en terreno para verificar el cumplimiento con los programas de seguridad y de protección de incendios del proyecto. El Gerente de Obras del contratista deberá asegurar que las inspecciones de prevención de incendios programadas regularmente sean realizadas en todas las áreas de la obra. Las inspecciones deberán ser documentadas en los informes de actividad diarios de los supervisores. Las discrepancias y medidas correctivas serán adecuada y apropiadamente documentadas en los informes (Ver Apéndice Q, Modelo de Lista de Chequeo de Inspección de Incendios).

#### **9.5.12 Investigaciones de Incendios**

Todos los incendios deberán ser informados e investigados de acuerdo con los procedimientos descritos en la Sección VIII, Gestión de Accidentes/Incidentes.

Los elementos esenciales de un informe de incendio deberán incluir por lo menos la siguiente información:

- Fecha y ubicación del incendio.
- Materiales involucrados al inicio y durante el incendio
- Operaciones que se están llevando a cabo justo antes del inicio del fuego.
- Condiciones climáticas, extensión del área, iluminación, condiciones efectivas del tiempo, y aperturas que han contribuido al incendio.

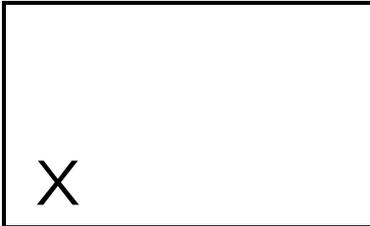
- Causas directas o indirectas (planificación, programación y gestión del trabajo) que han contribuido al incendio.
- El registro de la acción del combate del incendio, tal como descrito arriba, será de valor en la recopilación de este informe. Este deberá ser complementado con las declaraciones de los miembros de la brigada de incendios sobre cómo fue controlado el fuego.
- Puntos sobre daños a la propiedad y lesiones personales, incluyendo el estado y pronóstico de los lesionados.
- Comentarios y descripción del incendio, incluyendo dibujos, fotos y otras ilustraciones útiles.
- Extensión de las operaciones de recuperación.
- Efectividad de la evacuación, si fue necesaria.
- Efectividad de la ayuda externa, si fue necesaria.

## REFERENCIAS

- Título 29, Código de Regulaciones Federales, Partes 1910 y 1926, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EE.UU.
- Asociación Nacional de Protección de Incendios (Nacional FIRE Protection Association NFPA), Códigos Nacionales de Incendios y Códigos Nacionales Eléctricos.
- Guía del Home Office/Scottish Executive/Northern Ireland DoE/HSE: Seguridad en Incendios – Una Guía para el Empleador, Regulaciones para Prevenir Incendios (Instalaciones Especiales)

## APÉNDICES

- Apéndice P, Inspección de Extintores y Equipo para combatir Incendios
- Apéndice Q, Modelo de Lista de Chequeo de Inspección de Incendios



## 10.1 Mantenimiento y Salubridad de la Obra

**10.2 Propósito:** Las obras de construcción presentan muchos riesgos para los empleados mientras desempeñan labores de construcción. Mantener una obra de construcción libre de escombros puede reducir aún más estos riesgos. Los beneficios de un buen mantenimiento y salubridad exceden por mucho el pequeño esfuerzo adicional requerido para establecer buenas prácticas de mantenimiento y salubridad en la obra.

**10.3 Ámbito:** Todos los contratistas/ subcontratistas que trabajan en proyectos de AES deberán tener políticas y procedimientos escritos de Mantenimiento y Salubridad para mantener diariamente la(s) área(s) de trabajo limpias, ordenadas y libres de riesgos, especialmente las rutas de acceso y egreso, en la medida que progresa el trabajo. Esto incluye los remolques que hacen las veces de oficinas.

**10.4 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son requerimientos mínimos:

- Disposiciones para el Manejo de Residuos
- Almacenamiento Apropiado de Materiales
- Inspecciones Semanales de Mantenimiento
- Agua Potable para Beber Disponible
- Inodoros Sanitarios

## 10.5 General

### 10.5.1 Manejo de Residuos

Los empleados en las obras deberán aplicar prácticas de buen mantenimiento para reducir los riesgos. Las siguientes definiciones se aplican:

- Escombro – Material de construcción no utilizable o no deseado.
- Madera de construcción – Madera que es utilizada para contener hormigón líquido en formas definidas, hasta que se endurezca.
- Residuos Peligrosos – Residuos que son tóxicos para el ser humano o el medio ambiente.

El material de deshecho y los escombros generados durante la construcción usualmente consisten de material y escombros no-combustibles y combustibles. Se debe notar que algunos tipos requieren procedimientos de manejo específicos para materiales de deshecho “extranjeros”, por ej. material de embalaje de equipos y materiales importados.

El material de deshecho y los escombros no-combustibles que consisten en madera de construcción y de deshecho con clavos sobresalientes, y todo otro tipo de escombros, deberá ser mantenido alejado de las áreas de trabajo, pasajes y escaleras y de alrededor de edificios y otras estructuras.

El material de deshecho y los escombros combustibles deberán ser retirados a intervalos regulares durante el curso de la construcción, sin aumentar la exposición al riesgo de aquellos empleados que retiran este material. Los clavos deberán ser sacados de la madera usada antes de apilarla. Está prohibido quemar material de deshecho en la obra.

Todo el deshecho de la construcción deberá ser recolectado primero en contenedores antes de su eliminación. Estos desechos incluyen Desechos Generales y Basura (no tóxico, no-peligroso) y Residuos Peligrosos. Se deberá proveer contenedores separados para la recolección y separación de desechos, basura y otros desperdicios. Ver Sección XIII, Manejo de Residuos, para requerimientos específicos.

Los contratistas/subcontratistas deberán mantener la(s) área(s) de trabajo limpias y ordenadas en todo momento. Esto deberá incluir mantener en forma ordenada las operaciones, herramientas, equipamiento, áreas de almacenaje. Materiales de deshecho, residuos y otros desperdicios deberán ser eliminados en contenedores apropiados o apilados ordenadamente en áreas lejos de las actividades de la construcción. Los residuos deberán ser removidos en forma regular.

Los residuos de alimentos deberán ser eliminados solamente en receptáculos de basura. No deberá haber residuos de alimentos en áreas que no estén designadas para descanso. Los receptáculos que contienen residuos de alimentos deberán ser sacados de la obra a intervalos regulares.

El trabajador que orina o defeca en cualquier parte en la obra distinta a los baños químicos designados, será despedido inmediata y permanentemente del proyecto.

### **10.5.2 Almacenamiento de Materiales**

La planificación de la organización y almacenamiento de materiales, suministros y equipos juega un rol importante en el control de cuasi-accidentes y accidentes en un proyecto. Cuando se planifican las zonas de almacenamiento temporal y final se reduce la necesidad de agacharse o estirarse para alcanzar materiales y suministros almacenados en estanterías, y se reducen las distancias a caminar entre áreas de trabajo.

A continuación se encuentran varios ejemplos visuales de buenas prácticas de mantenimiento, en los cuales los materiales, suministros y equipos están almacenados en forma prolija y ordenada:



**Buen uso de estantes**



**Buen uso de soportes**

### 10.5.3 Buenas prácticas de mantenimiento

Las buenas prácticas de mantenimiento incrementan la productividad, mejoran la calidad y mantienen los presupuestos y los programas porque los trabajadores pasan menos tiempo moviendo materiales y más tiempo desempeñando tareas especializadas. Un buen programa de mantenimiento incorpora la función de mantenimiento a cada proceso, operación o tarea llevada a cabo en la obra. Los contratistas/subcontratistas deberán inspeccionar sus áreas de trabajo en forma rutinaria y documentar las condiciones de mantenimiento. Un informe formal deberá ser proporcionado semanalmente al Comité de Seguridad de la Obra (Ver Sección IV, Organización).

A continuación se describen algunas áreas a ser consideradas:



**Estos pasillos y pasajes están libres de riesgos de tropezones y los cables eléctricos están elevados.**



**Este pasaje está aislado y libre de obstrucciones de materiales apilados. Los materiales están puestos en forma pulcra y ordenada.**



**El área de la escalera está libre de riesgos de tropezones.**

Sin embargo, cuando hay poca pre-planificación o buenas prácticas de mantenimiento rutinarias, existe un incremento del potencial de incendios, tropezones y caídas, y un aumento de la población de roedores.



**Se requiere un espacio libre de 1 metro alrededor de los paneles eléctricos y transformadores.**



**Estas fotos muestran ejemplos de malas prácticas de mantenimiento, con numerosos riesgos de tropezones en los pasillos y una acumulación de basura y desechos.**

**El uso de rampas para la basura (ver foto más abajo) es una manera sencilla de eliminar desechos de un área elevada a 6 metros. Sin embargo, se deberá programar que el contenedor de desechos sea vaciado en forma regular.**



#### 10.5.4 Agua Potable para Beber

Los contratistas/subcontratistas deberán proveer un suministro adecuado de agua potable a sus trabajadores. Los contenedores portátiles de agua potable deberán poder cerrarse fuertemente y ser equipados con una llave.

No se deberá permitir el uso de una taza común para beber. Si se proporcionan vasos desechables, deberá haber tanto un contenedor para vasos sin uso como para vasos usados

#### 10.5.5 Baños

Los contratistas/subcontratistas deberán proporcionar baños para sus trabajadores en condiciones de requerimientos sanitarios mínimos acordes a la siguiente tabla:

Empleados	Número mínimo de instalaciones
20 o menos.	1 inodoro
20 o más.	1 inodoro y 1 urinal por 40 trabajadores.
200 o más.	1 inodoro y 1 urinal por 50 trabajadores.

Las obras que no tienen acceso a alcantarillados deberán proveer baños como los siguientes, a menos que estén prohibidos por códigos locales:

- Baños químicos
- Baños recirculantes

Nota: Una forma para que el contratista/subcontratista cumpla con sus obligaciones es utilizar como guía el estándar de la industria ANSI Z4.3-1995, Sección 3 (“Para Servicios Sanitarios – Sistemas de Eliminación de Deshechos no Conectados a Alcantarillado – Requerimientos Mínimos”).

Por ejemplo, el estándar ANSI menciona que a un baño utilizado por 10 personas se le debe dar servicio (vaciar los residuos y limpiar el baño) un mínimo de una vez por semana. Por lo tanto, de acuerdo con la tabla de arriba, si hay 20 empleados, el contratista/subcontratista debiera proveer por lo menos un baño. Al aplicar el programa de servicio de ANSI, en el cual se ha proporcionado un baño para 20 empleados, si el contratista/subcontratista le da servicio al baño dos veces por semana, estará proporcionando un baño en condiciones sanitarias. De la misma manera, si a un baño para 10 empleados se le da servicio una vez a la semana, este probablemente estaría en condiciones sanitarias.

#### 10.5.6 Enfermedades Vectoriales

Las enfermedades vectoriales pueden ser un problema mayor si los programas de mantenimiento y salubridad nos las han incluido en la pre-planificación. Las enfermedades vectoriales pueden crear problemas de salud, escasez de trabajadores y tienen el potencial de retrasar proyectos.

El equipo de gestión del proyecto debiera trabajar estrechamente con las autoridades de salud de la comunidad para desarrollar e implementar una estrategia de control para mosquitos y otras enfermedades causadas por artrópodos. Entre lo que hay que considerar en la planificación de control de enfermedades vectoriales está lo siguiente:



- Prevención de propagación de larvas y adultos por medio de mejoras sanitarias y eliminación de los hábitats de reproducción cercanos al proyecto.
- Eliminación de aguas apozadas no utilizables.
- Aumento de la velocidad del agua en canales naturales y artificiales.
- Implementación de programas de control del vector.
- Promoción del uso de repelentes, ropa, redes y otras barreras para prevenir picaduras de insectos.
- Educación del personal del proyecto y residentes del área sobre los riesgos, prevención y tratamiento disponible.
- Monitoreo de la comunidad en temporadas de alto riesgo.
- Distribución de material educativo apropiado.
- Seguimiento de pautas de seguridad para el almacenamiento, transporte y distribución de pesticidas para minimizar el potencial mal uso, derrames y exposición accidental de personas.



## 11.1 Reglas y Regulaciones para el Trabajo en la Obra

**11.2 Propósito:** Es una preocupación crítica para las partes involucradas en el proyecto proporcionar condiciones de trabajo seguras y mantener un entorno seguro en la obra. Por lo tanto, es importante que se desarrollen formalmente reglas y regulaciones de trabajo en la obra, que sean comunicadas y cumplidas con el fin de asegurar condiciones de trabajo seguras y eficientes para todos los trabajadores. Todas las reglas y regulaciones de trabajo en la obra serán mostradas de tal manera que todos los trabajadores tengan acceso a ellas.

**11.3 Ámbito:** El contratista deberá proporcionar una descripción escrita de las reglas y regulaciones de trabajo en la obra.

**11.4 Requerimientos Mínimos:** Como mínimo, los siguientes tópicos deberán ser cubiertos en caso de ser aplicables a su trabajo:

- Equipo de Protección Personal
- Protección de Caídas
- Control de Electricidad Peligrosa
- Equipo Eléctrico Portátil
- Equipo Portátil o Manual
- Manejo Manual de Materiales (Levantar)
- Hojas de Datos de Seguridad de Materiales y Comunicaciones de Riesgos
- Barricadas y Señalética
- Orientación y Capacitación a Nuevos Empleados
- Sanciones por Incumplimiento y a Empleados
- Estado Físico Compatible con el Trabajo
- Programas de Incentivos
- Reglas de Tráfico
- Equipo Pesado

- Aparejos y Elevadores Grúa
- Andamiaje
- Espacios Reducidos
- Trabajo en Caliente
- Instalaciones Temporales de Suministro de Electricidad
- Clima Severo (Incluyendo Inundaciones)
- Trabajo Nocturno
- Excavaciones
- Trabajo en Hormigón
- Posicionamiento de Equipo/Maquinaria
- Obras Eléctricas (Electrificación de Equipo/Maquinaria) **¡Error! Marcador no definido.**
- Obreros Calificados y No Calificados
- Instrumentos y Trabajos de Control (Electrificación de Equipo/Maquinaria)
- Obras de Túneles
- Marinas/Muelles **¡Error! Marcador no definido.**
- Operaciones de Buceo
- Obras Iniciales y Puesta en Marcha
- Explosivos: Transporte y Uso
- Actividades Radiográficas
- Productos Químicos

### 11.4.1 Equipo de Protección Personal (EPP)

**11.4.1.1 Propósito:** Se requiere equipo de protección personal para prevenir lesiones donde existen riesgos: en la cabeza, cara, manos, piernas, pies, ojos, audición, sistema respiratorio y torso del trabajador

**11.4.1.2 Ámbito:** El contratista/subcontratista y sus contratistas/subcontratistas subalternos serán responsables de verificar que el equipo de protección sea utilizado de acuerdo a lo requerido en los trabajos que se están llevando a cabo.

**11.4.1.3 Requerimientos Mínimos:** El equipo de protección personal que se requerirá para acceder a todas las áreas del proyecto incluye:

- El mínimo EPP que será usado en la obra tanto por todo el personal, como por los visitantes es: cascos, anteojos de seguridad, camisas con mangas de por lo menos 20 cm, pantalones largos y zapatos de seguridad con punta de acero.
- Las tareas específicas podrían requerir el uso de EPP especial.
- Los cascos deberán cumplir con las especificaciones del Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standards Institute ANSI) Z89.1 Los cascos deberán

ser usados con la visera hacia delante, a menos que se esté utilizando una máscara para soldar (u otro dispositivo que prevenga su uso).

- Los anteojos de seguridad (incluyendo anteojos ópticos de seguridad) con protecciones permanentes a los costados deberán cumplir con las especificaciones del Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standards Institute ANSI) Z89.1, última versión.
- También serán un requerimiento las pantallas para proteger la cara y/o las antiparras cuando exista riesgo de exposición a material particulado generado por martillar, astillar, calentar, quemar, el manejo de material de aislamiento, o la posible exposición a químicos peligrosos. Se requerirán anteojos matizados para proteger contra la energía radiante, como la de las soldaduras. Se deberán usar anteojos para láser apropiados para proteger contra largos de onda láser específicos, y deberán ser de una densidad óptica adecuada para la energía que se está usando.
- Los zapatos deberán cumplir con estándares ANSI Z41. Este estándar “ANSI Z41” se puede encontrar normalmente impreso dentro del zapato. Este estándar especifica pruebas de impacto y comprensión con los cuales tiene que cumplir el zapato. Para cumplir con los estándares ANSI la protección deberá ser una parte integral del zapato.
- Las botas de trabajo apropiadas para los riesgos del trabajo y de la obra son obligatorias para el personal del contratista/subcontratista. Estas incluyen botas de goma cuando el trabajo es en o cerca de líquidos dañinos u hormigón, o botas con punta de seguridad cuando se trata de mover objetos pesados.
- Cuando se maneja ácidos, productos cáusticos, y químicos tóxicos o corrosivos, se deberá usar protección adecuada tal como trajes para ácidos o delantales y guantes resistentes a los químicos, con el fin de prevenir el contacto accidental con las substancias.
- El contratista/subcontratista deberá verificar que los empleados usen guantes de trabajo adecuados para las tareas, en situaciones en que sea práctico y seguro usarlos.
- El uso de protección para los oídos es obligatorio para las operaciones o tareas que excedan los límites establecidos para el proyecto.
- Siempre que exista un riesgo de caída u otra exposición al trabajar en alturas de más de 2 metros, la naturaleza y rango del trabajo deberá ser evaluado en sus condiciones y factores ambientales antes de seleccionar el sistema de protección de caídas apropiado (activo, pasivo o una combinación de medidas). Un sistema de protección de caídas deberá incluir:
  - El único sistema personal de detención de caídas permitido en este proyecto es un arnés de seguridad aprobado por la industria. Los empleados podrán utilizar cinturones de posición con dos puntos de sujeción con argollas D siempre y cuando sean usados en conjunto con arneses de seguridad. Los arneses de seguridad deberán estar asegurados a un objeto sobre sus cabezas con la capacidad de soportar 2.500 kg. Para cumplir con esto y asegurar un 100% de protección el empleado podría tener que usar dos correas. La correa primaria nunca deberá ser desenganchada hasta que la segunda correa no esté asegurada.
  - El tipo de trabajo y las condiciones del entorno determinarán la selección de la correa y línea de vida. Si los trabajos de soldar, limpieza química, pudieran dañar las correas, conectores o líneas de vida, habrá que proteger los componentes o

utilizar un sistema más apropiado. Las correas y las líneas de vida deberán ser utilizadas con un dispositivo apropiado de desaceleración. Los dispositivos de desaceleración incluyen agarres de cuerdas, correas con costura de desgarre, correas de tejidos especiales, correas que se rajan o deforman, líneas de vida retractiles automáticas y correas que disipan o limitan la energía impuesta al trabajador durante la detención de una caída. Una vez en uso, la efectividad del sistema deberá ser monitoreada. En algunos casos, podría ser necesario un programa para limpiar y mantener el sistema. Las correas y líneas de vida deberán solamente usar mosquetones de bloqueo instantáneo y bajo ninguna circunstancia deberán estar conectados dos mosquetones de bloqueo instantáneo.

- Se requerirá el uso de respiradores cuando la exposición sea inevitable, y los controles de ingeniería y administrativos tales como el aislamiento de materiales peligrosos, la ventilación o la limitación de períodos de exposición no proporcionen un método adecuado de protección. El contratista deberá proteger a los empleados y al público de la exposición al polvo, emanaciones, vapores, vahos o gases por sobre los Límites de Exposición Permitidos (LEP) o los Límites de Exposición Corta (LEC), de acuerdo a lo señalado por la Administración Ocupacional de Seguridad y Salud (Occupational Safety and Health Administration OSHA), y la Conferencia Norteamericana Gubernamental e Industrial de Higienistas (American Conference of Governmental and Industrial Hygienist ACGIH).
  - El personal deberá usar protección respiratoria apropiada cuando está aplicando materiales tóxicos o peligros dentro de estanques, cuartos u otras áreas donde no existe ventilación adecuada.
  - Cuando los trabajadores están limpiando con chorros de arena a presión, cortando o moliendo hormigón, o llevando a cabo otros trabajos con potencial exposición al sílice, se deberá proporcionar protección respiratoria adecuada, incluyendo, pero no limitado a respiradores purificadores de aire. Se deberá evaluar la actividad para determinar los medios apropiados de protección, y se deberá identificar métodos de ingeniería para eliminar los riesgos en la medida de lo posible.
  - Los sistemas de vacío filtrado o métodos de corte en mojado son ejemplos de controles de ingeniería que pueden proteger a los trabajadores desempeñando estas actividades, como también a aquellos que se encuentran cerca.
  - El personal que requiere usar protección respiratoria deberá ser entrenado, examinado y calificado médicamente para usar estos dispositivos. La documentación deberá estar disponible cuando se requiera. Los contratistas deberán verificar que los contratistas subordinados dispongan de esta información para su revisión
  - El contratista deberá implementar un programa respiratorio, que incluye el mantenimiento y cuidados apropiados de los respiradores y equipos relacionados.

#### **11.4.1.4 General**

Muchas lesiones serias ocurridas a trabajadores de la construcción podrían haber sido prevenidas o la severidad de las lesiones reducidas si hubieran estado usando uno o más dispositivos de protección. La ropa de protección y los EPP no disminuyen el riesgo en sí ni garantizan la protección permanente y total.

En la obra, los trabajadores de la construcción deberán usar y utilizar la ropa de protección y el EPP adecuados cuando existe un riesgo, cuando existe el potencial de lesionarse, o de acuerdo con lo requerido por el programa de protección del proyecto. El objetivo de la ropa de protección es proteger la piel de diversos riesgos a la salud que pudieran existir en una obra.

Un trabajador usará ropa y equipo de protección para disminuir la exposición a riesgos ocupacionales específicos. Ejemplos de ropa y EPP son los respiradores, guantes, delantales, protección de caídas, y trajes completos, como también protección para la cabeza, ojos y pies. Utilizar ropa de protección y otros tipos de EPP es sólo un elemento de un programa completo de seguridad que utilizará una variedad de estrategias para mantener un ambiente ocupacional seguro y sano.

La ropa y equipo de protección solamente deberá ser usada:

- Como una medida interina (de corto plazo) antes que sean implementados controles
- Cuando no existe tecnología de control antes del contacto
- Cuando los controles antes del contacto son inadecuados
- Para realzar la protección efectiva de los controles antes del contacto
- Durante actividades tales como mantenimiento, limpieza y reparación y cuando los controles antes del contacto no son factibles o efectivos
- Durante situaciones de emergencia

Los riesgos existen en cada proyecto de construcción, por lo tanto, las estrategias para proteger a los trabajadores son esenciales. La prioridad deberá ser la eliminación y el control de los riesgos en su fuente o en el camino entre la fuente y el trabajador. Hay muchos métodos disponibles y se deberán utilizar aquellos más apropiados para las situaciones específicas. A continuación, diversos pasos claves a seguir con el fin de determinar cuándo, dónde y qué tipo de ropa o equipo deberá ser usado:

#### **11.4.1.5 No utilizado**

#### **11.4.1.6 Selección**

Al escoger el EPP, el contratista debiera:

- Considerar aquellos riesgos como calor, impacto, productos químicos, compresión, electricidad, luz/radiación, perforaciones y polvo.
- Obtener consejos sobre la selección adecuada
- Iniciar pruebas en el lugar de trabajo
- Considerar la comodidad física de la ropa y EPP
- Evaluar costos del uso de ropa y EPP
- Verificar que la ropa y EPP cumplan con los estándares/certificaciones (por ej. NIOSH, ANSI)
- Proporcionar una variedad de productos designados a acomodar preferencias personales y características físicas

#### 11.4.1.7 Ajuste y Uso

Los contratistas deberán asegurar el ajuste y el uso adecuado de la ropa de protección y EPP.

#### 11.4.1.8 Mantenimiento

Los contratistas deberán verificar que los trabajadores sepan como mantener e inspeccionar su ropa de protección y EPP regularmente. El EPP deberá ser inspeccionado rutinariamente por el Gerente de Seguridad del contratista y cualquier equipo que encuentre inadecuado deberá ser inmediatamente retirado para su mantenimiento/ almacenamiento.

#### 11.4.1.9 Capacitación y Soporte

Los contratistas deberán verificar que todos los usuarios, supervisores, seleccionadores, compradores y bodegueros estén capacitados y que los programas de capacitación sean recurrentes.

#### 11.4.1.10 Auditando el programa

Los contratistas debieran revisar el programa al menos anualmente y comparar los registros de desempeño de producción y seguridad.

Las imágenes siguientes muestran ejemplos de EPP y ropa de protección.

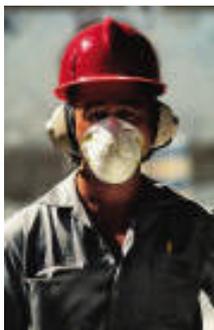


Ropa de protección y equipo de soldadura

Vestido para el trabajo. Casco, guantes con manga,

pantalones, escudo para soldar.

Mangas y pantalones largos, Guantes y Protección de los ojos





Casco, máscara para el polvo y protección de la audición    Botas de construcción no conductoras    Impermeable y Alta visibilidad

## 11.4.2 Protección de caídas

**11.4.2.1 Propósito:** La industria de la construcción es uno de los sectores más peligrosos en el mundo con un gran porcentaje de trabajadores lesionados cada año. Los riesgos de caídas son uno de los mayores peligros de lesiones en una obra. Las caídas de escaleras y techos dan cuenta de la mayoría de las caídas. La identificación de los riesgos de caída y decidir cual es la mejor manera de proteger a los trabajadores es el primer paso para reducir y eliminar estos riesgos.

**11.4.2.2 Ámbito:** Los contratistas deben desarrollar e implementar un programa del 100% de protección de caídas sin importar la industria o el trabajo que se está llevando a cabo, en el cual las personas o materiales pudieran caer más de 2 metros. Además, todo el personal que trepe a más de 2.0m deberá usar equipo de protección personal tal como arneses de cuerpo entero con correas de choque.

**11.4.2.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que deberán ser incluidos en el plan de SyS del contratista:

**11.4.2.3.1** Antes de comenzar el trabajo en altura, el Gerente de Seguridad del contratista involucrado en el trabajo deberá reunirse con el supervisor del contratista para revisar el rango del trabajo, especialmente en lo concerniente a los requerimientos y necesidades de protección de caídas. Como parte de la Reunión de Orientación del Contratista, se deberán evaluar los posibles riesgos de caídas y las respuestas efectivas de seguridad. La evaluación/ análisis deberá ser documentada, archivada y mantenida en la obra por el Gerente de Obras del contratista.

**11.4.2.3.2** Los procedimientos para una respuesta de seguridad a los riesgos identificados de caídas por parte del Gerente de Seguridad del contratista deberán ser revisados por todos aquellos expuestos a los riesgos. Se deberá alentar comentarios para asegurar que se utilicen los sistemas más efectivos.

**11.4.2.3.3** El Gerente de Seguridad del contratista deberá ser responsable por verificar que los trabajadores que están usando sistemas de protección de caídas hayan sido debidamente capacitados. La capacitación deberá incluir la mayor cantidad posible de actividad práctica con los equipos. Se deberá documentar la finalización de la capacitación, la cual deberá quedar disponible si es requerida.

Comunicación de lo siguiente deberá ser incluida en la capacitación.

- Riesgos de caídas asociadas con trabajo en altura;
- Elementos del sistema de protección de caídas utilizados;
- Equipo de protección de caídas usado;
- Elementos del plan de protección de caídas, si aplicable; y
- Técnicas de inspección de equipos adecuadas

**11.4.2.3.4** El Gerente de Seguridad del contratista deberá establecer un proceso de inspección del sistema de protección de caídas. Algunos equipos requieren inspecciones documentadas por parte de sus fabricantes como parte de un programa regular. Este equipo deberá tener evidencias de la inspección y del proceso de re-certificación. Esta información deberá ser revisada antes que el equipo sea en efecto usado. El no cumplimiento con este proceso de inspección podría resultar en lesiones graves o muerte.

**11.4.2.3.5** El contratista/subcontratista deberá retirar inmediatamente cualquier equipo de protección de caídas que esté defectuoso, dañado, o haya sido sometido a un impacto. El equipo de protección de caídas dañado deberá ser destruido para prevenir que sea reutilizado, y no eliminado en un contenedor de basura, ya que podría ser involuntariamente reutilizado.

**11.4.2.3.6** Los dispositivos de elevación aérea, excluyendo los elevadores de tijera, requieren el uso de arneses de cuerpo entero y correas en cualquier posición elevada.

**11.4.2.3.7** No utilizado.

#### **11.4.2.4 General**

Existen muchas maneras de proteger a los trabajadores de caídas, incluyendo sistemas convencionales tales como barandillas, redes de seguridad y sistemas de protección de caídas (sistemas de detención, sistemas de posicionamiento y sistemas de restricción de desplazamiento), como también a través del uso de prácticas seguras y capacitación.

Se deberá iniciar la planificación de pre-construcción durante el período antes de la licitación en cada proyecto. Todos los niveles de gerencia y supervisión serán responsables por apoyar y hacer cumplir los requerimientos de protección de caídas

- El área de ingeniería deberá revisar los planos durante la fase antes de la licitación para determinar la naturaleza y rango de las necesidades de protección de caídas, como también cualquier cambio en el diseño y necesidades de control de ingeniería.
- El 100% de las estimaciones de los costos para la protección de caídas deberán ser incluidas en la licitación.
- El área de Gestión de Contratos deberá incluir el 100% de los requerimientos de protección de caídas.
- El área de programación deberá incluir cambios en el diseño, controles de ingeniería e instalaciones de dispositivos de protección de caídas, por ej. anclajes, barandillas, líneas estáticas, etc. en el programa para asegurar la competencia de una manera oportuna.

### 11.4.3 Procedimientos de Control de Energía Peligrosa

**11.4.3.1 Propósito:** Las estadísticas señalan claramente que la exposición a la electricidad es todavía la mayor causa de muerte y lesiones graves entre los trabajadores de la construcción. Entre los electricistas, la mayor preocupación es trabajar en cables “vivos” o casi vivos, en vez de dejarlos sin energía y utilizar procedimientos de candado/ etiqueta de bloqueo. Los Procedimientos de Control de Energía Peligrosa, conocidos como “Lockout/Tagout (LOTO)” o candado/ etiqueta de bloqueo, se refieren a prácticas y procedimientos específicos para proteger a los empleados de una energización o partida de máquinas y equipos no esperada, o la liberación de energía peligrosa durante revisiones o mantenimiento.

**11.4.3.2 Ámbito:** Los contratistas deberán desarrollar y enviar por escrito un Programa LOTO. Esto requerirá que un individuo calificado apague y desconecte la maquinaria o equipo de su(s) fuente(s) de poder antes de revisarlo o hacerle mantenimiento, y que el(los) empleado(s) autorizado(s) bloqueen o etiqueten el dispositivo de aislamiento de energía para prevenir la liberación de energía peligrosa y verifiquen que la máquina o equipo efectivamente ha sido aislado.

**11.4.3.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que deben ser incluidos en un programa LOTO del contratista:

- Inspección del equipo por individuos capacitados, quienes estén totalmente familiarizados con la operación del equipo y sus riesgos asociados.
- Identificación y etiquetado de dispositivos de bloqueo
- Adquisición de candados, etiquetas, y bloques
- Desarrollo de un procedimiento operativo escrito estándar que sea seguido por todos los empleados.

#### 11.4.3.4 General

Las electrocuciones son una de las causas principales de muerte entre los trabajadores de la construcción a nivel mundial y cientos mueren cada año por el contacto con la electricidad. Los trabajadores eléctricos tienen el mayor nivel de electrocuciones por año, seguido por obreros de la construcción, carpinteros, supervisores de trabajadores no eléctricos, y techadores.

Se deberán tomar los siguientes resguardos para proteger a los trabajadores que instalan y mantienen equipamiento y sistemas:

- Seguir las regulaciones.
- Seguir las instrucciones de mantenimiento/repación del fabricante.
- Identificar y etiquetar todas las fuentes de energía peligrosa.
- Antes de iniciar el trabajo, cumplir con lo siguiente:
  1. Desenergizar todas las fuentes de energía peligrosa:
    - Desconectar o apagar maquinarias o motores.
    - Desenergizar circuitos eléctricos.
    - Bloquear el flujo de fluidos (gaseosos o líquidos) a sistemas hidráulicos o neumáticos.
    - Bloquear o asegurar partes del motor para que no se muevan

2. Bloquear o disipar energía acumulada:
    - Descargar condensadores.
    - Soltar o bloquear resortes que están bajo presión o tensión.
    - Descargar fluidos de calderas, estanques o acumuladores – pero nunca descargar sustancias tóxicas, inflamables o explosivas directamente a la atmósfera.
  3. Poner candado y etiquetar todas las formas de energía peligrosa incluyendo paneles interruptores de circuitos, válvulas de control, etc.
  4. Asegurar que existe solamente una llave para cada uno de los candados asignados y que el acceso a esta llave esté controlado.
  5. Verificar por medio de pruebas y/u observación que todas las fuentes de energía están sin energía.
- Al terminar el trabajo, cumplir con lo siguiente:
1. Inspeccionar el trabajo de reparación antes de retirar el candado y activar el equipo
  2. Verificar que solamente el trabajador que instaló el candado retire el candado que le fue asignando.
  3. Asegurar que todos los trabajadores se encuentran alejados de puntos de peligro antes de re-energizar el sistema.

## 11.4.4 Seguridad en Equipos Eléctricos Portátiles

**11.4.4.1 Propósito:** Advertir que más de la mitad de las electrocuciones de trabajadores eléctricos son causadas por contacto directo o indirecto con equipo o cableado eléctrico vivo (incluyendo instalaciones de luces, interruptores de circuitos, paneles de control, cajas de distribución y transformadores).

**11.4.4.2 Ámbito:** Los contratistas que utilizan herramientas y equipos eléctricos portátiles deberán desarrollar un programa que proteja a los empleados de riesgos eléctricos:

**11.4.4.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que deberán ser incluidos en el programa de equipos eléctricos portátiles del contratista:

- Las herramientas eléctricas deberán tener un cordón de tres cables con una pata con descarga a tierra y deberán estar enchufadas en un receptáculo con descarga a tierra, deberán estar doblemente aisladas, o recibir energía de un transformador de aislamiento de bajo voltaje.
- Los empleados que utilizan herramientas eléctricas deberán estar protegidos por interruptores de circuitos con descarga a tierra o por un programa asegurado de equipo conductor de conexión a tierra.

### 11.4.4.4 General

Los trabajadores que utilizan herramientas eléctricas deberán estar atentos al riesgo de electrocución como también a varios peligros adicionales. Entre las lesiones más graves están las quemaduras y los choques eléctricos.

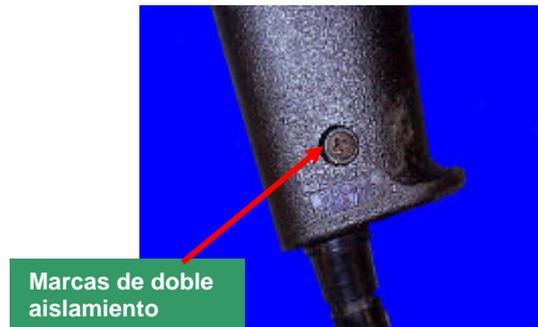
Los choques eléctricos, que pueden derivar en lesiones tales como fallas del corazón y quemaduras, están dentro de los más peligrosos asociados con herramientas eléctricas. Bajo ciertas condiciones, aún una pequeña cantidad de corriente eléctrica puede resultar en fibrilación del corazón y causar la muerte. Un choque eléctrico también puede causar que un trabajador en una escalera o superficie de trabajo elevada pierda el equilibrio y se lesione o muera como consecuencia de la caída.

Los cordones de tres cables contienen dos cables conductores de corriente y un conductor a tierra. Cada vez que se use un adaptador para acomodar un receptáculo de dos hoyos, el cable del adaptador deberá estar conectado a una tierra conocida. La tercera pata no debe ser eliminada jamás del enchufe.



Enchufe con pata que descarga a tierra

Existen herramientas con aislamiento doble que proporcionan protección contra choques eléctricos sin tener descarga a tierra. En las herramientas con doble aislamiento una capa interna de aislante protector aísla completamente el casquete externo de la herramienta.



Las siguientes prácticas generales deberán ser seguidas al utilizar herramientas eléctricas:

- Operar las herramientas eléctricas dentro de las limitaciones de sus diseños.
- Usar guantes y zapatos de seguridad apropiados.
- Guardar las herramientas eléctricas en un lugar seco cuando no están en uso.
- No utilizar herramientas eléctricas en ubicaciones húmedas o mojadas a menos que estén aprobadas para ese propósito.
- Mantener las áreas de trabajo bien iluminadas al operar herramientas eléctricas.
- Verificar que los cordones de las herramientas eléctricas no presenten riesgos de tropezones.
- Prevenir que los cordones de las herramientas eléctricas queden expuestos a superficies en que los puntos de conexión pueden entrar en contacto con agua.

En la industria de la construcción, los empleados que usan herramientas eléctricas deberán estar protegidos por interruptores de circuitos con descarga a tierra o por programas asegurados de equipos conductores de descarga a tierra.

#### 11.4.4.5 Programa de Descarga a Tierra Asegurada

Un programa de descarga a tierra asegurada comprende cuatro partes:

1. **Capacitación de los trabajadores:** Todos los trabajadores que utilicen cordones de extensión y herramientas eléctricas bajo el programa de Descarga a Tierra Asegurada deberán ser capacitados sobre este programa.
2. **Inspección visual diaria:** Los cordones de extensión y las herramientas eléctricas deberán ser inspeccionadas diariamente por daños por las personas que las utilizarán. Cualquier daño que se encuentre deberá ser reparado antes de que el cordón o herramienta sea utilizado. Los cordones de extensión y cables de las herramientas dañados no deberán ser unidos. Los cordones deberán ser reemplazados o cortados para retirar la parte dañada.
3. **Prueba mensual de continuidad y polaridad:** Un trabajador calificado deberá probar cada cordón de extensión y herramienta eléctrica para verificar la continuidad del circuito y la polaridad correcta antes de ser usadas por primera vez, después de ser reparadas, y en forma mensual. Un trabajador calificado es la persona que ha sido autorizada por un supervisor para desempeñar la tarea y que ha recibido la capacitación adecuada.
4. **Códigos de color para los cordones de extensión y herramientas eléctricas:** Los cordones de extensión y herramientas eléctricas que han sido probadas deberán ser etiquetadas con una banda de color de 10 cm a partir del enchufe macho. La huincha

eléctrica de color es apropiada para este propósito. Se requiere un color diferente para cada mes del año.

### Inspección Diaria

Con el amplio uso de las herramientas eléctricas en las obras, los cordones de extensión son a menudo necesarios. Dado que están expuestos, que son flexibles y que no están asegurados, son más susceptibles al daño que el cableado fijo. Se crean riesgos cuando los cordones, conectores, receptáculos y cordones y equipos conectados a enchufes son usados en forma inapropiada y no son mantenidos en forma adecuada.



**Alivio de Tensión** Para reducir riesgos, los cordones flexibles deberán estar conectados a los enchufes de tal forma de prevenir tensión en las uniones y en los tornillos de los terminales. Los cordones flexibles están formados por delgados filamentos para hacerlos más flexibles, por lo tanto al estirarlos demasiado puede causar que los filamentos de uno de los cables conductores se suelte de los tornillos de los terminales y haga que toque otro de los conductores.



**Daño al Cordón** Un cordón flexible puede ser dañado por una puerta o los bordes de una ventana, por corchetes y sujetadores, por abrasión de materiales adyacentes, o simplemente por el paso del tiempo. Si los cables conductores quedan expuestos existe riesgo de choques, quemaduras o incendios.



**Durabilidad** El estándar de construcción de OSHA requiere que los cordones flexibles sean tipificados de acuerdo a si son para uso intensivo o muy intensivo. Estas tipificaciones vienen del Código Eléctrico Nacional (National Electrical Code), y deberán estar marcados en forma indeleble aproximadamente cada 30 cm a lo largo de todo el cordón. Ejemplos de estos códigos: S, ST, SO, y STO para servicio muy intensivo, y SJ, SJO, SJT, y SJTO para servicios intensivos menores.

**Descarga a Tierra** Los cordones de extensión deberán ser de 3 cables para que puedan descargar a tierra, y para permitir la descarga a tierra de cualquier herramienta o equipo conectado a ellos.

**Condiciones Mojadas:** Cuando un conector del cordón está mojado, la electricidad puede fugarse al conductor de descarga a tierra, y a las personas que tomen ese conector, si es que proporcionan una trayectoria a tierra. Estas fugas pueden ocurrir no solamente en la cara del conector, sino que en cualquier parte mojada. Limitar la exposición de conectores y herramientas a la humedad excesiva utilizando conectores a prueba de agua o que se puedan sellar.

#### 11.4.4.6 Seguridad para Herramientas Eléctricas Específicas

**Taladros:** Si es posible, use taladros no-eléctricos para lugares mojados. Sino, párese sobre algo seco y evite el contacto con un objeto conectado a tierra. Use taladros con doble aislamiento o con apropiada descarga a tierra. Use solamente brocas de buena calidad. Seleccione el tamaño y tipo de broca adecuado al trabajo. Asegúrese que esté afilado y no esté dañado. No fuerce el taladro en el material duro para no quebrar la broca. Si se puede variar la

velocidad, opere el taladro a la velocidad adecuada y no bloquee el interruptor de un taladro manual en la posición de encendido.



Interruptor de presión constante corta la energía al soltarlo



Interruptor de encendido/apagado



**Serruchos de Mesa:** Ajuste la hoja del serrucho de mesa para que se proyecte aproximadamente 0.3 cm sobre la madera. Asegúrese que la pieza de madera no esté en contacto con la hoja al hacer partir o parar el serrucho. Mantenga su cuerpo fuera de alcance. Use un trozo de madera para empujar al aserrar franjas angostas. Baje la hoja del serrucho bajo la mesa cuando termine su trabajo.



**Sierras radiales:** Cuando corte a través de madera, ponga la madera sólidamente sobre la mesa y contra la guía trasera. La hoja de la sierra debe rotar hacia abajo desde el punto de vista del operador. Tire la sierra con una mano mientras sujeta la madera con la otra mano. Nunca alcance por sobre la línea de corte. Cuando haga cortes de ingletes, asegure los dispositivos de bloqueo para prevenir que la sierra cambie de ángulo o muerda la madera. Devuelva la sierra a su posición en la parte de atrás después de completar un corte.

**Sierra de banda:** Mantenga la hoja de la sierra en forma pareja y con la tensión correcta. Empuje la madera a través de la hoja con las manos a ambos lados de la línea de corte.



**Sierras Circulares Manuales:** No trabaje en áreas mojadas a menos que esté parado en una superficie seca y que la sierra esté apropiadamente conectada a tierra. No sujete o encaje la protección en la posición abierta. Mantenga su dedo lejos del gatillo cuando transporte la sierra.

No corte el cordón eléctrico Espere que la hoja se detenga antes de dejar la sierra en la mesa.



Cuando termine, desenchufe el aparato.

**Sierra Sable:** Elija la hoja adecuada para el trabajo. Asegúrese que esté afilada, no dañada y sujeta firmemente a su lugar. No de vuelta la sierra cuando la hoja esté en contacto con la pieza de trabajo. Mantenga la sierra firmemente con una mano y sujete el trabajo con la otra. Mantenga su mano y otros objetos fuera del campo de la hoja.



**Esmeriladores:** Nunca opere las esmeriladoras sin protegerse los ojos con anteojos de seguridad o antiparras, o un escudo para la cara. Si el material que se está trabajando va a producir una gran cantidad de polvo u otras partículas, use una máscara para el polvo o un respirador con filtro. Asegúrese que la esmeriladora tenga un casquete protector. Ubique el soporte de la herramienta a 0.3 cm de la rueda en las unidades montadas en bancos de trabajo. Antes de hacer partir la esmeriladora, mire donde van a caer las chispas antes de ponerse en posición para esmerilar. Esmerile de cara a la rueda, a menos que esté diseñada en forma distinta. Use pinzas anti-deslizantes o sujetadores para afirmar piezas pequeñas. Mueva lentamente la pieza de un extremo al otro de la cara de la rueda. Permita que la rueda se detenga naturalmente cuando apague el equipo. Periódicamente, revise que las ruedas para esmerilar estén en buen estado. Reemplace las que están gastadas, quebradas o en mal estado.



#### **Ruedas Abrasivas Portátiles**

Las ruedas abrasivas portátiles para moler, cortar, y pulir alambre crean problemas de

seguridad especiales ya que pueden expulsar fragmentos que vuelan. Las ruedas abrasivas portátiles deberán estar equipadas con: (1) cubiertas para proteger los extremos del huso, tuerca y proyecciones de la pestaña (2) mantener la alineación adecuada con la rueda; y (3) no exceder la fuerza de las fijaciones.



Protección



Anillo – prueba/inspección



Velocidad de operación máxima

Antes de montar una rueda abrasiva, se deberá inspeccionar detalladamente si está dañada y se deberá hacer una prueba de sonido o de anillo para verificar que se encuentra libre de quebraduras o defectos. Para probarla, las ruedas deberán ser golpeadas suavemente con un instrumento liviano y no metálico. Si la rueda suena quebrada o muerta, no deberá ser utilizada ya que podrían partirse durante la operación. Una rueda estable y sin daño, al golpearla, dará un sonido claro y metálico o “ring”.

Para prevenir que la rueda abrasiva se quiebre, debe girar libremente en su huso. La tuerca del huso deberá estar apretada lo suficiente como para mantener la rueda en su lugar sin distorsionar la pestaña. Siempre siga las recomendaciones del fabricante. Asegúrese que la velocidad del huso de la máquina no exceda la velocidad máxima marcada para la rueda.

Una rueda abrasiva puede desintegrarse o explotar durante la partida. Permita que la herramienta llegue a su velocidad de operación antes de moler o cortar. El empleado no deberá estar jamás parado en el plano de rotación de la rueda mientras acelera a su velocidad máxima de operación. Las herramientas de esmerilado portátiles deben estar equipadas con protecciones para proteger a los trabajadores no solamente de la superficie móvil de la rueda, sino también de fragmentos que vuelan en el caso que una rueda se rompa.

Al utilizar un esmerilador eléctrico:

- Siempre use protección para la cara.
- Corte la energía cuando no lo esté usando.
- Nunca atornille un esmerilador portátil a un banco.

### Protecciones

Las partes expuestas móviles de herramientas eléctricas deben estar protegidas. Correas, ruedas dentadas, ejes, poleas, engranajes, husos, tambores, volantes, cadenas y otras partes rotatorias y móviles de equipos deberán estar protegidos.

Se deberán proporcionar protecciones en las máquinas, si es apropiado, para proteger al operador y a otros de lo siguiente:

- Punto de operación.
- Presión en puntos de tangencia.
- Partes rotatorias.
- Virutas y chispas que vuelan.

Las protecciones no deberán ser removidas nunca cuando una herramienta está en uso. Las sierras circulares portátiles que tengan hojas más grandes que 5 cm de diámetro deberán estar equipadas en todo momento con protecciones. Una protección superior deberá cubrir la totalidad de la sierra. Una protección retráctil inferior deberá cubrir los dientes de la sierra, excepto donde hace contacto con el material que se trabaja. La protección inferior deberá automáticamente volver a su posición de cobertura cuando se retire la herramienta del material de trabajo.

### Generadores Portátiles

Los generadores son máquinas de combustión interna utilizadas para generar electricidad y son de uso común en las obras de construcción. Los generadores portátiles pueden ser peligrosos si son utilizados en forma incorrecta.



### Causas Principales de Lesiones y Muertes

- Choques eléctricos y electrocución por el uso inapropiado de energía o por energizar accidentalmente otros sistemas eléctricos
- Incendios por recargar en forma inadecuada el generador con combustible, o por el almacenamiento inadecuado del combustible.
- El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro y tóxico que sale del tubo de escape del generador. Muchas personas han muerto por envenenamiento con CO debido a que su generador no estaba adecuadamente ventilado.
- Prácticas de trabajo seguras.
- Inspeccionar los generadores portátiles por daños o líneas de combustible sueltas que pudieran haber ocurrido durante el transporte o manejo.
- Mantener el generador seco.
- Mantener y operar los generadores portátiles de acuerdo con las instrucciones de uso y seguridad del fabricante.
- Nunca conecte un generador directamente al sistema eléctrico de una estructura (edificio, oficina o remolque) a menos que el generador tenga un interruptor de transferencia adecuadamente instalado, ya que esto crea un riesgo de electrocución a los trabajadores de la compañía eléctrica.
- Siempre enchufe aparatos eléctricos directamente al generador utilizando los cordones proporcionados por el fabricante. Utilice cordones de extensión para trabajos intensivos que no estén dañados y que tengan descarga a tierra (enchufes de 3 patas). Utilice interruptores de circuitos con descarga a tierra (GFCI) de acuerdo con las instrucciones de fabricante.

- Antes de recargar combustible, apague el generador. Nunca almacene combustible en interiores.
- Nunca utilice un generador en interiores.
- Nunca sitúe un generador afuera, cerca de puertas, ventanas o ductos de ventilación.
- Si Ud. u otras personas muestran síntomas de envenenamiento por CO – mareos, dolores de cabeza, náuseas, cansancio – salga inmediatamente al aire fresco y busque atención médica.

## 11.4.5 Seguridad de Equipo Manual y/o Portátil

**11.4.5.1 Propósito:** Eliminar las lesiones de los trabajadores ocasionadas por el uso inadecuado de herramientas manuales (herramientas operadas en forma manual). Las herramientas manuales incluyen herramientas desde las hachas hasta las llaves de tuercas. Los mayores riesgos en el uso de herramientas manuales surgen de su mal uso y su inadecuada mantención.

**11.4.5.2 Ámbito:** El Contratista/Subcontratista es responsable por la capacitación de los trabajadores y la condición segura de las herramientas y el equipo usado por los trabajadores.

**11.4.5.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que deben incluirse en el programa de equipos portátiles y/o manuales del Contratista:

- El Contratista/Subcontratista no debe entregar o permitir el uso de herramientas manuales inseguras.
- Los empleados deben capacitarse en el uso adecuado y el manejo de herramientas y equipos.

### 11.4.5.4 General

Cada contratista/subcontratista comercial debe advertir a sus trabajadores que las hojas de sierras, cuchillos, u otras herramientas deben operarse lejos de las áreas de pasillos y otros empleados que trabajan en sus cercanías. Los cuchillos y las tijeras deben estar afilados. Las herramientas sin filo pueden ser más peligrosas que aquellas que están afiladas.

Se debe usar equipos protectores personales adecuados, por ejemplo, anteojos de protección, guantes, etc., debido a los riesgos que pueden surgir del uso de herramientas mecánicas portátiles y herramientas manuales.

Por razones de seguridad se debe mantener los suelos tan limpios y secos como sea posible para prevenir resbalones accidentales durante el uso o cerca de herramientas manuales peligrosas.

Las chispas producidas por las herramientas manuales hechas de hierro y de acero en la cercanía de productos inflamables pueden ser una peligrosa fuente de ignición. Donde existiese este riesgo, las herramientas resistentes a chispas hechas de latón, plástico, aluminio, o madera proporcionarán la seguridad requerida.

A continuación se detallan algunos ejemplos del uso inseguro de herramientas manuales:

- Si se usa un cincel como un destornillador, la punta del destornillador (cincel) puede romperse, desprenderse y golpear al usuario o a otros empleados.



- Si un mango de madera de una herramienta, de un martillo o un hacha, está suelto, astillado, o roto, la cabeza de la herramienta puede desprenderse y golpear al usuario o a otros empleados.
- Si la garra de una llave de tuercas se suelta, ésta podría resbalar.
- Si las herramientas de impacto tales como cinceles, cuñas, o pasadores cónicos tienen cabezas desgastadas, éstas podrían romperse al impacto, desprendiendo fragmentos afilados que podrían golpear al usuario o a otros empleados.

## 11.4.6 Manejo Manual de Materiales (Levantar)

**11.4.6.1 Propósito:** Eliminar las lesiones causadas por el manejo manual de materiales. Los obreros de la construcción, en todas las áreas de la industria, realizan tareas de manejo manual de materiales (MMH) tales como el levantamiento y la carga, moviendo materiales y equipos de un lugar al otro del proyecto durante la construcción. Además, estas tareas también incluyen muchas posturas difíciles tales como agachadas, subidas, arrastradas y torsiones. De esta manera, los obreros de la construcción se exponen a problemas músculo –esquelétales. Estas lesiones incluyen lesiones a la espalda, desgarros musculares, lesiones a la muñeca, lesiones en los codos, y lesiones a la columna.

**11.4.6.2 Ámbito:** Todos los Contratistas del proyecto deben implementar un programa de prevención de lesiones a la espalda para reducir este riesgo.

**11.4.6.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben incluir en el programa de prevención de lesiones a la espalda:

- Se deben considerar medidas ergonómicas en el diseño de las herramientas, los equipos y los métodos de trabajo para prevenir lesiones resultantes del manejo manual de materiales. Se debe usar, tan frecuentemente como sea posible, los relevantes equipos de manejo de materiales.
- Se deben realizar adecuadas tareas de mantención y de almacenaje por Sección X, Mantenimiento.
- Se debe proporcionar entrenamiento y capacitación a los trabajadores en el adecuado levantamiento, la correcta postura y los ejercicios correspondientes.

### 11.4.6.4 General

El trabajo de la construcción es físicamente estresante para el cuerpo. Existen varios estudios que han demostrado que el trabajo de la construcción tiene una incidencia más alta de lesiones a la espalda y desgarros musculares que muchos otros tipos de trabajo.

En los últimos años las lesiones a la espalda en el negocio de la construcción consecuentemente han correspondido al aproximadamente 25 % de la pérdida de días trabajados debido a lesiones. El dolor de la espalda y de las articulaciones es el factor principal del retiro forzado de los trabajadores de la construcción como también la razón detrás de la búsqueda de un trabajo que sea menos físicamente exigente. Tales cambios a menudo son acompañados por una importante reducción en el estándar de vida.

En la construcción, aproximadamente la mitad de las lesiones a la espalda se pueden atribuir al levantamiento de pesos excesivos o al levantamiento incorrecto mientras que más o menos el 23 % es el resultado de resbalones, tropezones y caídas. Los trabajadores que levantan y transportan equipos o materiales pueden resultar lesionados si usan técnicas inadecuadas, ejercen repetidas torsiones, están parados en posiciones incorrectas, o tratan de manejar cargas pesadas sin ninguna ayuda. La mayoría de las lesiones a la espalda son el resultado del desgaste diario más bien que de un solo acontecimiento traumático. La causa, generalmente, no es un solo levantamiento sino el daño hecho en el transcurso del tiempo. Las lesiones a la espalda también pueden resultar de resbalones, tropezones y caídas causadas por un clima adverso o de inadecuadas tareas de mantenimiento. Las torsiones repetidas, las malas posturas, el levantamiento de objetos pesados y la vibración prolongada - todos pueden contribuir a los dolores de espalda y a las lesiones. Lamentablemente, una vez que ocurra el dolor de la espalda las posibilidades de que vuelva aumentan considerablemente.

### 11.4.6.5 Ergonomía

La ergonomía se refiere a descubrir distintos modos de hacer el trabajo más fácil para que los trabajadores puedan trabajar de una manera más inteligente y no más dura. Esto significa preguntar a los trabajadores con más experiencia por sus ideas de como hacer el trabajo. Por lo general, esto ayuda a hacer el trabajo más productivo ya que los trabajadores se cansan menos y ocurren menos lesiones. Los cambios ergonómicos, generalmente, no son caros y pueden ser muy simples

Los factores de riesgo ergonómico que pueden causar lesiones a la espalda y otros problemas del tipo de músculo – esquelético incluyen lo siguiente:

- Peso de los Objetos
- Posiciones/Posturas Difíciles
- Frecuencia y Duración de Levantamiento
- Agarre inadecuado
- Tensión de contacto
- Factores ambientales

#### Peso de los Objetos

Pautas: Conozca el peso del material, el equipo, y las herramientas que debe levantar. Siempre levante en pareja o en equipo cuando no hay recursos mecánicos disponibles. Use medios mecánicos para carretes pesados, transformadores, equipos de distribución, secciones de servicio, y maquinarias.



Quando los trabajadores utilizan prácticas adecuadas de levantamiento y trabajan en zonas de potencia, el levantamiento se realiza cerca del cuerpo, a la altura de entre la mitad del muslo y la mitad del pecho, existe menos posibilidad de sufrir lesiones a la espalda, desgarros musculares, lesiones a la muñeca, lesiones de los codos, lesiones a la columna, y otras lesiones causadas por el levantamiento de objetos pesados.

La zona de potencia para levantar, en comparación con la zona de golpe en el béisbol, es aquella zona donde los brazos y la espalda pueden levantar el peso máximo utilizando la menor cantidad de esfuerzo. (Ver la zona de potencia para levantar en la foto a continuación).



El Gerente de Seguridad del Contratista debe pre-planificar su estrategia de almacenaje de los materiales. Sobre todo, cuando los materiales se levantarán y transportarán en forma manual. Recuerde la altura de la zona de potencia - más o menos entre la mitad del muslo y la mitad del pecho con el área de trabajo. Disminuya la carga siempre cuando sea posible.



### Posiciones/Posturas Difíciles

Cuando uno trata de alcanzar un objeto esta acción aleja la carga del centro del cuerpo y de la espalda lo que aumenta la carga efectiva y coloca una considerable tensión en los hombros. Para reducir este tipo de esfuerzo se aconseja el uso de escaleras, montacargas mecánicos o montacargas operados manualmente.



Trate de agacharse o de alcanzar objetos alejados lo menos posible.



Pautas: ubique los materiales de una manera que le permita minimizar la necesidad de levantarlos por sobre los lados de un camión o la puerta posterior cuando ésta esté cerrada. Cuando esto no sea posible, trate de colocar los materiales más cerca de la puerta posterior para que pueda levantar los objetos usando la zona de potencia.



Agacharse o arrodillarse para alcanzar el fondo de un furgón o de un camión cerrado podría ejercer tensión de contacto sobre las rodillas y la espalda. Una mesa extraíble permite fácil acceso.

Frecuencia y Duración de Levantamiento



El esfuerzo repetido, tal por ejemplo como el retiro de materiales de un área de trabajo, puede cansar los músculos limitando el tiempo de recuperación. El tiempo de descanso inadecuado no permite que el cuerpo descanse.

### Pautas:

- Proporcione soportes, posicionadores, dispositivos mecánicos o, según se muestra más arriba, utilice el borde de la cubierta como un punto de descanso.
- Cambie las tareas para que los trabajadores no estén expuestos a la misma actividad por demasiado tiempo.
- Tome descansos regulares.
- Planifique las actividades de trabajo para permitir que los trabajadores limiten el tiempo en que sostengan las herramientas.



### Vibración:

La vibración restringe el suministro de la sangre a las manos y los dedos, lo que, según el nivel de vibración y la duración de la exposición, puede contribuir a una lesión. Los signos y los síntomas de una lesión causada por la vibración, como el fenómeno de Reynard, comienzan con el entumecimiento ocasional o la pérdida de color de las yemas de los dedos.



Factores de riesgo que aumentan la exposición de los empleados a la vibración incluyen:

- Mal diseño de herramientas mecánicas - incluso las herramientas nuevas pueden exponer a los empleados a una excesiva vibración si no están equipados con dispositivos que reducen la vibración o que protejan a los empleados de ella.
- Mala mantención de herramientas mecánicas.
- Herramientas mecánicas anticuadas.

Medidas generales de control para reducir la vibración:

- Usar herramientas de baja vibración.

- Usar reductores o pantallas de vibración para proteger al empleado de la fuente de la vibración.
- Regularmente inspeccionar y mantener las herramientas mecánicas.
- Limitar la duración de las tareas que involucran la vibración, y cambiar las tareas mismas.

#### Inadecuado agarre y toma:

La toma y el agarre inadecuados hacen que levantar, tirar o empujar sea más difícil cuando se mueven o transportan materiales, equipos, o herramientas. Si el objeto no se sostiene de una manera correcta, la carga se aleja del cuerpo, aumentando la posibilidad de contacto y de botar la carga.



#### Pautas:

- Usar tomas adecuadas. En el caso de mangos, ranuras, o agujeros suficientemente grandes, colocar las manos con guantes para obtener el agarre correcto.
- Comprobar si el tamaño de los mangos es adecuado para el agarre.
- Usar equipos protectores personales adecuados para evitar lesiones a los dedos.

#### Factores ambientales de riesgo

Cuando los trabajadores están expuestos a condiciones de trabajo en un ambiente frío y/o caluroso éstos están sujetos al aumento de la posibilidad de flexión muscular, deshidratación o fatiga - factores que contribuyen a las lesiones musculares cuando se realizan varias actividades de levantamiento.

Existen también otros factores ambientales relacionados, tales como inadecuadas tareas de mantenimiento y una mala iluminación.

Las acciones correctivas a considerar incluyen:

- Ajustar horarios de trabajo para reducir la exposición a temperaturas extremas.
- Usar ropa más gruesa en áreas frías.
- Tomar mucha agua para evitar la deshidratación en condiciones de mucho calor dentro del área de trabajo.
- Proporcionar la iluminación adecuada en las áreas con iluminación baja y, cuando sea posible, realizar el trabajo durante el día con luz natural

### Postura Neutral (Correcta)

Mantener una buena postura, ayuda a los trabajadores a evitar lesiones. La postura neutra significa que la columna está alineada, las posturas no son exageradas y no ponen presión en los músculos y en la espalda. La postura neutral de la muñeca también es importante.

## **11.4.7 Comunicaciones de Peligros y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales**

**11.4.7.1 Propósito:** El Estándar de Comunicación de Riesgos (HCS en inglés) proporciona a los trabajadores "el derecho de saber" acerca de los riesgos y las identidades de los productos químicos a los que están expuestos en la obra. Cuando los trabajadores poseen esta información, pueden participar de una manera más efectiva en los programas de protección y pueden tomar las medidas correspondientes para protegerse. Además, el estándar le proporciona al Contratista la información que necesitan para diseñar e implementar un programa de protección eficaz para sus trabajadores los que potencialmente podrían estar expuestos a productos químicos peligrosos. En su conjunto, estas acciones resultarán en una reducción de enfermedades y de lesiones relacionadas con las fuentes químicas en el sitio de la construcción.

**11.4.7.2 Ámbito:** Los contratistas deben desarrollar, implementar y mantener en la obra un programa de comunicación de riesgos por escrito. Los contratistas deben informar a sus empleados de la disponibilidad del programa, incluyendo una lista(s) obligatoria de productos químicos peligrosos, y hojas de datos de seguridad de materiales que deben estar siempre disponibles para los empleados en un idioma o en formatos que todo el personal afectado pueda entender claramente.

**11.4.7.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que deben incluirse en el programa de Comunicación de Riesgos del Contratista:

- Los contratistas deben garantizar que cada contenedor con productos químicos peligrosos en la obra esté debidamente etiquetado, rotulado o marcado con la identidad de la(s) sustancia(s) química(s) peligrosa(s) contenida(s) adentro; y debe mostrar las advertencias adecuadas de riesgos para la protección de los empleados.
- Los contratistas deben proporcionar a los empleados la información y la capacitación sobre los productos químicos peligrosos en su área de trabajo en el momento de su asignación inicial, y siempre que un nuevo riesgo sea introducido en su área de trabajo. Los contratistas también deben proporcionar a los empleados la información en cualquier operación en su área de trabajo donde estén presentes los productos químicos

peligrosos y la ubicación y la disponibilidad del programa escrito de comunicación de riesgos, la lista(s) de productos químicos peligrosos y las hojas de datos de seguridad de los materiales.

- Los contratistas deben garantizar que el programa de comunicación de riesgos incluya los métodos que el contratista usará para proporcionar a los Gerentes de la Obra de otros Contratistas una copia de la hoja de los datos de seguridad de materiales para productos químicos peligrosos a los que los empleados de los otros contratistas pueden verse expuestos durante su trabajo; los métodos que el Contratista usará para informar a los Gerentes de la Obra de otros Contratistas de cualquier medida precautoria para la protección de los empleados; y los métodos que el contratista usará para informar a los Gerentes de la Obra de otros Contratistas del sistema de etiquetaje empleado en la obra.

#### 11.4.7.4 General

El Estándar de Comunicación de Riesgos OSHA (HCS) en los Estados Unidos requiere el desarrollo y la diseminación de la siguiente información:

- Los fabricantes e importadores de productos químicos deben evaluar los riesgos de los productos químicos que producen o importan, y
- Preparar etiquetas y hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) para comunicar la información de riesgo a sus clientes.
- Todos los empleadores que ocupan productos químicos peligrosos en sus lugares de trabajo deben tener etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) para sus trabajadores expuestos, y adecuadamente capacitarlos en el manejo de aquellos productos químicos.

##### 11.4.7.4.1 Sistema Armonizado Global (Prácticas Principales)

Muchos países ya han implementado sistemas reguladores para estos tipos de requerimientos OSHA. Estos sistemas pueden ser similares en el contenido y en la postura, pero sus diferencias son bastante significativas, y el mismo producto puede requerir de múltiples clasificaciones, etiquetas y hojas de datos de seguridad, cuando aquel producto se venda en países diferentes. Esto lleva a una protección inconsecuente de aquellas personas potencialmente expuestas a los productos químicos, así como también puede crear cargas reguladoras extensas en las compañías que fabrican productos químicos.

OSHA, otras agencias estadounidenses, y los accionistas más importantes han participado en largas negociaciones internacionales para desarrollar un Sistema Armonizado Global de Clasificación y Etiquetaje de Productos Químicos (GHS en inglés). El GHS ha sido adoptado por las Naciones Unidas, y existe un objetivo internacional para que la mayoría de los países implemente el GHS.

El GHS es un sistema que permite estandarizar y armonizar la clasificación y el etiquetaje de los productos químicos. (Ver Apéndice R para ejemplos). Esta es una postura lógica y completa para:

- Identificar los riesgos de salud, físicos y ambientales de los productos químicos;
- Crear procesos de clasificación que usan datos disponibles en los productos químicos para la comparación con los criterios identificados de riesgo; y
- Comunicar la información de riesgos, así como también las medidas protectoras, en etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad (SDS).

El GHS por si mismo no es una regulación o un estándar. El GHS establece las Normativas acordadas de la clasificación y comunicación de riesgos con información explicativa sobre como aplicar el sistema. Los elementos del GHS proporcionan un mecanismo que permite cumplir con



el requerimiento básico de cualquier sistema de comunicación de riesgos, lo que permite decidir si el producto químico producido y/o proporcionado es peligroso y permite preparar una etiqueta y/o una Hoja de Datos de Seguridad según corresponda. Las autoridades reguladoras en los países que adoptan el GHS tomarán de esta manera los criterios y las Normativas concordadas y los pondrán en práctica a través de su propio proceso regulador y los procedimientos más bien que a través de la incorporación del texto de GHS en sus requerimientos nacionales.

## **APENDICES**

- Apéndice R, Sistema Global de Armonización de Clasificación y Etiquetado de productos Químicos (GHS)

## 11.4.8 Barreras y Señalética

**11.4.8.1 Propósito:** Eliminar las lesiones ocasionadas por la falta de señalética o de señalética inadecuada. Cada año, tanto los obreros de la construcción y peatones sufren importantes lesiones y fallecimientos debido a la falta de barreras, o por barreras inadecuadas para la protección de riesgos en las alturas, como en el caso de las grúas giratorias, excavadoras, mecanismos de hincado de pilotes, etc., o en las operaciones poco usuales que estén siendo realizadas. El adecuado uso de barreras es la única medida de seguridad eficaz para la protección de los trabajadores y los peatones en las cercanías inmediatas de este tipo de equipos y condiciones anormales.

Este procedimiento trata sobre la instalación y la mantención de barreras en el sitio de trabajo que restringirá la entrada a y/o advertirá a los trabajadores de las áreas que contienen riesgos de seguridad, condiciones anormales, o de las operaciones poco usuales que estén siendo realizadas.

**11.4.8.2 Ámbito:** Los contratistas que trabajan en los proyectos donde se aplican los requerimientos de barreras de seguridad, deben asegurarse que los operadores de grúas, los engrasadores, y los supervisores de obras no sólo conozcan estas pautas, sino también que las sepan usar en toda y cada situación aplicable.

**11.4.8.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir.

- Pautas Generales de Barreras
- Montaje
- Barreras de caminos
- Barreras de radiografía
- Desempeño del trabajador

### 11.4.8.4 General

#### 11.4.8.4.1 Pautas Generales de barreras

Cuando el nivel de la superestructura rotativa de una grúa, excavadora, mecanismo de hincado de pilotes, u otro equipo similar se encuentra a menos de 2 metros por encima de los soportes o del nivel del suelo, el radio de oscilación debe ser cerrado por barreras de tal manera para visualmente alertar a los trabajadores del riesgo de ser golpeado o aplastado por el equipo.

Todas las barreras de grúas deben cumplir con los requerimientos de altura de barandilla estándar de 80 cm siempre que sea posible.

Las áreas de riesgos permanentes deben ser rodeadas por barreras permanentes. Se debe proporcionar portones y puertas. Se debe usar una señalética de advertencia permanente para adecuadamente identificar el riesgo.

Las áreas de riesgos temporales deben ser cerradas con barreras usando cintas de barrera del color adecuado.

Se debe usar barreras de advertencia para llamar la atención a un riesgo, pero este tipo de barrera no ofrece ninguna protección física. Las barreras de advertencia son generalmente erigidas en puntales con cintas sintéticas de color amarillo y negro (advierta que las regulaciones locales pueden requerir de una combinación de colores específicos). Después de

haber reconocido el tipo de riesgo al cual están expuestos, el personal puede entrar a estas áreas y continuar su labor con precaución.

Las barreras de protección proporcionan la advertencia y la protección física en caso de una caída. Las barreras son generalmente hechas de madera de 4 x 8 cm. También pueden ser construidas de partes de andamios del tipo tubos de montaje o de cables de acero de 1 cm estirado entre torniquetes. Las barreras de protección deben soportar 220 libras (100 kilogramos) de fuerza.

Se debe usar una señal o una etiqueta de barrera para proporcionar importante información de seguridad al personal fuera del área cerrada con las barreras. Esto es relevante para cualquier tipo de barrera y debe ubicarse en todos los lados.

- Nombre de la empresa
- Nombre del supervisor
- Fecha actual
- Identificación de riesgos

Las zonas de peligros inminentes normalmente se cierran con barreras de cintas de barrera en colores rojo y negro (note que las regulaciones locales pueden requerir de una combinación de colores diferentes). Solamente el personal que trabaja para eliminar el problema, puede ubicarse dentro del área señalada.

Si el Gerente de Obras del Contratista decide que una grúa, una excavadora, o un mecanismo de hincado de pilotes debe colocarse en una posición durante un largo período del tiempo, se debe usar un tipo de barandilla semi-permanente, construida de madera o de acero, la cual es la más conveniente y que requiere de menos mantención. (Ver Apéndice S).

Para las grúas, excavadoras, retroexcavadoras, mecanismos de hincado de pilotes que frecuentemente deben cambiar de posición, se deben instalar barreras acopladas a los equipos. Esto garantizará que la barrera siempre estará disponible y reducirá el tiempo de recolección y re-instalación de las barreras cada vez que el equipo debe cambiar de posición.

En ambos casos, la barrera se utiliza como una advertencia de una condición peligrosa. No es necesariamente una barrera física cuyo propósito es prevenir la entrada; es más bien una advertencia de un riesgo, y todos los trabajadores deben considerarla como tal.

#### **11.4.8.4.2 Montaje**

El equipo de montaje que comienza el trabajo es responsable por erigir las barreras alrededor del área de trabajo. Todos los que llevan adelante el montaje y que trabajan dentro de un área cerrada con barreras son responsables por su orden, mantención y aseo.

Cuando los equipos de montaje desocupan el área, deben asegurarse que los equipos de montaje que permanecen en el área sepan que son responsables por las barreras.

Las barreras deberían tener una altura de 80cm. En el caso de utilizar puntales de construcción, esta altura es obligatoria. La cinta de barrera debe sujetarse a los puntales, y no a las cañerías de instrumentos, válvulas, etc.

Las barreras deben estar completas, es decir, el área del trabajo debe ser rodeada por todos los lados. Las estructuras permanentes que previenen la entrada pueden ser usadas como una parte de la barrera. El área cerrada con barreras será de un tamaño adecuado para permitir una buena protección. Si esta condición no se puede cumplir, se debe pensar como prevenir la

caída de los materiales o que queden fuera de la barrera. Una regla general para el montaje de barreras es 30cm para cada 60cm hacia arriba.

Los equipos de emergencia, tales como los extintores de planta, rociadores de seguridad, etc., no deben ser bloqueados por una barrera. Cuando esto no sea posible, el Gerente de Seguridad del Contratista debe tomar las medidas correspondientes.

Las barreras no deben bloquear la operación de una puerta cortafuegos. La cinta de barrera no debe pasar por una puerta cortafuegos.

No es necesario instalar una barrera de construcción por separado, cuando se trabaja dentro de una barrera que está dentro de la planta. Sin embargo, se debe aplicar la señalética adecuada en la barrera.

Las puertas y los portones de la barrera, cuando sea necesario, deben guardarse cuando el personal o el material no pasa a través de ellos. La cinta no debe ser demasiado aflojada, debe tener pocos nudos y debe ser alineada correctamente.

#### **11.4.8.4.3 Barreras de Caminos**

Las barreras que atraviesan una carretera o que pasan al lado de una carretera para canalizar el flujo vehicular o peatonal deben ser semi-permanentes y hechas de madera y con la señalética correcta. Se necesitarán luces amarillas intermitentes en las barreras que deben permanecer en su lugar después de anochecer para alertar el tráfico de vehículos de su presencia. (Ver Apéndice T).

#### **11.4.8.4.4 Barreras de Radiografía**

El área de trabajo debe ser cerrada con barreras de cinta en colores magenta y amarillo (2 milímetro (mm) o de nivel más grande). Todas las entradas y las salidas deben ser bloqueadas, y la señalética de advertencia debe instalarse en las áreas cerradas con las barreras. El personal no debe entrar en el área cerrada con este tipo de barreras a excepción del equipo de radiografía.

#### **11.4.8.4.5 Desempeño de los Trabajadores**

Los trabajadores, tales como los engrasadores de equipos, personal de señales y supervisores no deben estar parados, hablar, o realizar trabajos de mantenimiento dentro del área cerrada con barreras mientras el operador trabaja en una máquina.

Para que los engrasadores de las máquinas, el personal de señales y los supervisores puedan entrar al área cerrada con barreras, primero deben pedir el permiso del operador de las máquinas, el cual, por su parte, será responsable por resguardar todo el movimiento del equipo hasta que el área esté desocupada.

Si el engrasador debe sentarse en la parte posterior del equipo, en ningún momento éste debe dejar esta posición sin primero notificar al operador, quien debe cumplir con los requerimientos indicados anteriormente.

Los trabajadores individuales no deben tener la responsabilidad, en vez de las barreras, de advertir a otras personas que entran en el área de los riesgos de estructuras rotativas de grúas, excavadoras, y mecanismos de hincado de pilotes.

El engrasador de los equipos debe ayudar a mantener el personal no autorizado fuera del área de oscilación cerrada con barreras.

Cualquier desviación especial de los requerimientos indicados anteriormente debe tener la aprobación por escrito del Gerente de Seguridad del Contratista.



Ningún trabajador debe entrar en un área cerrada con barreras mientras el equipo está funcionando. Adicionalmente, ningún trabajador debe tomar "un atajo" por un área cerrada con barreras sin importar si el equipo está funcionando o no.

## **APENDICES**

- Apéndice S, Barrera – Grúa. Crane
- Apéndice T, Tipos de Barreras – Canalización & Sistemas de Identificación de Barreras de Cinta. Types of Barricades – Channeling Devices & Barrier Tape Identification Systems

## 11.4.9 Orientación a Nuevos Empleados (Inducción) y Criterios de Capacitación

**11.4.9.1 Propósito:** Las primeras impresiones ejercen una gran influencia sobre los nuevos trabajadores. Las instrucciones iniciales y el contacto personal pueden afectar la actitud del trabajador y la manera de como se realizan las asignaciones de trabajo. Por consiguiente, todos los nuevos trabajadores deben recibir una orientación formal en el Programa de Salud y Seguridad (SyS). También es importante proporcionar una capacitación continua para garantizar las capacidades del trabajador.

**11.4.9.2 Ámbito:** Los contratistas son responsables de proporcionar una sesión de inducción y orientación general al programa de salud y seguridad del proyecto para todos los trabajadores recién contratados o re-contratados y para los Gerentes/Supervisores de los contratistas / subcontratistas así como también cursos de capacitación continua en salud y seguridad.

**11.4.9.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes requerimientos mínimos deben ser cumplidos por todos los Contratistas.

- La orientación implica ver un vídeo y escribir una prueba de orientación basada en los requerimientos de seguridad del proyecto.
- También se debe proporcionar una orientación en el sitio de trabajo a base de las directivas y procedimientos específicos del cliente en el área de SyS.
- La Orientación de SyS la debe realizar el Gerente de Seguridad del Contratista o un instructor calificado designado por el Gerente de Obras del Contratista.
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe guardar los registros de asistencia a la Orientación SyS.
- La capacitación continua en salud y seguridad debe ser aplicable al alcance del trabajo o a los requerimientos de capacitación considerados necesarios por la gerencia. Refiérase al Plan de SyS Especifico de la Obra para los requerimientos de capacitación específicos.
- La capacitación continua en salud y seguridad para cada trabajador debe tener un período de tiempo adecuado para cada tipo de materia.

### 11.4.9.4 General

La orientación debe proporcionar a los trabajadores nuevos o re-contratados los requerimientos específicos en el Programa de SyS específicos de la obra, una explicación detallada de sus responsabilidades según el programa, y una charla sobre las reglas claves de seguridad válidas y relevantes para la obra. El Gerente de Obras del Contratista debe participar en el proceso de orientación para asegurarse que la orientación esté bien planificada, conducida y recibida y que cuente con el compromiso de la gerencia.

#### 11.4.9.4.1 Orientación de los Trabajadores en Salud y Seguridad

Cuando sea posible, la orientación de cada trabajador recién contratado o re-contratado debe realizarse el mismo día en el cual se emplea aquel miembro de personal como parte de la inducción general y la Orientación SyS.

El Gerente de Construcción de Obras de AES de cada uno de los Gerentes de Seguridad del Contratista debe asistir a la orientación antes de empezar las actividades de trabajo en el sitio de trabajo.

### **El rol del supervisor**

- La actitud de los trabajadores hacia la prevención de accidentes depende de gran manera de la actitud del supervisor. El supervisor debe tener un interés activo en el nuevo trabajador, asegurándose que la información de seguridad necesaria ha sido proporcionada y que el nuevo trabajador se adapte bien a su trabajo. (Ver Apéndice U, Orientación de Salud y Seguridad: Lista de chequeo de Orientación del Supervisor).
- Los siguientes pasos forman parte de la orientación del capataz de los nuevos trabajadores:
  - Pregunte por el trabajo más reciente
  - Describa el nuevo trabajo
  - Muestre al trabajador el área de trabajo; indique los riesgos
  - Presente a los trabajadores entre sí
  - Describa las reglas básicas
  - Déle al trabajador la oportunidad de usar las herramientas y los equipos
  - Vigile y supervise a los trabajadores nuevos en los primeros días
  - Verifique más adelante como evoluciona el trabajador

### **Registros de Orientación**

Se debe usar un registro de asistencia al programa de Orientación de Salud y Seguridad para registrar la asistencia de cada persona. Este registro debe ser colocado en el archivo personal del trabajador. (Ver Apéndice V para la muestra).

#### **Programa de Orientación**

La Orientación SyS debe ser programada durante una hora específica del día, y/o el día específico de la semana y debe realizarse rutinariamente a una hora especificada.

La Orientación SyS debe ser programada de una manera que permita que haya suficiente tiempo para cubrir todas las materias aplicables.

#### **11.4.9.4.2 Capacitación Continua de Salud y Seguridad (Requerida)**

El Gerente de Seguridad del Contratista o un instructor calificado designado por el Gerente/Supervisor de Seguridad del Contratista deben entregar a los trabajadores la capacitación relevante en los temas de seguridad.

#### **Requerimientos del Programa**

- Cada trabajador debe asistir a las sesiones relevantes de capacitación de SyS.
- Cuando existe una necesidad especial de capacitación, el Gerente de Seguridad del Contratista proporcionará la capacitación en base al desempeño del equipo de trabajo y su conjunto de capacidades.

## Registros de Capacitación

- El Representante de Seguridad debe mantener los registros de asistencia (Ver Sección XIV, Documentación e Informes).
- Una copia del Registro de Asistencia completado y la prueba (de ser requerida) debe colocarse en el archivo personal del trabajador.

## Capacitación Trimestral

Se deben realizar sesiones de capacitación de repaso cada tres meses a los trabajadores que trabajan en tareas de alto riesgo tales como el montaje de estructuras de acero y otras tareas que involucran trabajo en alturas, montaje de tendido eléctrico y trabajo de testeo, etc.

## Capacitación OSHA

Cada Contratista debe presentar la documentación supervisora que muestre la exitosa finalización de los cursos de capacitación de seguridad según lo descrito a continuación:

- OSHA - Programa de Capacitación de 10 Horas de la Industria de la Construcción
  - DESCRIPCIÓN DEL CURSO: Este curso está diseñado para obreros de la construcción, capataces, supervisores y cualquier otra persona involucrada en la industria de la construcción. Los cursos OSHA del Programa de Capacitación son adicionales a la orientación del proyecto para los trabajadores que trabajarán en un proyecto de AES. Los supervisores deben recibir capacitación adicional, cuando existe una necesidad y/o cuando sea requerido por una agencia reguladora del gobierno como por ejemplo OSHA, los Estándares Reguladores de un País, o el Plan de Salud y de Seguridad de la Construcción relacionado con los riesgos específicos del trabajo. Al finalizar exitosamente el curso, los participantes deben recibir una tarjeta que indique la finalización de un curso de 10 horas en los temas la salud y seguridad OSHA proporcionada por el Ministerio de Trabajo o una certificación equivalente emitida por la organización que proporciona la capacitación.
  - OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:
    - Indicar el objetivo de la agencia reguladora que norma los estándares y requerimientos locales de salud y seguridad
    - Enumerar las prioridades de inspección de las agencias reguladoras y describir el proceso de inspección
    - Describir los derechos y las responsabilidades de los empleadores y de los trabajadores.
    - Requerimientos básicos para la mantención adecuada de pasillos y galerías de servicio
    - Pautas para la identificación y protección de aperturas en los suelos
    - Entender la importancia de un programa eficaz de protección contra los incendios
  - TEMAS:
    - Introducción a los requerimientos reguladores de salud y seguridad de un país (inspecciones, citaciones, violaciones, derechos de los trabajadores, etc.)
    - Normativas Generales de Salud y Seguridad

- Electricidad
  - Protección de caídas
  - Equipo Personal Protector y Salvavidas
  - Manejo, Almacenaje, Uso y Remoción de materiales
  - Herramientas Manuales y Mecánicas
  - Andamios
  - Grúas, Grúas de pluma, Elevadores, Ascensores y Transportadores
  - Excavaciones
  - Escaleras y Escalas
- OSHA 10 - Cursos OSHA de 30 Horas de la Construcción
- DESCRIPCIÓN DEL CURSO: Este curso tiene treinta (30) horas de capacitación en el área de seguridad, que se aplican para la obtención de un registro de finalización de un curso de 30 horas de la Industria de la Construcción y su relevante certificación. Este curso o su equivalente cumplirá con los requerimientos de capacitación de seguridad para el proyecto. El curso consiste en 25 secciones, cada una de una o dos horas de duración, y cubre temas del rubro de las regulaciones abarcadas por el Estándar 29 CFR 1926 y el Plan de Salud y Seguridad de la Construcción. La finalización exitosa de este curso ayudará a cumplir con los Estándares de la Industria de la Construcción y Proyectos establecidos por OSHA o los Estándares Reguladores de Salud y Seguridad del Gobierno.
  - OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y TEMAS:
    - Localizar los estándares reguladores y las REFERENCIAS aplicables a las específicas condiciones y prácticas peligrosas (Introducción a Regulaciones como: Estándares de OSHA o los Estándares y Requerimientos equivalente de Salud y Seguridad del Gobierno)
    - Comprender los aspectos de las Normativas Generales de Salud y Seguridad
    - Implementar las medidas preventivas para accidentes en la obra (Controles de Salud Ocupacional y Ambiental)
    - Describir los tipos de equipos protectores personales (PPE), y los requerimientos para el uso en los estándares reguladores (Equipo Protector Personal)
    - Entender los requerimientos para la protección contra los incendios en la obra (Protección y Prevención de Incendio)
    - Identificar los tipos de mecanismos de maniobras utilizados para la protección de los empleados (mecanismos de maniobra, grúas y mecanismos de maniobra)
    - Identificar los riesgos críticos de salud y seguridad en soldadura y corte, en la industria de la construcción (Soldadura y Corte)
    - Identificar los riesgos eléctricos más comunes y los estándares OSHA relacionados y de las agencias reguladoras (Estándares Eléctricos)
    - Entender la importancia de los andamios para los trabajadores que trabajan en alturas (Andamios)

- Implementar las medidas de protección de los trabajadores y los equipos (Protección de Caída)
- Reconocer los riesgos asociados con el trabajo en o alrededor de sitios de excavación (Excavaciones)
- Entender los requerimientos de seguridad necesarios para proteger a los trabajadores en sitios de trabajo con hormigón y albañilería (Hormigón y Albañilería)
- Identificar las precauciones y los riesgos para proteger a los trabajadores que usan explosivos o agentes de detonación (Demolición)
- Proteger a los trabajadores que realizan trabajos en o alrededor de escaleras o escalas en los sitios de trabajo (Escaleras y Escalas)
- Enumerar y describir los riesgos y el predominio de espacios reducidos

Estos tipos de cursos estructurados de seguridad se consideran como de inscripción única con un examen del tipo aprueba/no aprueba para lograr la certificación. Se debe proporcionar además una capacitación de repaso requerida por la regulación o la política local para mantener la certificación o su equivalente.

#### **11.4.9.4.3 Persona Calificada**

Una persona calificada es una persona designada por el empleador y que, a raíz de su capacitación, experiencia, o instrucción ha demostrado la capacidad de realizar sin peligro todos las tareas asignadas y, cuando sea requerido, que tenga la licencia relevante según las leyes y regulaciones federales, estatales o locales.

Ejemplos:

- Operadores de grúas móviles y de torre
- Supervisores de montaje y desmontaje de andamios
- Demolición
- Supervisores de sistemas de detención de caídas

#### **11.4.9.4.4 Persona Competente**

Una persona competente es una persona que puede identificar la existencia y los riesgos previsible en los alrededores o las condiciones de trabajo antihigiénicas, peligrosas y riesgosas para los empleados. La persona competente tiene la autoridad de imponer medidas correctivas inmediatas para eliminar estos riesgos.

### **REFERENCIAS**

- Título 29 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1904, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento de Trabajo de los EE.UU. Title 29, Code of Federal Regulations, Parts 1910 and 1926, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), U.S. Department of Labor
- En el Reino Unido, Regulaciones de la Construcción (Diseño y Gestión). In the UK, the Construction (Design & Management) Regulations
- Buenas Prácticas del Programa de Capacitación de Salud y Seguridad. Health & Safety Training Program Best Practices

## APENDICES

- Apéndice U, Orientación de Salud y Seguridad: Lista de Chequeo del Supervisor. Health & Safety Orientation: Supervisor Orientation Checklist
- Apéndice V, Orientación de Salud y Seguridad: Muestra de Registro de Asistencia. Health & Safety Orientation: Sample Record of Attendance

### 11.4.10 Sanciones por No-Cumplimiento y Sanciones a Empleados

**11.4.10.1 Propósito:** Los contratistas deben asegurarse que cada persona en la obra sea responsable por sus acciones (principalmente a través de supervisión) y que haya algún tipo de correctivo en caso de no-cumplimiento.

**11.4.10.2 Ámbito:** Todos los Contratistas deben cumplir con el plan Sys del proyecto y deben monitorear el desempeño de Salud y Seguridad de los trabajadores en la obra. El no-cumplimiento con el plan de SYS del proyecto por parte de los Contratistas puede causar el cese de las operaciones hasta que todos asuntos (personas) relacionados con el no-cumplimiento estén debidamente corregidos.

**11.4.10.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir:

- Los contratistas deben desarrollar una política y procedimientos por escrito para aplicar las medidas correctivas a los trabajadores que no cumplen con el plan SYS del proyecto.
- El contratista debe informar a sus empleados que cualquier trabajador que pone en peligro su salud y su seguridad, la salud y la seguridad de otros, la propiedad o el ambiente, se expondrá a una acción disciplinaria, incluyendo su retiro de la obra.

#### 11.4.10.4 General

La supervisión es una parte esencial del monitoreo de seguridad en la obra. El nivel de supervisión debería reflejar la seriedad de los riesgos y la competencia de los empleados para evitarlos. Incluso cuando los riesgos son bajos, algún grado de supervisión siempre será necesario.

El cumplimiento con los requerimientos de seguridad es obligatorio. Si el Gerente de Obras del Contratista, el Gerente de Seguridad, o el Supervisor no pueden o no quieren garantizar un desempeño que cumpla con las obligaciones de salud y seguridad del proyecto, no podrán ser aceptados como supervisores. El desempeño de baja calidad de la supervisión hará que la persona será removida del proyecto.

El Contratista será responsable por el cumplimiento de seguridad de su(s) Subcontratista(s). El Contratista o el(los) empleado(s) del Subcontratista(s) quienes no cumplan con los requerimientos de seguridad del proyecto no serán aceptados.

El Contratista tendrá que tener un claro sistema de medidas correctivas en caso de no-cumplimiento. Para los empleados, por lo general, hay un procedimiento disciplinario con la posibilidad, como la medida final, de despido. Para los contratistas pueden existir penas financieras y/o la terminación de su contrato.

### **11.4.10.5 Procedimiento**

#### **No-Cumplimiento**

El Gerente AES de Seguridad de la Obra monitoreará el desempeño de salud y seguridad de los contratistas y/o subcontratistas. El Gerente AES de Seguridad de la Obra notificará al contratista/subcontratista del no-cumplimiento de cualquier regla o procedimiento establecido de salud y seguridad. Para documentar y cumplir el programa de salud y seguridad del proyecto se utilizará un informe de Notificación de Violación de Seguridad.

Si el Gerente AES de Construcción de la Obra notifica a algún contratista o subcontratista del no-cumplimiento con las normativas del programa de Salud y Seguridad del proyecto y de los requerimientos estatutarios, el contratista o el subcontratista deben tomar acciones rápidas y emplear todos los esfuerzos razonables para corregir la(las) condición(es) o acto(s) peligrosos o no saludables. El cumplimiento satisfactorio debe realizarse dentro de un plazo razonable. Si un contratista o subcontratista se niega a corregir las condiciones o actos peligrosos o no saludables, el Gerente AES de Construcción de la Obra iniciará acciones adecuadas según las estipulaciones del contrato y podrá tomar una o varias de las siguientes medidas.

- Parar la operación o una parte de ella (en particular en caso de un peligro inminente).
- Corregir la situación y cargar los costos de la corrección al contratista o al subcontratista.
- Parar o suspender el pago por el trabajo realizado.
- Invocar penas contractuales y/o terminar el contrato.
- Un desempeño continuo de baja calidad hará que se retenga una parte del pago mensual del subcontratista.

#### **Sanciones a los Empleados**

El Gerente AES de Seguridad de la Obra junto con el Gerente de Seguridad del Contratista y el supervisor del empleador determinará las medidas a tomar según las circunstancias. Las medidas a tomar deben ser progresivas, excepto en circunstancias más notorias y deben incluir:

- Notificación de Advertencia por escrito - la advertencia por escrito debe indicar claramente la política de seguridad que ha sido vulnerada y las medidas remediadoras que el trabajador debe emprender. Una advertencia por escrito requiere que el contratista y/o el supervisor del subcontratista verifique que el trabajador satisfactoriamente ha completado una adecuada sesión de repaso relacionada con la política de seguridad que ha sido vulnerada. Esta capacitación debe completarse dentro de 10 días de la emisión de la advertencia por escrito.
- Terminación - el trabajador puede ser inmediatamente y permanentemente removido del proyecto si una mejora de su desempeño no es evidente, o si el trabajador está involucrado en otra violación de cualquier otra política de seguridad. El empleador del trabajador debe notificar la acción tomada dentro de 24 horas al Gerente de Obras del Contratista, al Gerente de Seguridad del Contratista, y al Gerente AES de Seguridad de la Obra.

## 11.4.11 Estado Físico Compatible con el Trabajo

**11.4.11.1 Propósito:** AES tiene un interés vital en mantener las condiciones de trabajo seguras, saludables y eficientes para todas las personas en el proyecto de la construcción. El uso de alcohol y de drogas ilegales seriamente amenaza la salud y la seguridad de la obra. Los trabajadores quienes abusan de alcohol o de drogas son un peligro tanto para ellos mismos como para sus compañeros de trabajo y otros contratistas.

**11.4.11.2 Ámbito:** Todos los Contratistas deben comprometerse con mantener el lugar de su trabajo "libre de droga/alcohol" según lo requerido por todas las leyes federales, estatales y locales relevantes. Los contratistas deben participar y cumplir con el Programa de Obras Libres de Drogas y Alcohol para este proyecto.

**11.4.11.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir.

- Establecer y hacer cumplir una política que advierta a los trabajadores que mantenerse "libre de drogas/alcohol" es una condición esencial de empleo en este proyecto de la construcción.
- Educar y capacitar a todos los trabajadores los requerimientos del programa.
- Desarrollar e implementar un programa de control de drogas antes de contratar a una persona, control post-accidente, casos de sospechas razonables y controles aleatorios.
- El protocolo de control de drogas debe incluir al menos una prueba de cinco (5) paneles, según las especificaciones de NIDA. Cualquier prueba inicial positiva debe ser confirmada por una segunda prueba utilizando la metodología de cromatografía de gas y la espectrometría de masa (GCMS) u otro método según sea indicado por la jurisdicción local.

### 11.4.11.4 General

Este procedimiento cubre las pautas relacionadas con el estado físico compatible con el trabajo/abuso de sustancias.

#### Responsabilidades

- El Gerente de Obras del Contratista es responsable por la implementación y el cumplimiento de este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable por la supervisión del cumplimiento de este procedimiento.

#### 11.4.11.4.1 Políticas

El Gerente de Obras del Contratista, el Contratista y todos los subcontratistas deben participar en y hacer cumplir el Programa de Obras Libres de Drogas y Alcohol de este proyecto. Esto incluye, pero no se limita a la capacitación de todo el personal del proyecto sobre los requerimientos del Programa de Obras Libres de Drogas y Alcohol para este proyecto.

(Nótese que algunos países restringen la posibilidad de realizar controles de drogas y alcohol en los trabajadores – los artículos enumerados en esta sección pueden no existir o pueden tener posibilidades limitadas de implementación)

Las siguientes políticas debe cumplirse estrictamente para este proyecto de la construcción:

Se prohíbe estrictamente el uso, la posesión, venta, transferencia, aceptación, o compra de drogas ilegales y/o sustancias controladas en cualquier momento excepto las recetas médicas legalmente prescritas por un médico. Se prohíbe estrictamente el uso, posesión de botellas abiertas, venta, transferencia o aceptación de alcohol en las instalaciones del proyecto de la construcción o durante el trabajo.

Cualquier violación de esta política será una causal de un despido inmediato y puede resultar en un informe a las autoridades relevantes.

Los medicamentos recetados no pueden ser usados por ninguna persona además de aquella persona a quien han sido recetados. Tales sustancias o medicamentos no recetados (sin receta médica) deben ser usados sólo según las indicaciones en la receta o según lo indicado. Se debe remover del proyecto a los trabajadores si los efectos secundarios de los medicamentos recetados negativamente afectan el desempeño de su actividad. Se debe alentar a los trabajadores a hablar con su supervisor y con su médico tratante sobre cualquier efecto del medicamento que podría negativamente afectar su seguridad o la seguridad de otros empleados en el proyecto de AES.

Todo el personal debe someterse a controles de abuso de sustancias cuando estén involucrados en un incidente que les cause una lesión o que lesione a otros trabajadores o que resulte en daño a la propiedad. Una decisión de controlar a una persona por el abuso de sustancias después de un incidente se basará en una evaluación objetiva de signos observables de abuso de sustancias en cuanto al comportamiento de una persona, su aspecto, el habla y el olor del cuerpo. Esta decisión será tomada por o junto con un profesional médico u otra persona que tenga el conocimiento relevante para reconocer los signos de abuso de sustancias.

Los trabajadores que fallen un control de drogas o de alcohol no deben volver a trabajar en la obra del proyecto por un periodo de 60 días y después de este período solamente cuando el Contratista proporcione pruebas fehacientes al Gerente AES de Construcción de la Obra de su exitoso cumplimiento de un programa de rehabilitación entregado por un centro médico relevante. Cualquier persona que no ha aprobado un control de drogas o de alcohol según este párrafo no debe entrar al sitio de las obras de este proyecto. El personal que tenga licencias especiales (tales como CDL), se encuentra en una posición identificada como sensible en relación a la seguridad, o el personal que está cubierto por otras regulaciones de abuso de sustancias y falla un control de abuso de sustancias estará sujeto a las obligaciones indicadas en aquellas licencias especiales o indicaciones además de los requerimientos de este párrafo.

El cumplimiento de estas políticas es una condición de empleo continuado en este proyecto de la construcción.

El Contratista y todos los subcontratistas deben implementar un programa de trabajo libre de drogas que cumpla con este programa.

#### **11.4.11.4.2 Requerimientos del Contratista de Control del Trabajador**

Los contratistas son responsables de los controles pre-empleo de drogas de los trabajadores contratados después de que el contratista se adjudique un contrato con AES. El contratista debe proporcionar al Gerente AES de Construcción de la Obra una declaración jurada que los controles de pre-empleo de drogas han sido realizados según los requerimientos mínimos indicados a continuación. La declaración jurada debe indicar el nombre del trabajador y debe ser firmada por un funcionario del contratista.

Requerimientos mínimos de control de pre-empleo de drogas.

- El personal contratado por el contratista después de que el contratista se adjudique un contrato con AES debe haber aprobado exitosamente un control de drogas de pre-empleo. (Nótese que el término "contratista" aquí se refiere tanto al Subcontratista como a los Sub-subcontratistas.) Un control de drogas realizado noventa (90) días después de la fecha en la que el trabajador comienza el trabajo en el proyecto de AES será suficiente para cumplir con aquel requerimiento.
- El protocolo de control de drogas debe incluir al menos una prueba de cinco (5) paneles, según las especificaciones de NIDA. Cualquier prueba inicial positiva debe ser confirmada por una segunda prueba utilizando la metodología de cromatografía de gas y la espectrometría de masa (GCMS) u otro método según sea indicado por la jurisdicción local.
- Los protocolos para la recolección de la muestra, la custodia de la muestra, y las técnicas de análisis deben ser aceptadas por el Gerente AES de Construcción de la Obra.
- El costo asociado con las pruebas de pre-empleo de drogas es la responsabilidad del Contratista/Subcontratista.

#### **11.4.11.4.3 Control Post-Accidente**

Un programa de controles post-accidente de abuso de sustancias debe implementarse en este proyecto según las siguientes indicaciones:

- Cuando ocurra un importante incidente potencialmente dañino o que efectivamente resulte en daño a la propiedad a consecuencia de la operación de equipos, o
- Cualquier trabajador resulte lesionado en un accidente y que requiera de tratamiento médico además de primeros auxilios, o
- Cuando las acciones de un trabajador han considerablemente contribuido a un accidente o la posibilidad de un accidente de otro trabajador o del público. Y,
- Cuando hay una indicación objetiva que el abuso de sustancias podría haber sido un factor causativo.

El costo asociado con los controles de drogas después de un accidente será la responsabilidad del contratista o según sea especificado en los documentos de la propuesta.

#### **11.4.11.4.4 Control de Sospechas Razonables**

Cualquier persona en la obra con una conducta inadecuada, que demuestre problemas de desempeño o cuando hay otras pruebas que hagan sospechar que la persona está bajo la influencia de sustancias controladas estará sujeta a controles de sospecha razonable. La definición de "Sospecha Razonable" sólo la puede hacer una persona calificada para identificar la sospecha razonable en relación al abuso de sustancias. El Programa de Obras Libres de Drogas y Alcohol del Contratista/Subcontratista debe incluir una disposición que obligue a todos los trabajadores a someterse a los controles en el caso de existir una sospecha razonable o creencia que una persona está bajo la influencia de drogas o de alcohol que podría perjudicar su desempeño en el trabajo.

La Sospecha Razonable se define según las observaciones específicas, contemporáneas y expresables acerca del aspecto del trabajador, su comportamiento, de su habla y el olor de su cuerpo. Las observaciones para los propósitos de controles de sustancias controladas pueden incluir indicaciones de efectos crónicos y/o síntomas de supresión de tales sustancias. La observación necesaria para provocar el control de drogas en caso de una sospecha razonable solamente la podrá hacer un supervisor capacitado [gerencia del contratista]. Bajo ninguna circunstancia podrá el supervisor verse implicado en el proceso de control.

El costo asociado con los controles de Sospecha Razonable será la responsabilidad del contratista que emplea a la persona sospechosa de abuso de sustancias o alcohol o según lo especificado en los documentos de la propuesta.

#### **11.4.11.4.5 Control Aleatorio (Requerido)**

El objetivo de los controles aleatorios es desalentar el uso de drogas entre los trabajadores ocultando la fecha y la persona a ser controlada. Los empleadores tienen la autoridad legal de solicitar un control aleatorio de drogas tanto en el caso de tener una sospecha razonable o no. Muchas compañías han implementado una política de controles completamente aleatorios de drogas. Esta práctica puede compararse con aquella que se utiliza en una lotería. Si su nombre ha sido seleccionado, entonces es su turno para un control aleatorio de drogas; el empleado puede tener un corto aviso o ningún aviso previo en estos casos.

Los empleados a menudo ejercen sus derechos de realizar controles aleatorios de drogas como una manera de determinar si un empleado usa drogas o no las usa; el uso de drogas en el lugar de trabajo a menudo es el responsable del ausentismo, problemas de salud y accidentes en la obra. Aunque muchas compañías ya han implementado controles de pre-empleo de drogas, muchas otras indican que los controles aleatorios de droga son más eficaces en el descubrimiento de los usuarios de drogas entre su personal. Utilizando un programa de control de pre-empleo de drogas, el empleado a menudo tiene al menos unas horas de aviso previo y, por lo tanto, puede tratar de tomar algunas medidas para "hacer trampas". Hay muchos productos disponibles que pueden ayudar a los drogadictos a pasar los controles antidroga; desde la orina sintética hasta agentes que esconden el aspecto de una droga específica, hay varios métodos para que los usuarios de drogas ilegales puedan exitosamente pasar las pruebas.

Los controles aleatorios de drogas a menudo pueden producir resultados rápidos y exactos. Algunos empleadores disponen de equipos de control antidroga en la obra, y una simple muestra de saliva puede dar un resultado inmediato tanto positivo como negativo. El veinticinco por ciento del personal es monitoreado de esta manera cada año.

#### **11.4.11.4.6 Capacitación de los Trabajadores**

El Contratista debe asegurarse que todo el personal nuevo y existente reciba capacitación relevante en los requerimientos del programa/política de abuso de sustancias y que se dicte cursos periódicos de repaso para garantizar su cumplimiento. Esta capacitación debe ser debidamente documentada.

#### **11.4.11.4.7 Capacitación del los Supervisores en el Reconocimiento de Abuso de Sustancias (Requerido)**



Según sea indicado, el Gerente AES de Seguridad de la Obra puede patrocinar u organizar la capacitación de reconocimiento de Abuso de Sustancias. El contratista/Subcontratista debe enviar a los representantes de la supervisión o gerencia a estas sesiones de capacitación.

#### **REFERENCIAS**

- Texto de las Regulaciones Federales de Exámenes y Procedimientos de Drogas y Alcohol. Text of Federal Drug and Alcohol Testing Regulations and Testing Procedures
- Ley de Trabajo Libre de Drogas 1998. Drug-Free Workplace Act of 1998

## 11.4.12 Programa de Incentivos

**11.4.12.1 Propósito:** La eficacia del programa de salud y seguridad del proyecto depende de la participación activa y el apoyo de los contratistas y trabajadores que realizan las actividades cotidianas. Un programa de incentivos para los contratistas es una manera de promover prácticas seguras y minimizar accidentes/incidentes en un proyecto de la construcción.

**11.4.12.2 Ámbito:** Los Contratistas deben promover el conocimiento de salud y seguridad entre su personal y sus trabajadores. Esto debería incluir cursos de capacitación, publicidad, programas de premios, cuestionarios en temas de seguridad, etc. Los contratistas deberían establecer programas de reconocimiento no monetario y programas motivacionales para sus trabajadores. Es también aconsejable que los contratistas publiquen boletines con noticias de seguridad para promover la seguridad entre su personal y los trabajadores de la obra.

**11.4.12.3 Requerimientos Mínimos:** Ninguno

### 11.4.12.4 General:

Un eficaz programa de incentivos puede ser tanto un estímulo como una medida disuasoria. Los programas de incentivos deben ser transmitidos al personal a fin de lograr los mejores resultados. En promedio, los obreros reciben poco o ningún reconocimiento por sus esfuerzos en los temas de seguridad. Pero los estudios, basados en extensas entrevistas, indican que es muy importante para los trabajadores saber que la gerencia formalmente reconoce su trabajo y sobre todo, que la gerencia aprecia los esfuerzos extraordinarios. El Programa de Incentivos de Seguridad (SIP) puede ser estructurado solamente para el contratista. Cuando este sea caso, el contratista debe estructurar un programa de incentivos de seguridad donde los beneficios recibidos por el contratista proporcionen algún tipo de reconocimiento a los trabajadores como un reconocimiento por sus esfuerzos en seguridad.

El reconocimiento no-monetario parece ser más eficaz que los incentivos financieros en la industria de la construcción, debido a muchas dificultades asociadas con el último, notablemente, por supuesto, debido a las objeciones de los sindicatos.

Parecen existir solamente algunos programas de incentivos monetarios, sobre todo en la construcción residencial y construcción pesada. El reconocimiento no-monetario puede incluir el premio al mejor trabajador del mes. Las personas o los equipos pueden ser reconocidos por su calidad excepcional y productividad a través de cartas de elogio o etiquetas adhesivas – una forma muy sutil de una insignia de mérito de adultos. Un proyecto entero puede ser reconocido utilizando banderas, almuerzos o artículos en folletos informativos enfocados en incrementar el sentido de orgullo por el trabajo.

El equipo de gerencia de la construcción debe considerar programas motivacionales que reconocen el esfuerzo adicional y solucionen problemas que resultan en bajas de productividad. Los elementos claves de motivaciones de la gerencia actual incluyen:

- Mejoras en la eficacia y eficiencia de gestión,
- Eliminación de los de-motivadores y reducción al mínimo de coacciones de productividad,
- Más planificación y capacitación,
- Mejor comunicación a través de carteles, boletines de noticias y reuniones,
- Premios de reconocimiento e incentivos monetarios.

Algunos trabajadores pueden estar menos preocupados por el valor monetario de un premio que por la visibilidad y el prestigio que este premio conlleva.

Un inconveniente principal a estos tipos de programas es el proceso de mantenimiento de registros, que debe ser manejable. El Gerente de Obras del Contratista debe comprometerse con el manejo del Programa de Incentivos de Seguridad (SIP).

Mientras que se puede definir premios u objetivos específicos, un programa de incentivos eficaz contiene el reconocimiento del seguro desempeño de los contratistas, subcontratistas, supervisores, y trabajadores. Los niveles de premios o sus montos también deben aumentar según el desempeño acumulativo de seguridad. Los programas diseñados con premios más pequeños y más frecuentes también han sido más eficaces.

#### **11.4.12.4.1 Ventajas y Desventajas**

Competiciones de seguridad a menudo crean un espíritu competitivo entre los trabajadores y los contratistas. Esto ayuda a tener presente la prevención de accidentes. Un buen diseño de programa es una excelente herramienta para estimular el interés del trabajador en relación a la seguridad. Los trabajadores se interesan más por la eliminación de lesiones a través de la prevención de accidentes.

Algún tipo de recompensa tiende a intensificar el interés del trabajador, sobre todo si las ceremonias de presentación se tratan como eventos importantes. Los altos funcionarios de la compañía deben estar presentes cuando se entregan aquellos premios. El tamaño y el valor de los premios no es tan importante para el programa de seguridad como lo es la frecuencia con la cual se entregan los premios, por ejemplo los premios mensuales son mucho más eficaces que los premios anuales.

Los premios de seguridad y los incentivos deben estar basados principalmente en el mantenimiento de un proceso de seguridad. Además, se pueden entregar pequeños premios por mantener un lugar de trabajo seguro según las observaciones en la obra en combinación con el tiempo que ha transcurrido sin accidentes. El proceso de adjudicación de premios de seguridad proporciona una manera de celebrar los éxitos y de agradecer a los trabajadores que trabajan sin peligro así como a aquellos que hacen algunas contribuciones especiales.

*Regla básica 1:* Entregue premios de seguridad por conductas seguras en el trabajo y por actividades relacionadas con el mantenimiento del proceso de seguridad (por ejemplo, observaciones, llevar a cabo reuniones de seguridad, fijar objetivos de seguridad).

*Regla básica 2:* Mantenga los premios e incentivos de seguridad pequeños. Los premios deben ser suficientemente importantes para apoyar el cumplimiento pero no demasiado grandes para generar informes falsos de datos de seguridad.

En la planificación de los premios y el reconocimiento de seguridad uno debe ser consciente de que muchas personas han tenido experiencias negativas con programas tradicionales de premios. Los trabajadores pueden haber tenido experiencias previas con premios que no eran importantes o con favoritismo, programas que no reconocieron de una manera justa sus esfuerzos o premios que fueron definidos de manera fortuita en vez de basarse en el desempeño. Tales experiencias a menudo crean resistencia a los programas bien diseñados de premios y el reconocimiento. Los trabajadores quienes se resisten a los programas de premios, sin embargo, normalmente son receptivos a celebraciones de sus éxitos en equipo y a reconocimiento de los esfuerzos individuales y las contribuciones.

La idea de un programa de premios es que la compañía exprese su apreciación de una manera que sea importante para los trabajadores, pero no debe ser una compensación. Además, la idea no es dar un premio por seguridad demasiado significativo ya que esto podría dañar la integridad de los procesos de observación e informes. Si los premios son demasiado valiosos, pueden influir negativamente en estos procesos.

Algunos ejemplos de varios tipos de incentivos de seguridad que han arrojado buenos resultados se detallan en Apéndice W.

## **APENDICES**

- Apéndice W, Programas de Incentivos de Seguridad de la fuerza de trabajo. Workforce Safety Incentive Programs

## 11.4.13 Reglas de Tránsito

**11.4.13.1 Propósito:** Eliminar lesiones ocasionadas por movimiento vehicular en la obra. Un número importante de personas fallece a causa de accidentes que involucran vehículos en la obra, y muchas personas más resultan lesionadas. También la propiedad y las ganancias de las empresas sufren importantes daños.

**11.4.13.2 Ámbito:** Los Contratistas deben verificar que las rutas de tráfico en la obra se construyan de tal manera que la superficie la cual se usa par el flujo vehicular sea adecuada para tal propósito. La calidad de las rutas de tráfico construidas al aire libre debe ser similar a la calidad requerida en las carreteras públicas.

**11.4.13.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes requerimientos mínimos deben ser seguidos por todos los Contratistas. Rutas de tráfico seguras deben:

- Ser suficientemente anchas para el movimiento seguro de vehículos más grandes permitidos a usarlos (incluyendo vehículos de visita);
- Tomar en cuenta la altura del vehículo. Recuerde que la altura de un vehículo puede variar, por ejemplo, cuando el cuerpo de un camión basculante se levanta. Las obstrucciones potencialmente peligrosas, tales como tendidos eléctricos en altura, o tubería que contenga productos químicos peligrosos deben ser protegidos usando postes de señalización, postes de medición de altura o barreras.
- Ser planificadas para proporcionar rutas más seguras entre lugares. Debe evitarse rutas que pasan cerca de lugares tales como tanques o tuberías con combustibles o con productos químicos sin protección, bordes de caminos sin protección, bordes de puentes basculantes elevados sin cercas, áreas de carga y descarga o excavaciones, o algún lugar que podría sufrir un colapso o podría constituir un peligro en caso de impacto vehicular.
- Ser construidas de un material adecuado para la ubicación, el tipo de tráfico, el tamaño de la ruta, y el suelo o los fundamentos en los que están construidas;
- Tener la superficie firme y lisa, y deben ser correctamente drenadas;

- Evitar cuestas escarpadas. Si las cuestas escarpadas son inevitables, deberían ser correctamente señalizadas;
- Evitar curvas cerradas o ciegas.
- Ser mantenidas para proporcionar una superficie buena tanto para los vehículos como para personas.

#### **11.4.13.3 General**

El transporte en la obra se refiere a cualquier vehículo que se utilice en el ambiente de trabajo, como por ejemplo grúas horquillas, descargadores compactos, tractores o grúas móviles. También puede incluir autos, furgones y vehículos grandes para el transporte de mercancías cuando éstos funcionan fuera de las carreteras públicas.

La gestión de seguridad se refiere a la reducción de riesgos, y no a su eliminación. Piense en los tipos de accidentes que podrían ocurrir y tome las medidas correctas para tratar de evitarlos.

Cada sitio es diferente y cada sitio probablemente presentará riesgos que no están detallados aquí. Es un requerimiento del plan SyS del proyecto que su evaluación de riesgo (Ver Sección VI, Análisis de Riesgos) considere todos los riesgos previsible en su obra, y no sólo aquellos descritos aquí. Recuerde que los conductores, los vehículos y los peatones raramente se comportan de una manera perfecta, por ende deje adecuados márgenes de seguridad dondequiera posible.

Una obra bien diseñada y mantenida hará que los accidentes de transporte no ocurran tan a menudo. Muchas veces, las cosas pequeñas y baratas pueden hacer una gran diferencia, como por ejemplo asegurar una buena visibilidad, verificar que las luces son adecuadas y que funcionan, que los baches estén reparados, las demarcaciones y señales están claras, o que los derrames se limpian rápidamente.

Mantenga los vehículos y los peatones separados siempre que esto sea posible. Piense en que tipo de vehículo se mueven por su obra, incluyendo los vehículos menos comunes (como por ejemplo los servicios de emergencia) y cuanto espacio necesitan para moverse sin peligro. Luego haga lo que sea posible para mantener los vehículos dentro de sus áreas, y a los peatones lejos de ellos. La segregación total sería ideal, aunque a menudo no es posible, pero mientras más lejos puede usted mantener los vehículos de los peatones, mejor. Los vehículos que van marcha atrás son la principal fuente de accidentes. El mejor modo de prevenir accidentes de vehículos en marcha atrás es eliminando la marcha atrás. Un sistema de dirección única con áreas de carga/descarga puede ayudarle a lograrlo. Si la disposición de la obra lo hace imposible, tendrá que tomar otras medidas para asegurarse que la marcha atrás sea segura.

## 11.4.14 Definición de Equipos Pesados y Reglas para su Operación

**11.4.14.1 Propósito:** Este procedimiento entrega los requerimientos para la operación segura de equipos pesados y móviles.

**11.4.14.2 Ámbito:** Todos los Contratistas y subcontratistas que trabajan en los proyectos donde se utilizan equipos móviles pesados deben asegurarse que el equipo está en condiciones para ser usado y que esté tripulado para permitir su segura operación en todo momento.

**11.4.14.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguiente son los requerimientos mínimos que deben ser seguidos por todos los Contratistas.

- El Gerente de Seguridad del Contratista debe guardar en la obra toda la documentación necesaria de las inspecciones del año anterior para cualquier equipo móvil traído al sitio de la obra y la certificación que indique que el equipo cumple con los estándares relevantes y con este programa
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe guardar en la obra la documentación de la capacitación de los operadores de los equipo móviles. (Ver Apéndice X, Registro de Calificación de Operadores)
- Los operadores de vehículos y equipos deben realizar una inspección diaria de seguridad que debe ser documentada y deben cumplir con las regulaciones de operación segura de los vehículos y los equipos del proyecto.

### 11.4.14.4 General

#### Definiciones

- Equipo pesado - equipo móvil usado o diseñado para el movimiento de tierra. Los ejemplos incluyen tractores de rueda o de oruga, excavadoras, camiones, niveladoras, cargadores, tractores agrícolas e industriales, y equipos similares. Esta definición no incluye grúas o camiones industriales.
- Camiones industriales - equipo móvil, adicional al equipo pesado, usado para levantamiento, transporte y apilamiento de cargas al frente del vehículo. Los ejemplos incluyen grúas horquillas, apiladores y equipos similares.
- Equipo Móvil - vehículos con propulsión propia que funcionan dentro de una obra no abierta al flujo de tráfico público.

#### 11.4.14.4.1 Inspección de Seguridad y Mantenimiento

El operador debe realizar diariamente una inspección documentada de los vehículos o equipos antes de usarlos y debe notificar cualquier condición insegura. En caso de encontrar condiciones inseguras, los vehículos o los equipos deben ser retirados fuera de circulación hasta que el problema sea corregido. (Ver Apéndice Y y Z para la muestra de formularios de Inspección de Equipos Móviles)

Los extintores deben ser colocados en todos los vehículos o equipos e inspeccionados mensualmente. La inspección mensual y los registros se mantendrán en la oficina del proyecto.

Todos los artículos de seguridad en los vehículos y equipos deben ser inspeccionados y atendidos regularmente por un mecánico calificado, en o fuera de la obra. Estos artículos incluyen, pero no se limitan a :

- Vehículos
  - Visión adecuada (espejos, parabrisas, etc.), limpiaparabrisas y plumillas
  - Frenos, incluyendo el freno de mano
  - Correas del ventilador
  - Faros
  - Luces traseras
  - Luces de freno
  - Luces de indicador
  - Levantadores hidráulicos
  - Dirección asistida
  - Neumáticos – incluyendo el neumático de repuesto
  - Gatas y llaves de tuercas
  - Bocina
  - Equipo de aire
  - Cinturones de seguridad
  - Alarma(s) de movimiento
- Equipamiento
  - Visión adecuada (espejos, parabrisas, etc.)
  - Limpiaparabrisas y plumillas
  - Bocinas o campanas de advertencia (según sea relevante)
  - Equipos de aire
  - Luces - de frente, reversa, estacionamiento, etc.
  - Frenos de mano, incluyendo frenos de guinche, etc.
  - Generador, motor de arranque, etc.
  - Plumas de las grúas, soldaduras, pernos, etc.
  - Mangueras hidráulicas, enganches, bombas
  - Correas de ventilador
  - Alarma (s) de movimiento

#### **11.4.14.4.2 Operación segura de Vehículos (Requerida)**

Las siguientes son las reglas de operación segura de vehículos en obras de la construcción:

- Solamente operadores certificados o con una licencia relevante deben manejar vehículos de propiedad de la empresa, arrendados, o alquilados.
- Todos los operadores deben cumplir con todas las leyes de vehículos motorizados del país, ciudad, condado o estado.
- Los vehículos deben someterse a la inspección de seguridad del país, condado o estado cuando sea necesario y los vehículos deben portar las calcomanías/etiquetas relevantes.
- Todos los vehículos y los equipos deben ser debidamente asegurados.
- El equipo de propiedad de la empresa o arrendado no debe ser usado fuera del proyecto excepto en el negocio de la compañía o según sea aprobado por la gerencia.
- Las personas no empleadas por la compañía no pueden manejar ni ser pasajeros de los equipos de propiedad de la compañía, arrendados o alquilados a menos que estén autorizado por el Supervisor / Gerente.
- El equipo no debe ser conducido en áreas inseguras de la construcción donde podría ocurrir daño innecesario a los neumáticos, la dirección o el cuerpo del vehículo.
- El personal no deben montar las partes laterales ni traseras de los vehículos ni tampoco se debe permitir que partes del cuerpo sobresalgan fuera de los vehículos o equipos.
- Los vehículos o los equipos utilizados para transportar explosivos, gasolina, combustibles u otros materiales combustibles o inflamables no deben llevar pasajeros.
- Es prohibido fumar en el radio de 15 metros de vehículos que llevan combustibles, gasolina, diesel o explosivos.
- Los conductores de los vehículos usados en rutas deben guardar diariamente las hojas de registro para cumplir con las Regulaciones de Horarios del Departamento de Transporte según establecido por la ley.
- Se prohíbe el uso de bebidas alcohólicas, drogas, (incluyendo medicamentos sin receta) durante el manejo de vehículos de propiedad de la empresa, arrendados o alquilados.
- Todos los vehículos/equipos que transportan materiales deben cumplir con las leyes de la ciudad, condado, estado o federales en relación al peso, altura, longitud, ancho, material a cargar y el amarre de la carga. Pueden necesitarse permisos/licencias obligatorias.

#### **11.4.14.4.3 Operación segura de Equipos (Requerida)**

Las siguientes son las reglas de operación segura de los equipos en obras de la construcción:

- Solamente personal calificado puede manejar equipos de propiedad de la compañía, arrendados o alquilados.
- Engrasadores, aprendices, y otros operadores no deben manejar los equipos.
- El operador debe ser personalmente responsable por el movimiento seguro y/o la operación del equipo.
- Los vehículos y los equipos deben encender las luces cuando están en movimiento.
- No se debe manejar u operar ningún equipo más allá de su carga segura o sus límites operacionales.

- El personal no debe montar los equipos, bolas de demolición, cargas o guardabarros etc.
- Los operadores que cargan o descargan los equipos o material en los vehículos con conductores deben asegurarse que los conductores salgan de los vehículos a un área segura.
- Los operadores que usan banderilleros deben asegurarse que los banderilleros están visibles y que entienden las señales del movimiento del equipo y que sepan de estructuras elevadas, tendidos eléctricos, etc.
- Los equipos que operan dentro de la propiedad de la ciudad, condado, estado, o federal o en los caminos relevantes deben cumplir con las leyes que regulan las operaciones. Pueden necesitarse permisos/licencias obligatorias.

#### **11.4.14.4.4 Operadores de grúas (Requerido)**

Los operadores de grúas deben cumplir con las siguientes reglas:

- Pasar un examen anual de estado físico
- Someterse a un control de drogas/ pre-empleo/ post-incidente/ aleatorio/ anual según el programa de SyS de acuerdo a la Política del Contratista
- Llevar una tarjeta válida de certificación de capacitación en todo el momento que manejan el equipo.

#### **11.4.14.4.5 Operadores de Equipos distintos a Equipos de Enganche (Requerido)**

Los operadores de equipos distintos a los equipos de enganche deben seguir estas reglas.

- Someterse a un control de drogas/ pre-empleo/ post-incidente/ aleatorio/ anual según el programa de SyS de acuerdo a la Política del Contratista
- Llevar una tarjeta válida de certificación de capacitación en todo momento que manejan el equipo.
- Los operadores de levantamiento aéreo deben tener una tarjeta válida de calificación como prueba de capacitación.
- Todas las tarjetas de Operador de Equipos deben ser laminadas para ser válidas.

#### **11.4.14.4.6 Accidentes que involucran Vehículos o Equipos**

Todos los accidentes/incidentes que involucran un vehículo o equipo de un contratista, subcontratista deben ser notificados e investigados según la Sección VIII, Manejo de Accidente/Incidente. Cualquier vehículo(s) o equipo involucrado en un accidente no debe utilizarse hasta que no esté inspeccionado y aprobado por un mecánico calificado para el servicio.

#### **REFERENCIAS**

- Título 29 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1926, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EE.UU. Code of Federal Regulations, Title 29, Part 1926, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), U.S. Department of Labor
- En el Reino Unido - Las Regulaciones de la Operación y de los Equipos de Levantamiento. In the UK – The Lifting Operations & Lifting Equipment Regulations

## APPENDICES

- Apéndice X, Registros de Operadores Calificados. Operator Qualification Record
- Apéndice Y, Formularios de Inspección de Equipos, Equipment Inspection Forms
- Apéndice Z, Formularios de Inspección de Equipos de Maniobras y de levantamiento. Rigging and Lifting Inspection Forms.

### 11.4.15 Aparejos y Elevadores Grúa

**11.4.15.1 Propósito:** Este procedimiento entrega las pautas para asegurarse que las actividades de montaje de aparejos y de levantamiento se realicen sin peligro y de acuerdo con las especificaciones, códigos, y regulaciones relevantes.

**11.4.15.2 Ámbito:** Todos los Contratistas y subcontratistas que trabajan en proyectos donde aplican requerimientos de seguridad de montaje de aparejos y de levantamiento deben designar a un Supervisor de Aparejos y cumplir con los requerimientos del plan de SyS del proyecto para levantamientos por el medio de grúas y aparejos.

**11.4.15.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir:

- Preparar una lista de aparejos para levantamientos de 10 toneladas o más y para levantamientos o movimientos de una dificultad o geometría especial.
- Asegurarse que los Procedimientos de montaje de aparejos para levantamientos de 10 toneladas o más, y para levantamientos o movimientos de una dificultad o geometría especial estén presentados al Gerente de la Obra del Contratista al menos 60 días antes del levantamiento(s) para su revisión.
- Obtener la aprobación de los fabricantes para aplicaciones especiales de grúas de torre, grúas móviles, grúas de sobrecarga, grúas de brazo móvil, grúas de postes, y otros equipos de levantamiento. El Gerente de la Obra del Contratista tiene la responsabilidad total por la operación de aparejo.
- Asegurarse que el personal de aparejo, el material, y el equipo tienen las capacidades necesarias para realizar el trabajo y que están en condiciones seguras.
- Comunicarse con la (las) persona(s) directamente responsable(s) de realizar el trabajo y / o el área de trabajo para establecer los requerimientos/responsabilidades y verificar que todo el trabajo preparatorio está completado.

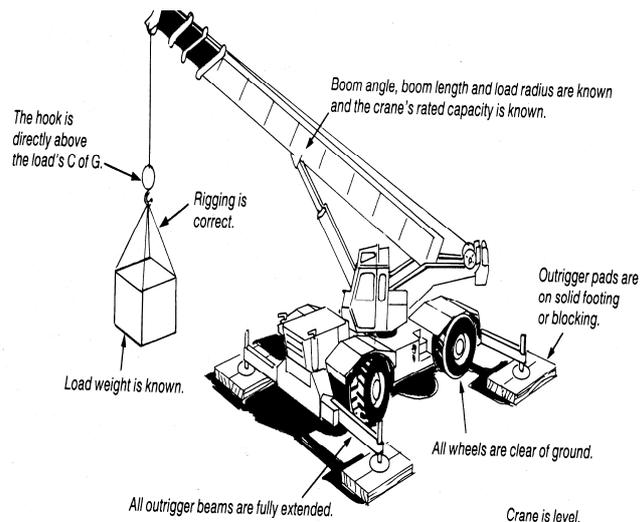
#### 11.4.15.4 General

El propósito de las siguientes prácticas de trabajo no es la de reemplazar el sentido común o buen juicio.

- Se prohíben los levantamientos que exceden el 85 % de la capacidad de las grúas según lo establecido por los fabricantes de las grúas.

- Se deben colocar losas en todos los equipos de levantamiento que son manejados por aparejadores.
- Los aparejadores deben manejar todos los levantamientos que se extienden por sobre los lados o siempre cuando se enganche la carga en el gancho.
- Las grúas que levantan y llevan las cargas deben tener la carga asegurada al frente del aparejo.

B.



### C. Montaje correcto

#### 11.4.15.4.1 Supervisor de Aparejo

El supervisor de aparejos es responsable por:

- Preparar planes y procedimientos de levantamiento requeridos para las actividades de aparejo y levantamiento y presentarlos al Gerente de la Obra del Contratista para su revisión y comentario. (Ver Apéndice AA)
- Verificar que todo el Plan de Seguridad de Trabajo del Equipo (Ver Apéndice BB) ha sido completado antes del uso de cualquier equipo de enganche.
- Presentar los procedimientos de Aparejo de la Compañía y el Subcontratista para Levantamientos Críticos al Gerente de la Obra del Contratista al menos 60 días antes del levantamiento para la revisión. Una muestra del Plan de Trabajo Seguro Específico para la Obra se entrega en Apéndice CC.
- Revisar y entregar los comentarios de los procedimientos de aparejo y levantamiento del Subcontratista/Contratista y los dispositivos especialmente diseñados de levantamiento.
- Informar a las partes afectadas de los procedimientos requeridos para el sitio de las operaciones de aparejo y levantamiento, las actividades continuas directas de aparejo y levantamiento de acuerdo con los procedimientos aprobados.
- Proporcionar el peso de la carga o el método para determinar el peso de la carga y asegurarse que se complete una evaluación de levantamiento para determinar la clasificación del levantamiento (por ejemplo, Estándar, No- Estándar, y Mecánica

Crítica). Informar el peso de la carga al operador y aparejador y completar la documentación relevante.

#### **11.4.15.4.2 Cuadro de Carga**

- Revisar la operación planificada y los requerimientos con el equipo de aparejo y el operador.
- Verificar que se haga una reunión de prelevantamiento con el operador de la grúa, el operador del cable de retención, personal de señales, y el Gerente de Seguridad del Contratista.
- Designar a una persona calificada del equipo de aparejo para cumplir con los márgenes de distancia del equipo y dar una notificación oportuna para todas las operaciones donde es difícil para el operador mantener los márgenes por medios visuales.
- Remover todo el personal innecesario del área de levantamiento.

#### **11.4.15.4.3 Prácticas de Aparejo**

Las siguientes son las reglas para un aparejo seguro.

- Ocupar aros, poleas y esquineros para prevenir el daño a los estrobos cuando se usa en ángulos o bordes afilados.
- No permitir que las sogas de alambre permanezcan en el suelo o sobre aceros oxidados o cerca de solventes, productos químicos o sustancias corrosivas.
- Los estrobos no deben ser tirados entre o por debajo de las cargas con la carga apoyándose en el estrobo.
- Guardar todas las sogas lejos de las operaciones de corte con llama o de soldadura.
- No usar sogas como el material de estrobos.
- No envolver sogas de alambre alrededor de un gancho.
- No doblar sogas de alambre alrededor de algún accesorio.
- El estrobo debe ser seleccionado para calzar con la parte más pesada de la carga, más bien que con el peso total cuando se ocupa estrobos de varios soportes para levantar cargas en las cuales un extremo es más pesado que el otro.
- Cuando se ocupan estrobos con 3 y 4 configuraciones de patas, dos soportes deben ser capaces de mantener toda la carga.
- Cuando sea posible, los enganches de la soga de alambre deben incluir un grillete con el ojal alrededor de la clavija del grillete mismo, para prevenir que los alambres del grillete se rompan. El enganche del grillete debe estar asegurado antes del levantamiento, no después de aplicar la tensión.
- A menos que sea autorizado por el fabricante del gancho, cuando más de dos ojales de soga se colocan sobre un gancho, instalar un grillete, con la clavija apoyada sobre el gancho, y colocar los ojales de la soga en la cuba del grillete.
- Correctamente aparejar todas las cargas para prevenir deslizamiento de alguna parte.

- Cuando sea necesario, usar sogas guadoras o cables de retención para prevenir la rotación o el movimiento incontrolado de la carga.
- Las cargas deben ser descargadas y correctamente bloqueadas antes de desengancharlas y sacarlas de los estrobos. Los cables de retención no deben usarse en situaciones que podrían poner en peligro la seguridad del levantamiento.
- Las vigas de levantamiento deben ser claramente marcadas con su peso y el tipo de carga trabajada y sólo deben usarse de la manera en la cual fueron diseñadas.
- La soga o la cadena de la grúa nunca deben envolverse alrededor de la carga. La carga debe ser atada al gancho por el medio de estrobos u otros dispositivos de aparejo adecuados para la carga levantada.
- Cables con partes múltiples no deben enroscarse uno con el otro.
- El gancho debe moverse sobre el centro de gravedad de la carga antes de comenzar el levantamiento.
- Si la soga estaba aflojada, asegurarse que la soga esté correctamente colocada sobre el tambor y en las poleas antes de levantar.
- Mantener las manos lejos de puntos de atrapamiento cuando la parte floja de la soga está siendo levantada.
- Se recomienda el uso de guantes de cuero para sujetar sogas de alambre.
- Evitar cargas de impacto causadas por una repentina sacudida de levantamiento o de bajada. Levantar la carga gradualmente hasta que se elimine el aflojamiento de la soga.
- No montar las cargas suspendidas.
- Evitar que la carga pase por encima de las cabezas del personal.
- No trabajar debajo de cargas suspendidas hasta que la carga ha sido suficientemente apoyada en el suelo y todas las condiciones han sido aprobadas por el supervisor responsable por la operación.
- No dejar una carga suspendida a menos que sea necesario en el caso de una evacuación de emergencia.
- No hacer reparaciones temporales en los estrobos.
- La capacidad de un estrobo se define según su ángulo, la construcción, el tipo de enganche y el tamaño.
- No levantar las cargas sujetadas por un soporte de un estrobo de varios soportes hasta que todos los soportes no estén debidamente asegurados.
- No cargar el gancho en el punto de concentración a menos que éste sea diseñado y evaluado para tal uso.
- Verificar que la carga está distribuida antes de levantar y que todos los soportes están sujetando la carga.
- Cuando se ocupa dos o más estrobos en una carga asegurarse que todos los estrobos están hechos del mismo material.

- Bajar las cargas a un bloqueo adecuado para evitar daño a los estrobos.
- Los materiales y el equipo levantado deben ser cargados y asegurados para evitar cualquier movimiento que podría crear un riesgo para el tránsito.
- El peso del gancho, el bloque de la carga y cualquier dispositivo de manejo de materiales deben estar incluidos cuando se define la capacidad de grúa.
- Los pesos calculados no pueden exceder el 75 % del cuadro sin una aprobación por escrito.
- Nota 1: cuando se calcula el peso de la carga, dos personas independientes deben hacer los cálculos. Los dos cálculos no deben variar en más de 5 %.
- Nota 2: cuando se ocupan equipos de levantamiento previamente usados, se debe realizar una inspección interna en la obra (si fuese posible) para validar las bases del cálculo.
- No se debe usar cadenas para levantar en el lugar de estrobos. Se pueden usar grúas de cadena y cabestrantes para el levantamiento.
- Los ojales del estrobo no deben juntarse con grilletes en el gancho de levantamiento para evitar la dispersión. Los estrobos deben ser colocados en un grillete de un tamaño adecuado y el grillete debe ser colocado con la clavija en el gancho.

#### **11.4.15.4.4 Estrobos sintéticos**

Las siguientes son las reglas del uso de estrobos sintéticos.

- Los estrobos sintéticos deben ser marcados para mostrar la capacidad calculada para cada tipo de enganche y el tipo de material de la red.
- Los estrobos con redes de nylon no deben usarse donde hay humos, vapores, nebulización o líquidos ácidos o fenólicos. Los estrobos de red con accesorios de aluminio deben entrar en esta categoría.
- Los estrobos de red sintética deben ser removidos de circulación y destruidos si existiese cualquiera de las siguientes condiciones:
  - Quemaduras cáusticas o de ácido
  - Fundición o carbonización de cualquier parte de la superficie del estrobo
  - Hilachas, rasgaduras, pinchazos o cortes
  - Puntadas rotas
  - Deformación de los accesorios
- Los estrobos de red sintética de poliéster o de nylon no deben usarse o entrar en contacto con temperaturas superiores a 82 grados C.
- Los estrobos de red de polipropileno no deben usarse o entrar en contacto con temperaturas superiores a 93 grados C.
- Los ganchos aislados deben ser revisados todos los años para asegurar la integridad de aislamiento para cumplir con las especificaciones del fabricante.

#### 11.4.15.4.5 Requerimientos de Sujetadores de Placas

- La carga calculada del sujetador de placa debe marcarse en la estructura principal.
- Se debe tener cuidado para asegurarse que la carga está correctamente distribuida en el sujetador de placa en uso.
- No permita que la carga o el sujetador de placa entre en contacto con alguna obstrucción.
- El sujetador de placa no debe usarse para tirar la carga hacia los lados o para deslizarla.
- Cuando se levanta objetos de acero inoxidable o aleaciones especiales, asegúrese que el sujetador de placa es adecuado para el uso en un metal específico.

#### 11.4.15.4.6 Cables Eléctricos/Sogas de tiro

Entender y cumplir con las reglas OSHA cuando se trabaja con tendido eléctrico (ver foto a continuación).



Mínimo 3 metros de margen. Se podría necesitar la ayuda de observadores.

Los cables eléctricos se pueden llevar por el conducto sólo cuando se utiliza uno de los siguientes métodos en este orden de preferencia:

- Camión de cables eléctricos
- Camión de almacén en forma de U
- Remolcadores
- Grúa de cadenas y cabestrantes
- Grúa con Célula de Cargamento en Línea. (Esto requiere de un Plan de Levantamiento Crítico)

#### **11.4.15.4.7 Personal de Señales**

Los aparejadores frecuentemente deben actuar como personal de señales para los operadores de equipos. Siempre que el operador tenga la visión obstruida de la vía de movimiento de alguna parte de su equipo, la carga o sus componentes. Debe colocarse personal de señales calificado:

- En plena vista del operador o acompañando a personal de señales.
- En plena vista de la vía programada para el movimiento del equipo, carga o sus componentes, aún fuera de la vía programada para el movimiento.
- El Personal de Señales debe además:
  - Ser responsable por el levantamiento cuando están dirigiendo el levantamiento.
  - Conocer las operaciones.
  - Estar en comunicación constante con el operador, visualmente señalando con la mano o audiblemente por la radio en todas las partes de la operación.
  - Usar señales de mano sólo en condiciones que permiten que tales señales sean visibles al operador. (Ver Apéndice DD).
  - Mantener a todo el personal no autorizado fuera del radio de la operación.
  - Dirigir la carga de modo que ésta no pase por encima de las cabezas de personas.

#### **11.4.15.4.8 Equipos de Aparejo**

Los equipos de aparejo deben ser capaces de:

- Seleccionar el equipamiento de manejo y de levantamiento adecuado para la carga que debe ser levantada,
- Dirigir el movimiento seguro de la carga, y
- Mantener el control de la carga

El equipo de aparejo debe:

- Revisar la operación planificada y los requerimientos con el supervisor del trabajo.
- Conocer y no exceder la carga segura de trabajo del equipo y aparejo a ser usada.
- Confirmar el peso total de la carga o confirmar que el peso máximo de la carga es menor que la capacidad del equipo de aparejo.
- Conocer el peso del gancho, el bloque de la carga y los dispositivos de manejo de materiales ya que deben incluirse en el cálculo del peso total de la carga.
- Revisar todo el hardware, equipos, aparejo y estrobos antes del uso.
- Notificar equipos peligrosos o inadecuados al supervisor del trabajo.
- Entender que los componentes defectuosos que no pueden ser reparados deben ser destruidos.
- Reconocer y tomar en cuenta los factores que pueden reducir la capacidad del equipo.
- Usar Equipos Protectores Personales adecuados (PPE) (Ver Sección XI, PPE)

#### 11.4.15.4.9 Inspección

- Los estrobos usados deben ser inspeccionados antes de cada uso.
- Se deben hacer Inspecciones Trimestrales Formales en todos los aparejos y deben tener la misma codificación de colores que los equipos de puesta a tierra (Rojo, Blanco, Azul, Amarillo)
- La persona que inspecciona el aparejo debe cumplir con los requerimientos y debe tener la documentación completada de Persona Competente Designada (Ver Sección 11.4.9.4.3) la cual debe colocarse en el archivo personal de aquella persona.
- Los estrobos de soga de alambre deben removerse de circulación si se encontrase alguna de las siguientes condiciones:

(10) alambres rotos distribuidos al azar en una (1) soga o cinco (5) alambres rotos en una soga de una (1) hebra.

Desgaste o raspado de un tercio del diámetro original de los alambres exteriores.

Retorcimiento, aplastamiento, flexión o cualquier otro daño que cause una deformación de la estructura de la soga de alambre tal como:

- Evidencia de daño a raíz de calor.
- Los extremos rajados, deformados o desgastados.
- Corrosión de la soga o de los accesorios.
- Los estrobos de malla metálica deben ser inmediatamente removidos fuera de circulación si se encontrase alguna de las siguientes condiciones:
- Una soldadura rota o una unión de cobre soldado roto a lo largo del borde de estrobo.
- Reducción del diámetro del alambre del orden de 25% debido a abrasión o del orden de 15% debido a corrosión.
- Falta de flexibilidad debido a deformación o corrosión.
- Los estrobos de red sintética deben ser inmediatamente removidos fuera de circulación si se encontrase alguna de las siguientes condiciones:

Quemaduras cáusticas o de ácido

Fundición o carbonización de cualquier parte del estrobo

Hilachas, rasgadas, pinchazos o cortes

Puntadas rotas

Deformación de accesorios

#### 11.4.15.4.10 Levantamientos Críticos son los de más de 10 Toneladas

Se debe elaborar un procedimiento por escrito para:

- Levantamientos o movimientos de más de 50 toneladas
- Montaje de columnas de proceso, torres o buques, NSSS y sistemas de turbina/generador.
- Levantamientos sobre unidades/equipo de operaciones
- Otros casos indicados por la Compañía según sea necesario.
- Levantamientos o movimientos de dificultad o geometría especial.

- Donde sea necesario según el contrato.
- Levantamiento de una Cesta de Personal.
- Operaciones de 2 destarcadores

#### **11.4.15.4.10.1 Levantamientos Críticos deben incluir:**

- Plan de Levantamiento Crítico
- Dibujos a escala
- Lista de equipos
- Certificaciones de equipos
- Pruebas de cargas
- Pesos a levantar
- Capacidad de Levantamiento
- Cálculos

#### **11.4.15.4.10.2 Los dibujos a escala de Levantamientos Críticos consisten en:**

- Vista de elevación - Muestra las relaciones entre los equipos de levantamiento, el artículo a ser levantado, los accesorios de levantamiento, y cualquier estructura que podría ocasionar interferencias. Los márgenes encontrados durante el levantamiento también deben ser considerados.
- Vista de plan - Muestra las dimensiones de la línea central de rotación del equipo de levantamiento al centro de gravedad del objeto que está siendo levantado, en el punto de recogida inicial y en la posición final de descenso. Incluya cualquier estructura y también muestre cualquier movimiento u oscilación que hará el equipo de levantamiento. En la posición de descenso, indique cualquier rotación requerida y la orientación final del equipo.
- Conexiones de aparejo y ganchos de cola - Muestre todos los accesorios y las partes del equipo según su organización. Muestre las dimensiones asociadas y etiquete las partes. Muestre los pesos de los bloques, vigas de levantamiento, estrobo. Muestre los diámetro(s) de la soga de la grúa.
- Vías de movimiento - Muestre cualquier curva de radio corto, ángulos obstruidos, obstrucciones elevadas, grados potencialmente difíciles, cualquier presión permisible en los puntos de apoyo de los caminos.
- Configuración de viajes - Muestre el objeto como éste aparecerá cargado para su transporte. Incluya los detalles de amarres y sogas.

#### **11.4.15.4.10.3 Los Cálculos de Levantamientos Críticos deben considerar lo siguiente:**

- Estipulaciones de los factores de seguridad para los estrobo y sogas de alambre
- Análisis de bloques y aparejo
- Cargas en tierra
- Variaciones en la distribución de las cargas

- Detalles estructurales
- Análisis de estabilidad (cargas fuera de borda, cargas del suelo, etc.)
- Definiciones de los pesos de la carga

#### **11.4.15.4.11 Levantamientos/Movimientos entre 5 y 10 Toneladas**

Los levantamientos de más de 25 toneladas y menos de 50 toneladas deben incluir un JSP. No se requiere de un procedimiento detallado por separado; sin embargo, una representación esquemática de las operaciones de manejo debe incluirse en el JSP.

Cuando se realizan levantamientos similares de objetos idénticos, sólo se necesita elaborar un JSP a condición de que cada uno de los levantamientos pueda ser realizado de acuerdo con el JSP.

#### **11.4.15.4.12 Levantamientos/Movimientos de menos de 5 Toneladas**

Se necesita un equipo JSP para levantamientos de menos de 5 toneladas.

#### **11.4.15.4.13 Mantenimiento de Registros**

El Gerente de Seguridad del Contratista debe guardar las Tarjetas Completadas de Registro de Equipos de Levantamiento y de los procedimientos de aparejo asociados en los archivos de la obra hasta la finalización del proyecto.

#### **11.4.15.4.14 Señalización y Marcación con Banderas**

La función más importante de los procedimientos de control de tráfico es mover el tráfico sin peligro por o alrededor de las áreas de trabajo. Eso se debe hacer de una manera cortés no solamente para recibir una mejor cooperación del público, sino también para mantener un ambiente de trabajo seguro.

Ya que los banderilleros son responsables por la seguridad de las personas y son ellos quienes tienen más contacto con el público, es importante elegir a las personas más idóneas para este tipo de trabajo. Un banderillero debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Buen estado físico, incluyendo la vista y la audición.
- Debe ser una persona alerta.
- Debe tener modales corteses pero firmes.
- Debe tener sentido de responsabilidad de seguridad del público y del equipo.
- Debe usar un chaleco reflector altamente visible.

Los banderilleros van a los sitios de trabajo de vez en cuando para parar el tráfico según sea requerido por el avance de la obra o para mantener el tráfico moviéndose a velocidades reducidas para ayudar a proteger el equipo de trabajo. Para ambas funciones, los banderilleros siempre debe ser claramente visibles al tráfico de una distancia suficiente para permitir la respuesta adecuada de los motoristas a las instrucciones del banderillero y para permitir que el tráfico reduzca la velocidad antes de entrar en el sitio de la obra.

Se deben usar los siguientes métodos de señalización con una bandera o con una paleta de control de tráfico:

- Para parar el Tráfico: el banderillero debe ponerse con la cara hacia el tráfico y extender la bandera horizontalmente a través de la vereda en una posición inmóvil de modo que todo el área de la bandera colgando hacia abajo esté visible o debe mover la paleta de control de tráfico con la palabra "PARE" hacia los vehículos que se están aproximando. Para un mayor énfasis, el brazo libre se levanta con la palma hacia el tráfico.
- Cuando es Seguro para los Vehículos a Proceder: el banderillero debe ponerse en posición paralela al movimiento de tráfico bajando la bandera y el brazo o mover la paleta de control de tráfico con la palabra "LENTO" hacia el tráfico para que esté visible a los conductores y debe hacer pasar los vehículos con su brazo libre extendido. Las banderas o paletas de tráfico no deben usarse para señalar que los vehículos pueden avanzar.
- Donde se necesita Alertar o Reducir la marcha de Tráfico: el banderillero debe ponerse con la cara hacia el tráfico y agitar la bandera con un movimiento oscilante del brazo al frente del cuerpo sin levantar el brazo por encima de una posición horizontal o girar la paleta de control de tráfico con la palabra "LENTO" hacia el tráfico.

Cuando sea posible, el banderillero debe informar al motorista de la razón de la tardanza y el período aproximado que el tráfico esté parado o lento. El Banderillero y los operadores de la maquinaria de la construcción o de camiones deben tener la autoridad de cederle al público el derecho de paso y prevenir tardanzas excesivas.

Las estaciones de los banderilleros deben ser ubicadas suficientemente lejos de la obra de modo que el tráfico tenga suficiente distancia para reducir la velocidad antes de entrar en el proyecto. Esta distancia está relacionada con la velocidad de acercamiento y las condiciones físicas en la obra, sin embargo, 60 a 90 metros es deseable. En áreas urbanas, cuando las velocidades son bajas y las calles estrechamente espaciadas, la distancia debe disminuirse.

El banderillero debe estar parado o en la cubierta adyacente al tráfico que él/ella está controlando o en una vereda cerrada con barreras. Él/ella debería pararse frente a la sección cerrada con barreras para poder operar eficientemente. De ninguna manera él/ella debe estar parado en la vereda ocupada por el tráfico en movimiento. Él/ella siempre debe ser claramente visible al tráfico. Por esta razón, él/ella debe estar solo o sola no permitiendo que grupos de trabajadores se reúnan a su alrededor. Él/ella debe colocarse suficientemente al frente del personal para advertirlos de peligros tales como por ejemplo vehículos fuera de control.

Las estaciones de banderilleros deben estar suficientemente protegidas con adecuadas señales de advertencia.

Cuando el tráfico en ambas direcciones, por una distancia limitada, debe usar una sola vereda, se debe tomar medidas para permitir que el tráfico se mueva alternadamente por la sección restringida. En una obstrucción "específica", tal como por ejemplo una parte aislada del trabajo en el lado de la calle, los movimientos pueden ser autorreguladores. Sin embargo, donde una sección de la vereda es más larga, deben tomarse algunas medidas para coordinar los movimientos en cada extremo de modo que los vehículos no se muevan simultáneamente en los sentidos contrarios en la sección y para que las demoras no sean excesivas en cada extremo. Los puntos de control en cada extremo de la ruta deben ser elegidos para permitir pasar las líneas de vehículos en los sentidos contrarios.

Donde una sección de la vereda es bastante corta, de modo que cada extremo es visible desde el otro extremo, el tráfico puede ser controlado por medio de banderilleros en cada extremo de la sección. Uno de los dos debe ser designado como el banderillero principal para el objetivo de

coordinar el movimiento. Los banderilleros deben poder comunicarse entre sí verbalmente o por medio de señales.

## REFERENCIAS

- Título 29 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1926, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento del Trabajo de EE.UU. *Title 29, Code of Federal Regulations, Parts 1910 and 1926, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), U.S. Department of Labor.*
- 
- ANSI B-30 Estándares, Cables, Grúas, Elevadores, Ganchos, Gatos elevadores y Estrobos. *ANSI B-30 Series Standards, Cableways, Cranes, Derricks, Hoists, Hooks, Jacks, and Slings*
- ISO 15513 Grúas - Requerimientos de Competencia para los Operadores de Grúas, Estrobos. *ISO 15513 Cranes – Competency Requirements for Crane Operators, Slings*

## APENDICES

- Apéndice Z, Formularios de Inspección de Aparejos y Levantamiento
- Apéndice AA Plan de Levantamiento Clave
- Apéndice BB, Plan de Seguridad de Equipo de Trabajo
- Apéndice CC, Muestras de Plan de Trabajo Seguro
- Apéndice DD, Señales Manuales de Grúas

## 11.4.16 Andamiaje

**11.4.16.1 Propósito:** El seguro y eficiente montaje, uso, desmontaje, y almacenaje de andamios, escalas y plataformas elevadas de trabajo se consideran objetivos importantes en el mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro. Este procedimiento entrega las pautas para el montaje, uso, desmontaje y almacenaje de andamios, escalas y plataformas elevadas de trabajo.

**11.4.16.2 Ámbito:** Todos los Contratistas son responsables de apoyar y estrictamente cumplir con las disposiciones de este procedimiento. Los trabajadores quienes observan violaciones de estos requerimientos son responsables de inmediatamente notificar a su supervisor de las condiciones o prácticas inseguras.

**11.4.16.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir:

- Cada Contratista/ Subcontratista designará a una Persona Competente que será responsable por la supervisión y la gestión del montaje, movimiento, desmontaje, o modificación de los andamios; la inspección de los componentes del andamio para defectos visibles antes de cada cambio y después de cada acontecimiento que podría afectar la integridad estructural de un andamio; y otras responsabilidades según lo indicado en este procedimiento.
- Cumplimiento con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional estadounidense (OSHA), 29 CFR 1926.450-452 y 1926.454 Sub-parte L – el Estándar de Andamios es

extenso y, por lo tanto, debe ser revisado por las Personas Competentes designadas por el Contratista para su implementación.

- El Gerente de Seguridad del Contratista pide que la Persona Competente y el Gerente AES de Seguridad de la Obra definan la viabilidad y la seguridad de proporcionar protección de caídas para los trabajadores que montan o desmontan andamios. El Gerente de Obras del Contratista debe proporcionar la protección de caídas para los trabajadores que montan y desmontan andamios donde la instalación y el uso de tal protección son factibles y no crean un mayor riesgo.

#### **11.4.16.4 General**

##### **Definiciones**

- Andamio de suspensión ajustable - un andamio de suspensión equipado con una grúa (s) que puede ser manejada por un trabajador(es) en el andamio.
- Persona competente - Una persona competente es una persona que puede identificar la existencia y los riesgos previsibles en los alrededores o las condiciones de trabajo antihigiénicas, peligrosas y riesgosas para los empleados. La persona competente tiene la autoridad de imponer medidas correctivas inmediatas para eliminar estos riesgos.
- Andamio de doble poste (poste independiente) - andamio apoyado que consiste en una plataforma(s) apoyado en vigas cruzadas (portadores) soportadas por puentes y una doble fila de postes independientes de apoyo (excepto ataduras, tensores, tirantes) de cualquier estructura.
- Andamio de marco tubular soldado (andamio de marco fabricado) - un andamio que consiste en una plataforma(s) apoyada en marcos fabricados con postes integrales, portadores horizontales y partes intermedias.
- El andamio de marco - significa un andamio apoyado que consiste en una plataforma apoyada por soportes atados al marco.
- El andamio inclinado - un andamio apoyado que se mantiene erguido a través de una inclinación hacia y apoyándose contra un edificio o una estructura.
- Andamio móvil - impulsado o no impulsado, portátil, andamio con ruedas.
- El andamio de suspensión ajustable de multipunto - un andamio de suspensión que consiste en una plataforma(s) suspendida de más de dos sogas de apoyo elevado y equipada con medios de levantar y bajar la plataforma a niveles deseados de trabajo. Tales andamios incluyen grúas de chimenea.
- Andamio de viga de aguja - una plataforma suspendida de vigas de aguja.
- Calificado - una persona quien, a raíz de tener un grado reconocido, certificado, o posición profesional, o quién a raíz del conocimiento extenso, capacitación y experiencia, ha demostrado exitosamente su capacidad de solucionar o resolver problemas relacionados con el tema, el trabajo, o el ambiente.
- Andamio ajustable autónomo - una combinación de andamio apoyado y suspendido que consiste en una plataforma(s) ajustable montada en un marco(s) de apoyo independiente y no parte del objeto trabajado y equipado con un medio que permite levantar y bajar la plataforma(s). Tales sistemas incluyen aparejos rodantes de azotea, sistemas rodantes de aparejos y andamios apoyados ajustables de algunos canteros.

- Andamio de plataforma y de escalera de caballete - una plataforma que se apoya directamente en los peldaños de escaleras o en escaleras de caballetes.
- Andamio de suspensión - una o varias plataformas suspendidas por sogas u otro medio no rígido desde una estructura(s) elevada(s).
- El andamio de sistema - un andamio que consiste en postes con puntos de unión fijos con guidores, portadores, o diagonales que pueden ser interconectados en niveles predeterminados.
- El andamio de los constructores de tanques - un andamio apoyado que consiste en una plataforma que se apoya en soportes directamente atados a un tanque cilíndrico o atado a dispositivos que son atados a tal tanque.
- Andamio de tubo y acoplador - un andamio apoyado o suspendido que consiste en una plataforma(s) apoyada por tubería, erigida con dispositivos de acoplamiento que se conectan con postes, tirantes, portadores, y guidores.
- Andamio de suspensión de dos puntos (de oscilación) - un andamio de suspensión que consiste en una plataforma apoyada por suspensores (estribos) suspendidos por dos sogas de apoyo elevado y equipado con medios que permiten levantar y bajar la plataforma a niveles deseados de trabajo.

#### **11.4.16.4.1 Temas de Diseño**

- Todos los tubos y accesorios deben ser diseñados por una persona competente, a menos que sea un 'andamio básico'. (Ver Apéndice EE para Requerimientos de Diseño de Andamios y muestras de Ilustraciones de Andamios.)
- El andamio de sistema debe ser diseñado y erigido de acuerdo con el manual de proveedores o de fabricantes.
- Cualquier modificación propuesta, o alteraciones de las pautas del fabricante de andamios de sistema deben ser diseñados por una persona competente.
- El montaje del andamio diseñado debe hacerse bajo la directa supervisión de un constructor de andamios experimentado.
- Los certificados de entrega deben referirse a cualquier dibujo de diseño relevante.
- La inspección del andamio diseñado debe hacerse por una persona competente. (Ver el Apéndice FF para una muestra de Lista de Chequeo de Seguridad de Andamios)
- El andamio debe ser 'etiquetado' para indicar cuando no puede ser usado.

#### **11.4.16.4.2 Asuntos de Competencia**

- Los supervisores deben ser calificados a nivel avanzado de andamios.
- Todos los empleados deben ser competentes para el tipo del trabajo de andamio que están realizando y deberían haber recibido la capacitación adecuada en el sistema en el que están trabajando.
- Se debe entregar niveles adecuados de supervisión.
- Una persona debidamente calificada debe realizar las inspecciones de los andamios.
- El registro de andamios debe notar los defectos y las acciones correctivas tomadas.

- Las calificaciones adecuadas pueden incluir:
- El Registro del Programa de Constructores de Andamios de la Industria de la Construcción (CISRS).
- Capacitación de fabricantes.
- Cursos propuestos CITB/NASC para andamios de sistema y habilidades limitadas.
- Cursos de sistema SA- FE (siglas en inglés que significan Acceso Seguro - Eliminación de Caídas).

#### **11.4.16.4.3 Montaje y Desmontaje de Andamios**

- Los trabajadores deben tener ambas manos desocupadas para tomas seguras cuando caminan por los andamios.
- Se deben usar bolsillos, bolsas, y cinturones de herramientas para llevar las herramientas necesarias para el trabajo que debe ser realizado.
- Las partes del andamio deben levantarse o bajarse con un cable de mano o deben pasarse de una mano a otra. Está prohibido tirar objetos o herramientas a los trabajadores que se encuentran en o debajo del andamio.

#### **11.4.16.4.4 Marcación de Andamios**

Los andamios que están siendo erigidos, modificados o desmontados no deben ser indicados como adecuados para el uso. Solamente las personas involucradas en el proceso pueden tener acceso a aquellos andamios.

- Una etiqueta de andamio VERDE indica que el andamio está completo según lo indicado por el fabricante para el uso sin restricción.
- Una etiqueta de andamio ROJA indica que el andamio es, de algún modo, defectuoso y no puede ser usado.

##### **11.4.16.4.4.1 Instalación y Remoción de Etiquetaje de los Andamios**

- El Supervisor responsable debe determinar si un andamio utilizable recibe una etiqueta verde o una roja, debe completar toda la información pertinente en la etiqueta, y adjuntar la etiqueta apropiada al andamio erigido bajo su/su supervisión.
- La etiqueta de andamio debe ser adjuntada a la escalera de acceso al andamio aproximadamente 1.5 metros de la base, donde no interferirá con el acceso normal.
- El Gerente de Seguridad de la Obra o el Supervisor puede remover una etiqueta VERDE de un andamio deficiente (es decir, ha sido dañado, incorrectamente modificado o ha perdido algunas partes). Las etiquetas ROJAS que indican un defecto deben ser usadas en estas circunstancias.
- Después de que un andamio ha sido reparado, el Supervisor debe inspeccionarlo y debidamente etiquetarlo.
- Las inspecciones periódicas deben ser realizadas por la persona competente designada para verificar que todas las etiquetas adecuadas están presentes.

##### **11.4.16.4.5 Inspección y Revisión de las Tablas del Andamio**

- Tablas de madera usadas para las plataformas de los andamios deben ser de madera adecuada para la construcción de andamios.

- Las tablas de los andamios deben ser inspeccionadas y revisadas cuando se recibe un andamio y antes de usarlo.
- Las inspecciones deben identificar cualquier defecto que podría afectar la integridad estructural de las tablas (es decir, pudrición, hendiduras, cortes, etc.).
- Las tablas de los andamios cuando están cargadas no deben desviarse más que 1/60 del largo entre los portadores.
- La madera con aplicación de sustancias antiincendio debe tener la capacidad de soportar pesos del orden del 80 a 85% de maderas no tratadas.

#### **11.4.16.4.6 Almacenaje de Andamios**

- El material de los andamios debe ser almacenado de una manera que prevendrá el daño al equipo.

#### **11.4.16.4.7 Requerimientos de Capacitación**

El Gerente de Seguridad del Contratista debe asegurarse que cada trabajador que realiza trabajo en un andamio reciba la capacitación de una persona calificada en la materia para poder reconocer los riesgos asociados con el tipo del andamio usado y entender los procedimientos de controlar o minimizar aquellos riesgos. La capacitación debe incluir las siguientes áreas, según sea relevante:

- La naturaleza de cualquier riesgo eléctrico, riesgos de caídas y riesgos de caídas de objetos en el área de trabajo.
- Los procedimientos correctos para manejar los riesgos eléctricos y para el montaje, mantenimiento, y desmontaje de los sistemas de protección de caída y sistemas de protección de caídas de objetos usados.
- El uso adecuado del andamio, y el manejo adecuado de materiales en el andamio.
- La carga máxima y las capacidades de mantener la carga en los andamios usados.
- Cualquier otro requerimiento pertinente.

El Gerente de Seguridad del Contratista debe asegurarse que cada trabajador que está involucrado en el montaje, desmontaje, movimiento, funcionamiento, reparación, mantenimiento, o inspección de un andamio esté capacitado por una persona competente para poder reconocer cualquier riesgo asociado con el trabajo. La capacitación debe incluir los siguientes temas, según sea relevante:

- La naturaleza de los riesgos de los andamios.
- Los procedimientos correctos para el montaje, desmontaje, movimiento, funcionamiento, reparación, inspección, y mantenimiento del tipo de andamio.
- Los criterios de diseño, la carga máximo y el uso propuesto del andamio.
- Cualquier otro requerimiento pertinente.

Cuando AES o el Gerente de Seguridad del Contratista creen que un trabajador carece de habilidad o entendimiento necesario para el trabajo seguro que implica el montaje, uso o desmontaje de andamios, el Gerente de Seguridad del Contratista debe ofrecer capacitación a cada tal trabajador de modo que éste tenga la habilidad necesaria. La nueva capacitación se necesita en al menos las siguientes situaciones:

- Donde los cambios en la obra presentan un riesgo sobre el cual un trabajador no ha sido capacitado anteriormente.
- Donde los cambios de los tipos de andamios, protección de caídas, protección de caídas de objetos, u otro equipo presentan un riesgo sobre el cual un trabajador no ha sido capacitado anteriormente.
- Donde las insuficiencias en el trabajo de un trabajador afectado en relación a los andamios indican que el trabajador no ha adquirido la habilidad necesaria.

#### **11.4.16.4.8 Desviaciones**

- Cualquier desviación de los procedimientos descritos anteriormente debe ser revisada y aprobada por el Gerente de Seguridad de la Obra.

#### **REFERENCIAS**

- Título 29 del Código de Regulaciones Federales, Parte 1910 y 1926, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Departamento de Trabajo de los EE.UU.

#### **APENDICES**

- Apéndice EE – Requerimientos de Diseño de Andamios e Ilustraciones de Andamios
- Apéndice FF – Lista de Chequeo de Seguridad de Andamios

## 11.4.17 Seguridad en Espacios Reducidos

**11.4.17.1 Propósito:** Los trabajadores de la industria de la construcción que realizan trabajos en espacios reducidos enfrentan un importante riesgo de lesiones serias o de fallecimiento. Un espacio reducido es un espacio que es suficientemente grande y organizado de tal manera que los empleados pueden entrar en él, tienen medios limitados de entrada/salida y no son diseñados para la ocupación continua de los empleado. Los espacios con estas características tienden a presentar riesgos que suelen ser invisibles y no reconocidos hasta el momento que es demasiado tarde para escapar.

**11.4.17.2 Ámbito:** Los Contratistas deben desarrollar, implementar, y mantener un programa por escrito de trabajos en Espacios Reducidos.

**11.4.17.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir: Los Contratistas deben:

- Realizar y documentar una evaluación formal de riesgos según la Sección VI, Análisis de Riesgos para clasificar los espacios reducidos.
- Determinar e implementar el método de eliminación o control para riesgos identificados.
- Verificar que todos los riesgos son controlados y/o eliminados tanto antes como durante la entrada del empleado en cualquier espacio reducido.
- Capacitar a cada empleado que entra al espacio reducido y supervisarlos mientras se encuentra en el espacio reducido.
- Proporcionar la información sobre la ubicación de cada espacio reducido en los lugares de trabajo; cualquier riesgo conocido que afecta los espacios, previa clasificaciones de los espacios, y cualquier precaución y procedimiento que anteriormente fueron implementados para la entrada en el espacio al Gerente AES de Seguridad.

### 11.4.17.4 General

El espacio reducido o el espacio encerrado significa un espacio que "es suficientemente grande y organizado de tal manera que un trabajador puede físicamente entrar, tiene medios limitados de entrada y salida, y no es diseñado para la ocupación continua del empleado."

Los espacios reducidos pueden incluir: cámaras subterráneas, calderas, incineradores, columnas de concreto de los embarcaderos, alcantarillas, bóvedas de transformadores, conductos de HVAC, desagüe de aguas lluvias, cañerías principales, cámara subterránea de hormigón prefabricado y otras unidades, vigas encerradas, estaciones de elevadores, silos, transformadores, turbinas y refrigeradores. Ver ejemplos en Apéndice GG.

Los espacios reducidos pueden encontrarse prácticamente en cualquier fase del proceso de la construcción. Por lo tanto, el reconocimiento de un potencial espacio reducido y el entendimiento de los riesgos es el primer paso en la prevención de víctimas.

#### 11.4.17.4.1 Riesgos Inherentes

Los riesgos inherentes, tales como eléctrico, termal, químico, mecánico, etc., tienen que ver con los tipos específicos del equipo y las interacciones entre ellos. Los ejemplos incluyen alta tensión (choque o descarga y las quemaduras resultantes), radiación generada por el equipo, diseño defectuoso, omisión de características protectoras, temperaturas altas o bajas, altos niveles de ruido, y recipientes y tuberías de alta presión (rompimiento con la resultante liberación de fragmentos, fluidos, gases, etc.). Los riesgos inherentes, por lo general, no pueden ser eliminados sin degradar el sistema o el equipo, o sin hacerlos inoperantes. Por lo tanto, el

énfasis debe estar en los métodos de control del riesgo.

#### **11.4.17.4.2 Riesgos Inducidos**

Los riesgos inducidos surgen y son inducidos a raíz de decisiones incorrectas y acciones que ocurren durante el proceso de la construcción. Algunos ejemplos son: la omisión de características protectoras, arreglos físicos que pueden causar el contacto involuntario del trabajador con fuentes de energía eléctrica, ambientes con deficiencia de oxígeno creados en el fondo de hoyos o túneles, falta de factores de seguridad en la fuerza estructural, y ambientes inflamables.

#### **11.4.17.4.3 Riesgos en un Espacio que se Abre a Otro Espacio**

Durante un examen de los espacios reducidos en la construcción, uno a menudo encuentra situaciones que no siempre son fáciles de evaluar o controlar. Por ejemplo, un cuarto o un área clasificada como un espacio reducido puede ser relativamente seguro para el trabajo. Sin embargo, los pasajes de acceso de otras áreas fuera o adyacentes al cuarto, en algún punto, podrían permitir la transferencia de agentes peligrosos que entran al ambiente "seguro". Un tal caso podría ser un tubo que atraviesa una pared en un cuarto de contención. Los vapores de soldadura y otros materiales tóxicos generados en el cuarto pueden viajar fácilmente por el tubo a otra área, cambiándolo de un lugar seguro a un lugar de trabajo inseguro. Un problema serio con una situación como ésta es que los trabajadores que trabajan en el área "segura" no saben de los riesgos que entran a su área. De esta manera, no están listos para tomar las medidas adecuadas para evitarlo o controlarlo.

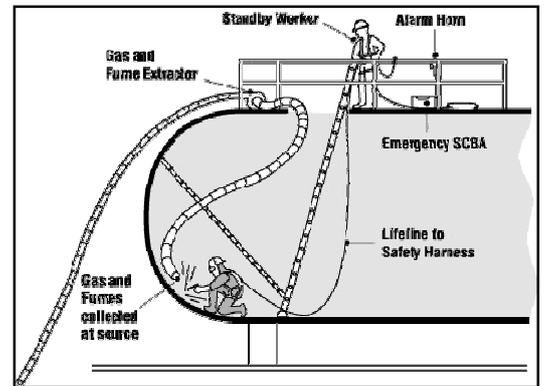
#### **11.4.17.4.4 Clasificaciones**

- Espacio reducido con necesidad de permiso (PRCS) - Tiene cualquiera de las siguientes características: "un ambiente peligroso," "interiormente convergente, inclinado o superficies agudas que podrían atrapar o asfixiar a un obrero" (tales como embudos y chutes) "o un riesgo de sepultamiento u otro riesgo físico."
- Sistema continuo - Espacio reducido con necesidad de permiso (CS-PRCS) – Es un espacio que necesita permiso con todas las siguientes características: "es parte de, y contiguo a un espacio reducido más grande" (por ejemplo alcantarillas), "el empleador no puede aislarlo del espacio reducido más grande" y "es sujeto a una potencial liberación de riesgo del espacio reducido más grande que podría poner en peligro los equipos protectores personales y/o controles de riesgo, causando un riesgo inminentemente a la vida y la salud de las personas."
- Espacio reducido de ambiente Controlado (CACS) – Tiene todas las siguientes características: "no contiene ningunos riesgos físicos o solamente riesgos físicos aislados" y "usa solamente la ventilación para controlar los riesgos ambientales a niveles seguros."
- "Espacio reducido de Riesgo Aislado (IHCS) – Sería un "Espacio reducido en el cual el empleador ha aislado todos los riesgos físicos y ambientales."

Ya que los fallecimientos en los espacios reducidos muchas veces ocurren a raíz de la deficiencia o la toxicidad de oxígeno en el ambiente, se debe revisar y continuamente supervisar los espacios reducidos antes de la entrada. Los siguientes son las obligaciones claves de un programa eficaz de espacios reducidos.

### 11.4.17.5 Procedimiento

- Asegurar que se mantenga una lista de espacios reducidos,
- Asegurar que los permisos anulados se revisan para sacar lecciones aprendidas,
- Asegurar que se realice la capacitación del personal,
- Asegurar la coordinación con respondedores exteriores,
- Asegurar que el equipo cumple con los estándares, y
- Mantener un inventario de espacios reducidos identificados.



Una evaluación de riesgos debe completarse antes de cualquier entrada a un espacio reducido. La evaluación de riesgos debe identificar la secuencia de trabajo a realizarse en el espacio reducido, los riesgos específicos conocidos o esperados, y las medidas de control a implementar para eliminar o reducir a un nivel aceptable cada uno de los riesgos. No debe permitirse ninguna entrada hasta que la evaluación de riesgos no haya sido revisada y discutida por todas las personas contratadas para la actividad. El personal que entra a los espacios reducidos debe ser informado de los riesgos conocidos o potenciales asociados con los espacios reducidos donde hay que entrar.

Una vez que la evaluación de riesgos ha sido completada, los requerimientos de los Contratistas/Subcontratistas son:

- Todas las actividades en espacios reducidos deben ser revisadas con el Gerente de Seguridad del Contratista antes del comienzo de trabajo. Se necesitan permisos a los espacios reducidos como parte del proceso de entrada.
- Antes de la entrada al espacio reducido, el área debe ser completamente aislada para prevenir la entrada de cualquier persona no autorizada, sustancias o materiales peligrosos que podrían amenazar la seguridad de las personas o la estabilidad del espacio. Todas las fuentes de energía, incluyendo la energía almacenada o residual, deben ser aisladas y/o neutralizadas y bloqueadas.
- El espacio reducido debe ser supervisado antes de la entrada al área identificada. Luego se debe realizar pruebas ambientales periódicas durante todo el proceso de entrada, sobre todo después de recreos o interrupciones en el trabajo durante la entrada. Es mejor realizar monitoreo continuo y éste puede ser necesario en ciertas situaciones. Los resultados del monitoreo deben ser documentados en el permiso de entrada con las iniciales de la persona que realiza las pruebas.
- Los Contratistas/Subcontratistas deben completar un permiso de espacios reducidos antes de permitir a los trabajadores a entrar en el espacio. Este documento debe ser revisado y aprobado por una firma del supervisor de la entrada. El contenido del permiso completado debe ser revisado con los trabajadores antes que ellos entren al espacio.

- El espacio reducido debe tener un asistente que supervisa las actividades dentro del espacio. Esta persona debe comunicarse constantemente con el equipo de trabajo dentro del espacio. El asistente debe saber quién se encuentra dentro del espacio. El asistente no debe tener ninguna otra responsabilidad además del monitoreo del espacio. Él/ella no puede entrar en el espacio para realizar el rescate a menos que sea relevado de sus trabajo como asistente.
- Se debe proporcionar ventilación adecuada para establecer y mantener un ambiente atmosférico estable. Los sistemas de ventilación deben ser diseñados para el uso en espacios reducidos.
- Cualquier espacio de más de 1.5 metro o más de profundidad debe tener un sistema de rescate mecánico. Este sistema debe ser diseñado para el rescate de personas, y no debe ser usado para objetivos o equipos. Los trabajadores dentro del espacio deben llevar puestos arneses y deben estar conectados al sistema de rescate.
- Los procedimientos de rescate deben ser establecidos antes de cualquier entrada. El cuerpo de bomberos local debe ser contratado antes de la entrada en el caso de que es aquel cuerpo de bomberos el que será la fuente principal de rescate.
- Todas las personas involucradas en las actividades en espacios reducidos deben ser capacitadas, incluyendo la experiencia práctica con el equipo de seguridad. La documentación de la capacitación requerida debe ser presentada al Gerente de Construcción antes de comenzar cualquier actividad de trabajo en espacios reducidos.
- Una vez que el trabajo en el espacio reducido ha sido completado, el permiso de entrada debe ser anulado. Una copia del permiso anulado debe entregarse al Gerente de Construcción.

## APENDICES

- Apéndice GG, Ejemplos típicos de espacios reducidos en la construcción.

### 11.4.18 Trabajo en caliente (Cortar, Esmerilar y Soldar)

**11.4.18.1 Propósito:** Realizar trabajo en caliente no rutinario (soldar, cortar u otros usos de un quemador, antorcha o arco) en el sitio o equipamiento significa un riesgo serio de incendio. Esta sección establece las medidas precautorias para prevenir y asegurar que el equipo está listo para extinguir rápidamente cualquier incendio.

**11.4.18.2 Ámbito:** Todos los Contratistas/Subcontratistas que trabajen donde se apliquen requerimientos de trabajo en caliente deben cumplir con el sistema de permiso de trabajo en caliente para controlar los riesgos e implementar medidas de control que ayuden a mitigarlos.

**11.4.18.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir.

- Se debe exigir un Permiso de Trabajo en Caliente para todas las actividades de trabajo en caliente.
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe emitir el Permiso de Trabajo en Caliente solamente después que el área de trabajo haya sido inspeccionada físicamente y se hayan tomado las medidas precautorias necesarias, tal como se señala en el permiso.
- Se debe cumplir con las medidas precautorias de prevención de incendios de la Sección IX, Prevención y Protección contra Incendios, incluyendo una vigilancia contra fuegos.
- El Cortador o Soldador (u otro empleado que realice trabajo en caliente) es responsable de manejar de manera segura el equipo, teniendo cuidado de no poner en peligro la vida y la propiedad y usando el equipo de protección personal correspondiente requerido en la Sección XI, Reglas y Regulaciones del Trabajo, 11.1 Equipo de Protección Personal.

#### **11.4.18.4 General**

##### **Definiciones**

- Trabajo en caliente – Arco Eléctrico, soldadura, soldadura fuerte, corte por llama de gas u otras actividades a llama abierta.
- Áreas restringidas – Áreas, interiores o exteriores, donde existan gases, líquidos y polvos inflamables o existencias de combustible suelto son una parte de la operación, donde la construcción consiste en material Clase A (pisos, vigas y techos de madera u otros combustibles) y donde el trabajo involucre recintos, tanques y equipo que utilice gases, líquidos, vapores o polvos inflamables.
- Áreas no restringidas – Cualquier área, interna o externa, diferente a las áreas restringidas.

##### **11.4.18.4.1 Permiso de Trabajo en Caliente**

El Gerente de Seguridad del Contratista debe emitir el Permiso de Trabajo en Caliente (Ver ejemplo en Apéndice HH, Permiso de Trabajo en Caliente) solamente después que el área de trabajo haya sido inspeccionada físicamente y se hayan tomado las medidas precautorias necesarias, tal como se señala en el permiso. Debe haber una inspección posterior según se requiera para gases, polvo y oxígeno inflamables utilizando los instrumentos adecuados.

- Antes de comenzar con la tarea, el empleado que realice el trabajo en caliente debe examinar el lugar de trabajo, siguiendo el Paso 1 de la parte trasera del permiso. El empleado debe luego firmar el Paso 1 confirmando la inspección del sitio. Se debe enviar el permiso al Responsable de Seguridad para su aprobación.
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe realizar una inspección en el lugar para asegurar que se cumpla con las medidas precautorias enumeradas en el Permiso de Trabajo en Caliente y que no existan otras exposiciones al peligro antes de que el trabajo sea aprobado. El Gerente de Seguridad del Contratista debe suspender las operaciones de trabajo en caliente cuando sea necesario para brindar condiciones seguras.
- El Permiso de Trabajo en Caliente se debe divulgar en un lugar visible dentro o contiguo al lugar de trabajo por toda la duración de la labor o del turno.
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe visitar periódicamente el lugar de trabajo durante la labor, para evaluar las condiciones que fueron autorizadas originalmente por el permiso.

- Cuando la labor finalice y se realice la verificación final, el empleado debe devolver el permiso al Gerente de Seguridad del Contratista.
- El Permiso de Trabajo en Caliente debe devolverse vacío cuando existan las siguientes condiciones:
  - Al final de cada turno. Si el trabajo es continuo, se debe emitir un nuevo permiso.
  - Cada vez que las condiciones cambien de manera significativa.

#### **11.4.18.4.2 Medidas precautorias para la Prevención de Incendios**

- Sólo se debe permitir el trabajo en caliente, en áreas que sean seguras o hayan sido aseguradas contra incendios. Si es posible, el trabajo en caliente se debe realizar en áreas específicas designadas o aprobadas para dichos trabajos, es decir, un almacén de mantenimiento o una locación de material no combustible externa separada o una construcción resistente al fuego y libre de combustibles y de material inflamable.
- Cuando prácticamente no se pueda mover el trabajo, se debe preparar el área para ser segura contra incendios, sacando los combustibles de las fuentes inflamables, humedecer el área, dejando bolsas arpilleras mojadas en el suelo o estirando lonas u otros elementos no combustibles que sean a prueba de incendios sobre el área donde se realizará el trabajo.
- No se debe permitir el trabajo en caliente en edificios donde la protección contra incendios esté dañada o en presencia de atmósferas explosivas (mezclas de gases, vapores, líquidos o polvo en el aire que sean inflamables); o cuando una atmósfera sea explosiva pueda desarrollar sucios o preparados inadecuadamente tambores tanques u otros contenedores y equipos que anteriormente hayan contenido dichos materiales; o en áreas con una acumulación de conductos combustibles
- Antes de permitir el trabajo en caliente, los supervisores y el cortador o soldador, etc. deben seguir todas las precauciones indicadas en el Permiso de Trabajo en Caliente (Apéndice HH). Además, se deben tomar las precauciones siguientes:
  - Se deben apagar o cerrar convenientemente los sistemas de transporte y conductos que puedan llevar chispas a los distintos combustibles.
  - Si se realizan soldaduras en un muro de metal, partición, cielo o techo que esté en contacto con combustibles que no puedan ser desplazados, se debe proporcionar un guardia contra incendios al otro lado del trabajo.
  - Se debe ubicar en el área de trabajo un repuesto de extintor(es) de incendios portátil, adecuado al tipo del posible incendio, Donde existan líneas de mangueras, se deben conectar y estar listas para su uso.
  - Donde se realicen trabajos en caliente en un área que comprenda pisos enrejados, se deben tomar precauciones especiales para asegurar que las chispas o escorias calientes no pasen a través del enrejado a los pisos inferiores.
- Se debe solicitar un Vigilante contra Incendios para el trabajo en caliente realizado en locaciones donde se pueda desarrollar más que un fuego menor o cuando exista cualquiera de las condiciones siguientes:
  - Considerable material o contenido combustible a menos de 11 metros del punto de operación.

- Considerables combustibles a más de 11 metros, pero que encienda o de chispa fácilmente.
- Aberturas en muro o suelo dentro de un radio de 11 metros que exponga material combustible en áreas contiguas, incluyendo áreas ocultas en muros o suelos.
- Materiales combustibles contiguos al lado opuesto de muros de partición de metal, cielos o techos y que probablemente se enciendan por conducción o radiación.
- Los vigilantes contra incendios deben tener listo y disponible un equipo de extinción de incendios y cualquier equipo de protección personal necesario y deben estar entrenados para su uso. Deben estar familiarizados con los procedimientos para activar la alarma en caso de incendio. Además, los vigilantes contra incendios deben realizar lo siguiente:
  - Vigilar contra incendios en las áreas expuestas y extinguirlos si es posible con el equipo disponible o de lo contrario activar la alarma inmediatamente
  - Mantener un vigilante contra incendios a lo menos una hora más una vez terminadas las operaciones de cortar o soldar para detectar y extinguir los amagos de incendio.

#### **11.4.18.4.3 Ropa y Equipo de Protección**

- Se requiere el uso de guantes, delantales, capas, cascos de seguridad o cubiertas, casquetes, botines, calzas y botas altas a prueba de fuego comercialmente disponibles:
  - Delantales de protección contra chispas radiadas.
  - Capas, cubiertas, casquetes, y si se requiere, protección auditiva para soldadura superior.
  - Calzas y botas altas resistentes al fuego para trabajo pesado.
- La ropa de lana es preferible al algodón y protege contra los cambios de temperatura. Se debe evitar el poliéster, nylon y otra ropa sintética similar. La ropa resistente al fuego, tal como DuPont Nomex, es altamente recomendada.
- Se requiere mangas largas y deben estar abotonadas; se debe evitar los puños y los bolsillos superiores.
- No se debe meter los pantalones en las botas mientras se realice trabajo en caliente.
- Se requieren de cascos de seguridad mientras se trabaja en áreas donde existan riesgos elevados, áreas de construcción o donde la gerencia lo solicite.

#### **11.4.18.4.4 Otras Precauciones**

- Una mezcla de gases combustibles y aire puede ser muy explosiva y se deben tomar precauciones.
- Nunca se debe apoyar el trabajo de soldadura o corte sobre cilindros de gas comprimido u otros contenedores.
- Las herramientas de metal (a menudo llamadas herramientas "chispeantes") para hacer reparaciones o conectar tanques a reguladores y calibradores se deben usar con precaución para evitar que salte una chispa. Mojar la herramienta hará menos probable que lance una chispa cuando golpee.
- Cuando se trabaja en espacios restringidos, el vigilante del espacio y el vigilante contra incendio no pueden ser la misma persona, a menos que el control del fuego se realice desde fuera del espacio restringido.

- La seguridad referente a soldar debe ser en primer lugar elegir el equipo de soldadura por arco para una labor. Pueden existir condiciones de servicio inusuales. En tales circunstancias, máquinas deben ser especialmente designadas para cumplir con seguridad los requerimientos de las siguientes condiciones de exposición:
  - Humo corrosivo inusual
  - Vapor o humedad excesiva
  - Excesivo vapor de aceite
  - Gases inflamables
  - Golpe o vibración anormal
  - Polvo excesivo
  - Tiempo
- El marco o caja de la máquina de soldar debe ser puesto a tierra bajo las condiciones y de acuerdo a los métodos dictados en el National Electric Code (Código Eléctrico Nacional) y por el fabricante.
- El trabajo o metal sobre el cual el operador suelda debe ser puesto a tierra a un borne de puesta a tierra satisfactorio. El trabajo se debe ubicar en un piso de metal a tierra o por conexiones a un marco de construcción a tierra u otra tierra satisfactoria. No se debe utilizar tuberías transportando gases o líquidos inflamables y contenidos transportando conductores eléctricos para propósitos de puesta a tierra.

## REFERENCIAS

- Title 29, Code of Federal Regulations, Parts 1910 and 1926, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), U.S. Department of Labor.
- Title NFPA51B, National Fire Codes, National Fire Protection Association Standard for Fire Prevention in Use of Cutting and Welding Procedures, 1989 Edition.

## APÉNDICES

- Apéndice HH, Hot Work Permit (Permiso de Trabajo en Caliente)

## 11.4.19 Instalaciones de Abastecimiento de Energía Eléctrica Temporal

**11.4.19.1 Propósito:** Cada fase de construcción creará su propio alumbrado y desafíos de iluminación; si el trabajo está relacionado a espacios restringidos, ambientes riesgosos, escaleras, pasos peatonales o trabajo nocturno. La iluminación apropiada y adecuada es crítica a fin de realizar el trabajo de una forma segura y sana.

**11.4.19.2 Ámbito:** La intensidad luminosa del área de trabajo debe ser adecuada a los propósitos generales de la locación y al tipo de actividad y se debe complementar con iluminación dedicada al área de trabajo, según se necesite.

**11.4.19.3 Requerimientos mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que todos los Contratistas deben seguir.

- Las áreas de construcción clasificadas como locaciones riesgosas deben cumplir con el National Electric Code (Código Eléctrico Nacional)
- Las áreas de construcción, pasillos, escaleras, rampas, corredores, oficinas, almacenes y áreas de acopio donde existan trabajos en progreso se deben iluminar ya sea con iluminación natural o artificial. Los requerimientos mínimos de iluminación para las áreas de trabajo están contenidos en 29 CFR 1926.56, Subpart D (Ver más adelante).

### 11.4.19.4 General

Cuando existe una inadecuada iluminación los trabajadores se enfrentan a:

- Baja visibilidad
- Brillo
- Desconocimiento del área de trabajo
- No estar familiarizado con los caminos de seguridad desde/hacia el área de trabajo; o
- Varios tipos de equipos operando en el área.

#### 11.4.19.4.1 Locaciones Riesgosas

Existirán áreas en el lugar que son clasificadas como locaciones riesgosas. Estas áreas requieren el uso de iluminación y equipo especializado. Locaciones riesgosas estándar se exhiben en el NEC (National Electric Code) para los EE.UU.

#### Definiciones:

- Locaciones clase I son aquellas en las cuales gases o vapores inflamables están o pueden estar presentes en el aire en cantidades suficientes para producir explosivos o mezclas inflamables. (Consultar el National Electrical Code/NFPA 70)
- Locaciones clase II son aquellas que son riesgosas debido a la presencia de polvo combustible. (Consultar el National Electrical Code/NFPA 70)
- Locaciones clase III son aquellas que son riesgosas debido a la presencia de fibras o partículas en el aire fácilmente inflamables pero donde tales fibras o partículas no están probablemente en suspensión en el aire en cantidades suficientes para producir mezclas inflamables. (Consultar el National Electrical Code/NFPA 70)

Ejemplos de tipos de artefactos de iluminación que son aceptables en locaciones riesgosas se pueden encontrar en la publicación Underwriters Laboratorios (UL) (Laboratorios suscritos) Electric Lighting Fixtures for Use in Hazardous (Classified) Locations (Artefactos de iluminación eléctrica para uso en locaciones riesgosas (clasificadas), ANSI/UL 844. El equipo enumerado como "UL 844" puede proporcionar la iluminación requerida sin introducir riesgos a la vida y a la propiedad.

Se deben incluir los controles:

- Uso de energía de fuentes de luz eficientes con una mínima emisión de calor
- Garantía de medidas para eliminar el brillo/reflejos y parpadeo de luces
- Tomar precauciones para minimizar y controlar la radiación óptica incluyendo la luz del sol directa. Exposición a alta intensidad de radiación UV e IR y también se debe controlar la alta intensidad de luz visible.
- Controlar los riesgos del láser de acuerdo a las especificaciones, certificaciones y estándares de seguridad reconocidos del equipo. Se debe aplicar la clase de Láser más bajo factible para minimizar los riesgos.



Bombillas protegidas con globos & cubiertas. Suspendidas y escondidas

#### 11.4.19.4.2 Iluminación del Área de Trabajo

Las áreas de construcción, pasillos, escaleras, rampas, corredores, oficinas, almacenes y áreas de acopio donde existan trabajos en progreso se deben iluminar ya sea con iluminación natural o artificial. Los requerimientos de iluminación mínima para las áreas de trabajo están contenidas en la tabla siguiente desde 29 CFR 1926.56, Subpart D, "INTENSIDADES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA EN BUJÍAS-PIE"

Bujías-Pie	Área de operación
5	Construcción general del área de iluminación
3	Áreas de construcción general, colocación concreta, áreas de excavación y desechos, vías de acceso, áreas de almacenamiento activo, plataformas de carga, reabastecimiento y áreas de mantenimiento del campo.
5	Interiores: Bodegas, corredores, pasillos y vías de salida.
5	Túneles, pozos y áreas de trabajo subterráneas generales: (Excepción: Se requieren mínimo 10 bujías-pie al frente del túnel y pozo durante la perforación, limpieza y escalamiento. Luces del casco aprobadas por el Bureau of Mines (departamento de minas) deben ser aceptadas para su uso en el frente del túnel)

- 10 Plantas y almacenes de construcción general (por ejemplo, plantas de amasado, plantas de filtrado, piezas de equipos mecánicos y eléctricos, almacenes de carpintería, desván de jarcia y piezas de almacenamiento activo, comedores, y baños interiores y talleres.)
- 30 Estaciones de primeros auxilios, enfermerías y oficinas.

Existirán algunas fases de construcción donde se realizará el trabajo durante la noche lo que requerirá que las áreas de trabajo estén iluminadas. Las áreas de trabajo puede que no se encuentren en la estructura de la planta, pero en los patios o en las áreas donde puedan estar expuestos equipos móviles pesados y trabajadores de tráfico de vehículos, tales como calles y carreteras. Por consiguiente, se debe considerar una planificación previa para una iluminación adecuada para precauciones especiales que se deben adoptar para aumentar la visibilidad.



Conector de prueba explosiva

## 11.4.20 Plan de Tiempo Severo (Incluyendo posibilidades de inundaciones)

**11.4.20.1 Propósito:** El tiempo severo como tormentas, fuertes vientos, huracanes, tornados, etc. y sus riesgos anexos plantean una amenaza a la seguridad de los trabajadores y la propiedad. Por esta razón, es de vital importancia que se tomen las precauciones adecuadas para minimizar sus efectos. Este procedimiento proporciona una guía general al personal de la obra en relación al plan de emergencia y las acciones a tomar durante una inclemencia del tiempo.

**11.4.20.2 Ámbito:** Todos los Contratistas deben tener un plan documentado a fin de dar una respuesta oportuna y adecuada frente a un tiempo severo para minimizar la posibilidad de lesiones y/o daños a la propiedad, cada vez que exista amenaza de un potencial tiempo severo.

**11.4.20.3 Requerimientos mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que se deben incluir en el plan contra tiempo severo de los Contratistas para:

- Tormentas,
- Huracanes y
- Tornados.

#### 11.4.20.4 General

##### Definiciones

- Tormenta – Una tormenta es normalmente acompañada por fuertes lluvias, granizo, rayos, truenos, fuertes vientos y tornados. Una tormenta severa puede ser muy destructiva.
- Tornado – Un violento y destructivo viento de remolino acompañado por nubes en forma de embudo que avanzan por un angosto camino sobre la tierra. Los tornados son tormentas violentas de corta duración que ocurren durante todas las estaciones.
- Huracán/Tifón – Una tormenta tropical con vientos de 119 km/h o más, generalmente acompañados por fuertes lluvias, truenos o rayos y algunas veces se dirigen a regiones templadas. El camino de destrucción puede llegar a los 800 kilómetros. La estación de huracanes comienza el 1 de junio y termina el 30 de noviembre en el hemisferio norte.
- Advertencia de tornados o tormentas severas – Se emite públicamente cuando las condiciones son favorables para que se desarrolle un tornado o una tormenta severa.
- Alerta de tornado - Se emite públicamente cuando se ha detectado un tornado o una nube en forma de embudo o lo ha indicado un radar.
- Alerta de tormentas severas - Se emite públicamente cuando está ocurriendo una tormenta severa o ha sido detectada en el radar. Una tormenta severa tiene vientos de 93 km/h o más, o granizos de tres cuartos de pulgada de diámetro o más grandes.
- Advertencia de huracán - Se emite públicamente por el área costera cuando existe una amenaza de condiciones de huracán dentro de 24 a 36 horas.
- Alerta de huracán – Se emite públicamente cuando se esperan condiciones de huracán en un área costera específica en 24 horas o menos.

##### 11.4.20.4.1 Tormentas (Requerida)

- Debido a que las tormentas son difícil de prever, es importante que los trabajadores sean educados en las medidas precautorias de seguridad que se tomarán en caso de una tormenta.
- Los trabajadores deben buscar refugio interior durante una tormenta, cuando sea posible. Al interior, es importante que los trabajadores eviten el contacto con artefactos eléctricos y superficies y estructuras conductoras de la electricidad.
- Al exterior, los trabajadores deben quedarse más abajo que los objetos conductivos más altos cercanos. Los rayos caerán sobre la fuente de más fácil acceso, no necesariamente la más alta. Se debe evitar los objetos conductores como los árboles, postes de teléfono, plumas de grúas y mástiles de banderas. Una distancia segura del objeto conductor es dos veces la altura del objeto. Los rayos son los peores asesinos de la tormenta.
- También se debe evitar los objetos que puedan llevar corriente eléctrica de una tormenta remota. Estos objetos incluyen líneas telefónicas, tuberías y cercas. Un trabajador no debe usar herramientas eléctricas en el exterior si hay una tormenta en el área inmediata.
- Las lluvias que acompañan una tormenta pueden provocar condiciones de inundaciones. Se debe monitorear las notificaciones del National Weather Service (Servicio Nacional

del Tiempo) por despachos de alertas de inundaciones. Se debe instruir a los trabajadores para evitar las planicies inundadas, zanjas de drenaje, lechos de arroyos secos cuando se publica una alerta de inundación.

- Los trabajadores deben tomar ciertas precauciones mientras conducen durante una tormenta. Cuando se encuentre con baja visibilidad, el conductor debe detener su vehículo hasta que la visibilidad mejore. Cuando existan rayos en el área inmediata, el empleado debe buscar refugio al interior o mantenerse en el vehículo, alejado de las partes metálicas internas. Cuando fuertes vientos o inundaciones acompañen la tormenta, el empleado debe buscar un área protegida adecuada.
- No se les debe permitir a los trabajadores trabajar u operar grúas durante una tormenta. Para prevenir daños o lesiones, las grúas deben ser puestas en tierra. Si la grúa se ubica en una barcaza u otra embarcación, la grúa debe ser atada adecuadamente. Se debe bajar la pluma de la grúa cuando los vientos excedan aproximadamente los 72 kilómetros por hora. Las barcasas y otras embarcaciones deben ser aseguradas a fuentes fijas.

#### **11.4.20.5.1 Huracanes (Requerida)**

- Una vez emitida públicamente una alerta de huracán, el Gerente de Obras del Contratista debe designar un responsable de monitorear la dirección del huracán que es informado por el National Weather Service o por un asesor gubernamental similar. La persona designada debe mantener un mapa sinóptico indicando la dirección y avance de la tormenta y anotar las proyecciones proporcionadas por los asesores del National Weather Service. Se debe determinar la ubicación del ojo, o centro de la tormenta, lo más cerca posible.
- Si es necesaria una evacuación, se debe seguir el procedimiento esbozado en la Sección XII, Reglas de Seguridad de la Obra y Regulaciones, Evacuación de Emergencia. Se deben seguir las instrucciones de las agencias gubernamentales locales.
- Para proteger el sitio contra los vientos destructivos asociados a los huracanes, se debe proceder a las siguientes preparaciones:
  - Todo el material suelto debe ser firmemente amarrado o almacenado antes de que llegue la tormenta. Se debe poner especial atención a los contenedores planos, livianos y vacíos.
  - Se debe asegurar o tapar las ventanas que puedan ser afectadas. Los fuertes vientos pueden quebrar los ventanales, mientras que objetos movidos por el viento pueden quebrar las ventanas pequeñas.
  - Además se debe reforzar toda la albañilería de los muros de concreto no terminada.
  - Se debe confirmar la impermeabilidad de las telas alquitranadas y las cubiertas temporales y deben ser fuertemente aseguradas.
  - Se debe asegurar los tinglados livianos.
  - Todas las construcciones pequeñas deben sujetarse a un macizo de anclaje o similar. Esto incluye construcciones tales como remolques, baños portátiles y casetas de la obra.

- Los techos deben estar lo más vacíos posible. Se deben afirmar las unidades no completamente instaladas, tales como los respiraderos, chimeneas, conductos de calefacción y ventilación.
- Se debe cerrar mecánicamente las aberturas y conductos de ventiladores y aire acondicionado.
- El equipo pequeño y liviano se debe ubicar en bodegas o edificios o deben ser cargados con peso.
- Se deben desmontar los andamios o asegurarlos adecuadamente.
- Para proteger el lugar de las fuertes lluvias y las inundaciones, se deben hacer las siguientes preparaciones:
  - Se debe ubicar el equipo en terrenos altos o donde sean menos afectados.
  - Se debe proteger con sacos o diques de arena las entradas y aberturas expuestas a inundaciones.
  - Se debe proteger con tela alquitranada y/o sacos de arena u otros similares todo el equipo exterior estacionario necesario para la operación continua del sitio.
  - Se deben igualar los procedimientos de emergencia para apagones eléctricos con los procedimientos de apagones normales.
  - Se debe ubicar el equipo de oficina, archivos, registros y otros artículos importantes sobre el nivel esperado de la crecida.
  - Se deben asegurar los tanques de materiales inflamables, cáusticos, ácidos, gaseosos o corrosivos que puedan flotar de su base. Se debe desconectar de la fuente las líneas de gas de soldadura y corte.
- Se deben mantener disponibles algunos suministros básicos de emergencia para preparar el lugar de trabajo. Estos suministros incluyen arena, sacos de arena, telas alquitranadas, tablas, madera terciada, soga gruesa y generadores de emergencia. Se deben mantener a la mano radios y luces a batería. Las radios pueden proporcionar el único medio de contacto con el mundo exterior si trata de una falla eléctrica.
- Un fuerte huracán puede interrumpir las normales operaciones en el área del trabajo. Se debe almacenar en el lugar un adecuado suministro de agua potable fresca y gasolina en caso de que después de la tormenta no exista disponibilidad.

#### **11.4.20.4.3 Tornados (Requerida)**

- Cuando se espera un tornado en el área o cerca de ésta, el Servicio Meteorológico (Weather Bureau) emite una advertencia de tornado. Cuando emite una advertencia de tornado, el contratista Gerente de la Obra debe designar una persona para que monitoree los avisos del Servicio Meteorológico. Se emite una advertencia de tornado cuando de hecho se ha avistado un tornado. Se declarará una advertencia de tornado cuando éste sea avistado, indicando donde se espera que se dirija el tornado y donde se espera que afecte al área advertida.
- Cuando se emite una advertencia de tornado, se deben tomar medidas precautorias de emergencia inmediatamente. Se debe activar una alarma de emergencia y todos los trabajadores deben dirigirse a los refugios de emergencia designados. El refugio predeterminado debe estar ubicado en un edificio reforzado, el sótano de un edificio, un vestíbulo interior en un piso bajo o una locación similar alejado de las ventanas. No se debe usar una habitación grande con techos anchos y libres.

- Se debe tener a disposición radios a batería en el caso de una falla eléctrica. Durante el tornado, se debe monitorear la información de alerta del tiempo en caso de nuevas advertencias.

#### **11.4.20.4.4 Evacuaciones de emergencia**

Cuando sea necesaria una evacuación de emergencia debido a condiciones climáticas inclementes, el Gerente de AES de Construcción de la Obra debe decidir si una pequeña fuerza debe permanecer en el lugar para el mantenimiento del sitio de trabajo, etc. La evacuación de emergencia debe estar de acuerdo al procedimiento de la Sección XII

#### **11.4.20.4.5 Inspección de la Obra**

Después de una tormenta, un equipo debe inspeccionar completamente la obra. El equipo de inspección, nombrado por el contratista Gerente de la Obra debe inspeccionar completamente el lugar para estimar el daño y determinar las reparaciones.

#### **11.4.20.4.6 Preparándose para una Inundación**

Algunos pasos básicos para prepararse para una tormenta:

- Contactar al geólogo local o al departamento de planificación para averiguar si un proyecto se ubica en un área propensa a una inundación rápida o área propensa al derrumbe.
- Si corresponde, informarse sobre los planes de emergencia comunal cercanos, señales de advertencia, rutas de evacuación y ubicaciones de refugios de emergencia.
- Planificar y practicar una ruta de evacuación de inundación.
- Pegar carteles con los números de teléfono de emergencia en cada teléfono y asegurarse que los contratistas tengan la información familiar de los trabajadores.
- Identificar riesgos potenciales y saber como asegurar o protegerlos antes que suceda la inundación. Estar preparado para desconectar la energía eléctrica cuando exista agua estancada, líneas de alta tensión caídas o antes de la evacuación. Desconectar los suministros de gas y agua antes de ser evacuado. Asegurar los materiales de construcción estructuralmente inestables.
- Conocer la ubicación de los extintores de incendio.
- Asegurar que las bombas de sumideros estén instaladas con energía de reserva.
- Elevar los componentes eléctricos (interruptores, tomacorrientes, cortacircuitos y tendido eléctrico) al menos 30.5 cm. sobre la elevación proyectada de la inundación.
- Para desagües, baños y otras conexiones de alcantarillado, instalar válvulas contracorriente o tapones para evitar que el caudal de la crecida ingrese a áreas críticas de la planta.
- Fijar los tanques de combustible que puedan contaminar si se rompen. Un tanque suelto puede ser llevado aguas abajo y dañar otras propiedades.

Estar preparado para almacenar el sitio del Proyecto con los suministros que se puedan necesitar durante el período de emergencia. A lo menos, estos suministros deben incluir:

- Varios contenedores limpios para agua, lo suficientemente grandes para suministrar desde 3 a 5 días de agua (alrededor de cinco galones por persona).

- Un abastecimiento de alimentos no perecibles y un abrelatas no eléctrico.
- Un botiquín, manual y remedios y necesidades médicas especiales.
- Una radio a baterías, lámparas portátiles y baterías extras.
- Sacos de dormir o mantas extras.
- Suministros purificadores de agua, como tabletas de cloro o yodo o blanqueador casero de cloro común sin olor.
- Ropa limpia disponible, como “toallitas húmedas” para usar en caso que no existan instalaciones disponibles para bañarse.
- Suministros de higiene personal, como jabón, pasta de dientes, toallas higiénicas, etc.
- Un equipo de emergencia para los vehículos de la compañía con comida, señales luminosas, cables tomacorriente, mapas, herramientas, un botiquín, extintor, sacos de dormir, etc.
- Botas de goma, zapatos de seguridad y guantes impermeables.
- Repelente contra insectos que contengan DEET o Picaridin, filtros o ropa manga larga y pierna completa para protección contra mosquitos, los que se pueden juntar en el agua estancada que permanece después de la inundación.

### **Si le Ordenan Evacuar**

Nunca ignorar una orden de evacuación. Las autoridades le ordenarán dejar los bajos o áreas con una gran probabilidad de estar en la dirección de las crecidas de agua. Si se emite una alerta de inundación o las autoridades ordenan evacuar el área:

- Lleve sólo lo esencial con usted.
- Si tiene tiempo, corte el gas, la electricidad y el agua.
- Desconecte el equipo eléctrico para prevenir golpes eléctricos cuando se restaure la energía.
- Siga las vías de evacuación designadas y espere un tráfico pesado.
- No intente conducir o caminar a través de arroyos o caminos inundados.

Si se le ordenó no evacuar, entonces debe soportar la tormenta de la manera más segura al:

- Monitorear la radio o televisión para estar al tanto de actualizaciones del tiempo.
- Prepararse para evacuar hacia un refugio o si el personal de emergencia le instruye hacerlo.

### **REFERENCIAS**

- National Weather Service, *National Oceanic and Atmospheric Administration*, U.S. Department of Commerce.

## 11.4.21 Trabajo Nocturno

**11.4.21.1 Propósito:** Esta sección es para establecer los requerimientos mínimos de seguridad para que el contratista cumpla sus obligaciones contractuales en un proyecto de construcción.

**11.4.21.2 Ámbito:** Esta sección se limita a los requerimientos de seguridad de los contratistas con trabajadores de noche y/o que realicen trabajo en la "oscuridad", la cual es en cualquier momento media hora después de la puesta de sol y media hora antes de la salida de sol y cualquier otro momento cuando la visibilidad no es suficiente para que cualquier persona o vehículo sea claramente perceptible.

### 11.4.21.3 Requerimientos mínimos:

- Cada contratista debe presentar un avalúo de riesgo y un análisis de seguridad del trabajo antes de comenzar un trabajo nocturno.
- Cada contratista con una fuerza de trabajo de hasta 25 trabajadores debe tener un gerente/supervisor de seguridad dedicado. Cada contratista con 25 o más trabajadores debe tener un gerente de seguridad a tiempo completo.
- Se debe establecer una conferencia pre-trabajo para discutir las expectativas del trabajo nocturno con el contratista. Establecer las expectativas desde el inicio del trabajo hará más fácil reforzar los requerimientos del contrato cuando el trabajo comience activamente. Consulte la sección pre-movilización.
- Áreas de trabajo, instalaciones y rutas de tránsito deben tener, dentro de lo posible, luz natural suficiente y ser provistas con una adecuada y suficiente luz artificial por la noche y cuando la luz natural sea inadecuada. Cuando sea necesario, se deben usar fuentes de luz portátil que estén protegidas contra impactos. El color de la luz artificial que se utilice no debe alterar o afectar la percepción de las señales o postes indicadores.
- Instalaciones de luz para instalaciones, estaciones de trabajo y rutas se deben ubicar de tal manera que no exista riesgo de accidente para los trabajadores como resultado del tipo de luz usado.
- Instalaciones, estaciones de trabajo y rutas donde los trabajadores estén especialmente expuestos a riesgos, entonces debe proveerse luz artificial de emergencia de una intensidad adecuada.
- Cada contratista empleado en un trabajo o turno nocturno debe cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad en cada sección de la Guía de Planificación de Construcción Sana y Segura (Construction Health and Safety Plan Guide) que aplique.

### 11.4.21.4 General

#### Definiciones

Un trabajador nocturno es una persona:

- Que normalmente trabaja al menos 3 horas de su jornada diaria de trabajo durante la noche (es decir, entre medianoche y las 7 a.m. del día siguiente), y
- Que sus horas de trabajo "nocturno" de cada año es igual o excede el 50% del número total de horas trabajadas durante un año.

## REFERENCIAS

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración de la Seguridad y Salud Ocupacionales) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).

## APÉNDICES

Apéndice II, Agenda Pre-construcción

### 11.4.22 Excavaciones (Trabajos civiles)

**11.4.22.1 Propósito:** La apertura de zanjas y el trabajo de excavación pueden presentar riesgos para los trabajadores, los que pueden ser extremadamente peligrosos. Accidentes de derrumbe tienen como resultado serias lesiones y muerte del trabajador. AES requiere que en todas las excavaciones pertinentes, los trabajadores expuestos a potenciales derrumbes deban estar protegidos por declivados o banqueos en los lados de la excavación; apoyando los lados de la excavación o poniendo un escudo entre el lado de la excavación y el área de trabajo.

**11.4.22.2 Ámbito:** Todos los contratistas y subcontratistas que trabajan en proyectos donde se apliquen requerimientos de seguridad en excavaciones deben tener un programa por escrito.

**11.4.22.3 Requerimientos Mínimos:** Los requerimientos mínimos se establecen en los Estándares de Excavación en Construcciones (Construction Excavation Standards) 29CFR 1926.650-652, de la Administración de la Seguridad y Salud Operacionales (Federal Occupational Safety and Health Administration (OSHA)), para crear y mantener operaciones de excavación seguras, incluyendo excavación manual y algunas operaciones de rompimiento de concreto, las que deben incluir lo siguiente:

- El Supervisor/Persona Competente a cargo del trabajo debe completar un Permiso de Excavación antes de empezar cualquier trabajo de excavación (consulte el ejemplo en Apéndice JJ).
- Se debe educar a todos los trabajadores sobre los riesgos asociados con las excavaciones específicas.
- Todos los trabajadores deben estar entrenados en el uso adecuado de todo el equipo protector personal que debe ser usado o requerido en la obra de excavación.
- Se deben realizar inspecciones antes del inicio de "cada turno" según se necesite, para asegurar una operación segura.
- Deben existir procedimientos para retirar a los empleados del área riesgosa cuando exista evidencia de un posible derrumbe.
- Deben existir procedimientos para identificar y corregir los riesgos asociados a la excavación.

#### 11.4.22.4 General

Este procedimiento se aplica a todas las excavaciones, con especial énfasis en servicios públicos energizados, donde existe la probabilidad de que el equipo y/o herramientas de excavación se pongan en contacto con dichos servicios, ya que no se ha determinado la ubicación y/o profundidad exacta de dichos servicios. Se debe aplicar el mismo procedimiento

cuando se rompen pisos de concreto, muros o techos en las cercanías inmediatas donde los servicios están empotrados.

Los principales riesgos asociados a las excavaciones son los posibles derrumbes y el contacto o desplazamiento accidental de instalaciones subterráneas existentes, con el potencial riesgo conjunto de lesiones al personal y/o daño a la propiedad.

El Gerente de Seguridad del Contratista debe determinar, de acuerdo con este procedimiento, cuales pasos son necesarios para garantizar la seguridad de la excavación. El Gerente de Seguridad del Contratista a cargo del trabajo, debe completar un Permiso de Excavación antes de empezar cualquier trabajo de excavación (consulte el ejemplo en Apéndice JJ).

La clasificación del suelo realizado por una persona competente es un prerrequisito para determinar los sistemas protectores para las excavaciones. Un método de clasificación del suelo se propone en el Apéndice KK. La revisión de las condiciones del suelo debe ser un factor esencial para determinar el puntal, declive o escudo de la excavación. Un análisis del suelo, acompañado de un estudio de niveles de inundación y cambios en la marea, también serán un factor para determinar potenciales riesgos del agua y la necesidad de sistemas de desagüe.

## Definiciones

- Prácticas de ingeniería aceptadas – Aquellos requisitos que son compatibles con los estándares de práctica requeridos por un ingeniero profesional registrado.
- Apuntalamiento hidráulico de aluminio – Un sistema de apuntalamiento pre-diseñado que contenga cilindros hidráulicos de aluminio (cruces de riostra) usada en conjunto con montantes verticales (montantes) o largueros horizontales (largueros). Dicho sistema está diseñado para apoyar los lados del muro de una excavación y prevenir derrumbes.
- Huecos Acampanados para Pilastras – Un tipo de fuste o excavación de base, el fondo del cual está hecho más grande que la sección cruzada superior para formar un forma de campana.
- Banqueo (sistema de banqueo) – Un método para proteger a los empleados de derrumbes, cavando los lados de una excavación para formar una o unas serie(s) de niveles horizontales o escalones, generalmente con superficies verticales o casi verticales entre niveles.
- Derrumbe – La separación de una masa de suelo o material rocoso del lado de una excavación, o la pérdida de suelo de debajo de un escudo de trinchera o sistema de apoyo, y su repentino movimiento hacia la excavación, ya sea cayendo o deslizando, en cantidad suficiente de manera tal que pueda atrapar, enterrar o de otra manera lastimar e inmovilizar una persona.
- Persona Competente - Quien es capaz de identificar riesgos existentes y predecibles en los alrededores, o condiciones de trabajo que sean insalubres, riesgosas o peligrosas para los empleados y quien, para eliminarlas, está autorizado a tomar medidas correctivas rápidas.
- Cruces de Riostra – Los miembros horizontales del sistema de apuntalamiento instalado perpendicular a los lados de la excavación, los extremos de los cuales llevan ya sea montantes o largueros.

- Excavación – Cualquier corte, cavidad, zanja o depresión en la tierra hecha por el hombre, formada por extracción de tierra.
- Caras o lados – Las superficies de tierra vertical o inclinadas formadas como resultado de trabajos de excavación.
- Falla – El rompimiento, desplazamiento o deformación permanente de un miembro o conexión estructural para reducir su integridad estructural y sus capacidades de apoyo.
- Atmósfera riesgosa – Una atmósfera que, debido a ser explosivo, inflamable, venenoso, corrosivo, oxidante, irritante, deficiencia de oxígeno, tóxico o nocivo de cualquier otra manera, puede causar la muerte, enfermedad o lesiones.
- Desenganche – Desprendimiento accidental o falla de un puntal o cruce de riostra.
- Sistema protector – Un método de proteger a los empleados contra derrumbes de material que pueda caer o rodar desde una cara de la excavación o hacia la excavación o del colapso de estructuras adyacentes. Los sistemas protectores incluyen sistemas de apoyo, sistemas de declivados y escalonados, sistemas de escudos y otros sistemas que proveen la protección necesaria.
- Rampa – Una pasarela inclinada o superficie de trabajo que es usada para tener acceso de un punto a otro y está construida de tierra o de material estructural tales como el acero o la madera.
- Ingeniero profesional registrado – Una persona que está registrada como ingeniero profesional en el estado donde se realiza el trabajo. Sin embargo, un ingeniero profesional registrado en cualquier estado es considerado como “ingeniero profesional registrado” en el sentido de este procedimiento cuando los diseños son aprobados para los "sistemas protectores fabricados" o "datos tabulados" para ser usados en el comercio interestatal.
- Revestimiento – Los miembros de un sistema de apuntalamiento que retienen la tierra en posición y, a su vez, está apoyados por otros miembros del sistema de apuntalamiento.
- Escudo (sistema de escudo) – Una estructura que es capaz de resistir las fuerzas impuestas en él por un derrumbe y con eso proteger a los empleados en la estructura. Los escudos pueden ser estructuras permanentes o pueden ser destinados a ser portátiles y trasladados a través del progreso del trabajo. Los escudos usados en zanjas generalmente están relacionados a “cajas de zanjas” o “escudos de zanjas”.
- Apuntalamiento (sistema de apuntalamiento) – Una estructura, como el sistema de apuntalamiento de metal, hidráulico, mecánico o de madera, que apoyan los lados de una excavación y las cuales se diseñan para prevenir derrumbes.
- Declivado (sistemas de declivado) – Un método para proteger a los empleados de los derrumbes excavando para formar lados de una excavación que están inclinados hacia afuera de la excavación para prevenir derrumbes. El ángulo de inclinación requerido para prevenir los derrumbes varía con diferencias según factores como el tipo de suelo, condiciones de exposición ambiental y aplicación de sobrecargas.
- Roca estable – Material mineral sólido natural que puede ser excavado con lados verticales y permanecerá intacto mientras esté expuesto. La roca inestable se considera estable cuando el material rocoso se asegura contra el hundimiento o movimiento con

pernos para rocas o con otro sistema protector diseñado por el ingeniero profesional registrado.

- Rampa estructural – Una rampa construida de acero o madera, la que generalmente se utiliza para acceso de vehículos. Las rampas hechas de suelo o roca no se consideran rampas estructurales.
- Sistemas de apoyo – Una estructura como apuntalamiento por la base, riostramiento o apuntalamiento la que proporciona apoyo a una estructura adyacente, instalaciones subterráneas o los lados de la excavación.
- Datos tabulados – Tablas y cuadros de datos aprobados por un ingeniero profesional inscrito y usados para diseñar y construir un sistema protector.
- Zanja (Excavación de zanja) – Una excavación angosta (en relación a su largo) construida bajo la superficie del terreno. En general, la profundidad es mayor que el ancho, pero el ancho de una zanja (medida en el fondo) no es mayor de 4,6 metros. Si se instalan o construyen formaletas u otras estructuras en una excavación a fin de reducir las dimensiones medidas desde las formaletas o estructuras al lado de la excavación a 4,6 metros o menos (medidas en el fondo de la excavación), la excavación también se considera una zanja.
- Caja de zanja – Ver “escudo”.
- Escudo de zanja – Ver “escudo”.
- Montantes – Los miembros verticales de un sistema de apuntalamiento de una zanja ubicado en contacto con la tierra y generalmente ubicado de manera tal que los miembros no estén en contacto entre sí. Los montantes se ubican de manera tal que los miembros están estrechamente separados, en contacto o interconectados con el otro, a menudo se denominan "revestimiento".
- Largueros – Miembros horizontales de un sistema de apuntalamiento ubicado paralelo a la cara de la excavación cuyos lados se sostienen contra los miembros verticales del sistema de apuntalamiento o la tierra.

#### **11.4.22.4.1 Responsabilidades**

- El Gerente de Obras del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.
- El Ingeniero/Supervisor del Contratista, quien inicia/dirige el trabajo de excavación, es responsable de asegurar lo siguiente:
  - Se tiene que educar a todos los trabajadores en los riesgos asociados con las excavaciones específicas.
  - Todos los trabajadores tienen que ser entrenados en el uso adecuado de todo el equipo protector personal que debe ser usado o requerido en la obra de excavación.
  - Todo trabajo preliminar debe ser comunicado por este procedimiento antes que cualquier trabajador ingrese a la excavación.
  - El trabajo de excavación se realiza como lo requiere por este procedimiento.

- Un Permiso de Excavación se emite y es completado adecuadamente por el personal.
- La Persona Competente del Contratista es responsable de completar el Permiso de Excavación y asegurar lo siguiente:
  - Realizar inspecciones antes del inicio de "cada turno" según sea necesario para asegurar una operación segura.
  - Retirar a los empleados de las áreas peligrosas cuando exista evidencia de un posible derrumbe.
  - Identificar y corregir riesgos asociados a la excavación.

#### **11.4.22.5 Procedimiento**

Los requerimientos mínimos de este procedimiento, como se publican en los Estándares de Excavación de la Construcción 29CFR 1926.650-652 de la Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), son bastante amplios y por consiguiente deben ser revisados completamente por los responsables del Contratista para reforzar, administrar, monitorear e implementarlos antes del comienzo de cualquier tarea que involucre una excavación.

##### **11.4.22.5.1 Escombros en la Superficie**

Asegurarse de que todos los escombros en la superficie, ubicados de manera tal que provoquen riesgos a los empleados o que se vuelvan propensos a daños físicos, sean retirados, apoyados o neutralizados, según sea necesario, antes de que empiecen los trabajos de excavación.

##### **11.4.22.5.2 Instalaciones Subterráneas**

- Cuando es necesario excavar, taladrar o romper la tierra, pisos, muros u otros lugares donde puedan existir instalaciones de servicios públicos, el supervisor a cargo del trabajo debe ser responsable de revisar planos e impresiones existentes para la locación de dichas líneas.
- Se debe contactar a las compañías de servicios públicos o dueño de las instalaciones dentro del tiempo de respuesta local establecido o acostumbrado, para advertirlos del trabajo previsto, y consultarlos para establecer la ubicación exacta de las instalaciones de servicios públicos subterráneas antes de comenzar la excavación efectiva. Cuando las compañías de servicios públicos o los dueños no puedan responder a la solicitud de ubicar las instalaciones de servicios públicos subterráneas dentro de 24 horas (a menos que el estado o el estatuto local requiera un período mayor) o no pueda establecer la ubicación exacta de las instalaciones existentes, el Supervisor de la Obra puede dirigir el trabajo para continuar, esforzándose en hacerlo con precaución y proporcionando equipo de detección u otros medios aceptables para ubicar las instalaciones de servicios públicos.
- Determinar la ubicación estimada de las instalaciones de servicios públicos, tales como alcantarillado, teléfono, combustible, líneas de agua, líneas de gas, fibra óptica y otra instalación subterránea que se espere pueda ser encontrada durante la excavación, antes de abrir una excavación.
- Estacas graduadas y marcadores de referencia se deben ubicar para una ubicación positiva del área que será excavada y los requerimientos de profundidad.
- Cuando las operaciones de excavación se aproximen a la ubicación estimada de las instalaciones subterráneas, la ubicación exacta de la instalación se debe determinar mediante medios seguros y aceptables. Será responsabilidad del Supervisor de la Obra

a cargo del trabajo, determinar las medidas precautorias especiales que se deben tomar para asegurar la seguridad de los empleados y la propiedad.

- Se debe ubicar las líneas energizadas mediante excavación manual cuando exista la posibilidad de dañarlas con el equipo de excavación mecánica. Puede que algunas de las líneas encontradas tengan que ser bloqueadas y marcadas para seguridad del empleado. Puede que las herramientas y los equipos tengan que ser puestos a tierra y proveer aislamiento a los empleados cuando exista posibilidad de exposición eléctrica. Si el trabajo debe involucrar la excavación de un área para descubrir una fuga de gas, se requerirá buena ventilación y el uso de herramientas no chispeantes.
- Mientras una excavación se encuentre abierta, todas las instalaciones subterráneas deben ser protegidas, apoyadas o retiradas, según sea necesario, para resguardar a los empleados y proteger adecuadamente las instalaciones de algún daño.

#### 11.4.22.5.3 Acceso y Egreso



- Se debe colocar una escalera, escalera de mano, rampa u otro medio seguro de salida en las excavaciones de la zanja que tengan 1,20 metros de profundidad de modo que los empleados no tengan que desplazarse más de 7,6 metros a lo largo de esta.
- Una Persona Competente debe diseñar las rampas estructurales que son usadas únicamente por los empleados como acceso o egreso de la excavación.
- Las rampas estructurales usadas para acceso y egreso de equipo deben ser diseñadas por una persona competente, calificada en diseño estructural y deben ser construidas de acuerdo al diseño.
- Las rampas y vías de rodaje construidas de dos o más miembros estructurales deben tener conectados dichos miembros para prevenir desplazamientos.
- Las rampas estructurales usadas en lugar de escalones deben estar provistas de abrazaderas o de otros tratamientos de superficie en la parte superior de la superficie para prevenir deslizamientos.
- Los miembros estructurales usados para rampas y vías de rodaje deben ser de un grosor uniforme. Se debe enganchar las abrazaderas u otros medios adecuados que se

usan para conectar los miembros estructurales de las vías de rodaje de manera que prevengan tropezones.

#### **11.4.22.5.4 Exposición al Tráfico Vehicular**

Todos los empleados expuestos al tráfico vehicular público deben estar provistos de, y deben usar, chalecos de advertencia u otra vestimenta apropiada marcada con o hecha de material reflectante o material de alta visibilidad.

#### **11.4.22.5.5 Exposición a Sistemas Eléctricos Sobre Tierra**

Equipo pesado, herramientas o personas no deben operar/trabajar a menos de 3 metros (distancia mínima – consultar 29CFR 1926.550 (a) (15) de cualquier línea de alto voltaje o componente de distribución eléctrica expuesta, a menos que esté desenergizado y visiblemente en tierra o provisto de una barrera aislante efectiva.

#### **11.4.22.5.6 Exposición a Cargas en Caída**

No se debe permitir a los empleados estar por debajo de las cargas manejadas con equipo de elevación o excavado. Se debe solicitar a los empleados mantenerse alejados de los vehículos que están siendo cargados o descargados para evitar ser golpeados por algún material en derrame o en caída.

#### **11.4.22.5.7 Sistemas de Advertencia para Equipo Móvil**

Cuando se opera equipo móvil al lado de una excavación, o cuando se requiere que dicho equipo se aproxime al borde de una excavación, y el operador no tiene una visión clara y directa del borde de la excavación, se debe utilizar un sistema de advertencia, tales como barricadas, señales de mano o mecánicas, o troncos de parada. Donde sea posible, el declive debe estar lejos de la excavación.

#### **11.4.22.5.8 Atmósferas Peligrosas**

Para prevenir la exposición del empleado a niveles dañinos de contaminantes atmosféricos y asegurar condiciones atmosféricas aceptables dentro de las excavaciones, se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Antes de permitir a los empleados entrar a una excavación donde exista deficiencia de oxígeno o exista una atmósfera peligrosa o haya razones para esperar que exista, como en rellenos de tierra o excavaciones en áreas cercanas a donde se almacenen sustancias peligrosas, se debe efectuar una prueba de la atmósfera en las excavaciones de más de 1,2 metros de profundidad.
- Una persona competente debe averiguar, tomando una muestra de aire, que la atmósfera en las excavaciones contiene una cantidad adecuada de oxígeno y que los contaminantes dañinos han sido diluidos a concentraciones seguras antes y periódicamente durante su ocupación.
- El rango de concentración de oxígeno aceptable por excavación es de 20,5 - 23,5 por ciento.
- La concentración de gases o vapores inflamables debe ser menos del 10 por ciento del límite explosivo más bajo (LEL).
- Se deben realizar pruebas de sustancias tóxicas siempre que exista una posibilidad de que la excavación contenga o pueda contener una sustancia tóxica. Los resultados de las pruebas se deben encontrar entre los límites establecidos por el nivel de exposición permitido de OSHA o ACGIH-TLVs.

- Si cualquiera de las pruebas realizadas indica que la atmósfera no es segura, antes de permitir que algún empleado ingrese a la excavación, se debe ventilar el espacio hasta que la concentración de sustancias se haya reducido a niveles seguros o haya sido eliminada. La ventilación se debe continuar siempre y cuando sea probable una reaparición del peligro.
- El equipo de rescate en emergencias, como aparatos de respiración, arnés de seguridad y cuerda o camilla de canasta, deben estar disponibles y listos cuando existan condiciones atmosféricas peligrosas o existan razones para esperar que se produzcan durante el trabajo en una excavación. Este equipo debe estar vigilado cuando está en uso.
- Los empleados que ingresen a los huecos acampanados para pilastras, u otras excavaciones profundas y confinamiento en su base similares, deben usar un arnés con un cabo salvavidas seguramente enganchado a él. El cabo salvavidas debe estar separado de cualquier cuerda usada para manejar materiales y debe ser vigilado personalmente en todo momento mientras el empleado que está usando el cabo salvavidas se encuentra en la excavación.

#### 11.4.22.5.9 Protección contra la Acumulación de Agua



- Los empleados no deben trabajar en excavaciones en las cuales exista agua acumulada o en excavaciones en las cuales se está acumulando a menos que se hayan tomado las precauciones adecuadas para protegerlos contra los riesgos presentados por la acumulación de agua. Las medidas precautorias necesarias para proteger a los empleados adecuadamente varían según la situación, pero pueden incluir apoyo especial o sistemas de escudo para protegerlos de derrumbes, remoción de agua para controlar el nivel de su acumulación, o uso de arnés de seguridad y cabo salvavidas.
- Si se controla el agua o se previene su acumulación mediante el uso de equipo de remoción de agua, el supervisor o el ingeniero designado como la persona competente debe monitorear las operaciones y el equipo de remoción de agua para asegurar su operación adecuada.
- Se debe usar diques de distribución, muros u otros medios adecuados para prevenir que entre agua a la excavación y proporcionar el drenaje adecuado del área adyacente a la excavación. Excavaciones sujetas a afluencias debido a fuertes lluvias requieren una inspección por el supervisor o el ingeniero designado como la persona competente.

#### 11.4.22.5.10 Estabilidad de las Estructuras Adyacentes

- Cuando las operaciones de excavación ponen en peligro la estabilidad de las construcciones, muros u otras estructuras adyacentes, se debe proporcionar sistemas de apoyo, tales como apuntalamiento, riostramiento o apuntalamiento por la base para asegurar la estabilidad de dichas estructuras.
- No se debe realizar una excavación bajo el nivel de la base o zapata de cualquier cimiento o muro de contención que pueda esperarse que plantee un riesgo a los empleados a menos que:
  - Se proporcione un sistema de apoyo, como apuntalamiento de base, para garantizar la seguridad de los empleados y la estabilidad de la estructura; o
  - La excavación se realice en roca estable; o
  - Un ingeniero profesional registrado haya determinado que la estructura está suficientemente retirada de la excavación de manera tal que no será afectada por la actividad de la excavación; o
  - Un ingeniero profesional inscrito haya determinado que dicho trabajo de excavación no planteará un peligro a los empleados.
- Las banquetas, pavimentos y estructuras auxiliares no deben ser socavadas a menos que se proporcione un sistema de apoyo u otro método protector para proteger a los empleados del posible colapso de dichas estructuras. El sistema de apoyo debe ser capaz de resistir un mínimo de carga variable de 57 kg/m.

#### 11.4.22.5.11 Protección de los Empleados contra Rocas y Terreno Suelos



- Los empleados deben estar adecuadamente protegidos de rocas o terreno sueltos que puedan plantear un riesgo por caída o rodado de una cara de la excavación. Dicha protección debe consistir en descascarillado para retirar el material suelto, instalando barricadas protectoras a intervalos según sea necesario en la cara para detener y contener el material que caiga o proporcionar otros medios de protección equivalentes.
- Los empleados deben ser protegidos de materiales o equipos extraídos de la excavación u otros que puedan plantear un riesgo de caída o rodado en las excavaciones. La protección debe ser proporcionada ubicando y manteniendo dicho material o equipo a 0,6 metros mínimo del borde de la excavación, mediante el uso de unidades de

contención que sean suficientes para prevenir la caída o rodada de materiales o equipos a las excavaciones o por medio de una combinación de ambos si es necesario.

#### **11.4.22.5.12 Inspecciones**

- La persona designada como la Persona Competente debe dirigir diariamente las inspecciones de las excavaciones, las áreas adyacentes y los sistemas protectores para evidenciar posibles derrumbes, indicaciones de falla en los sistemas protectores, atmósferas peligrosas u otras condiciones riesgosas.
- La Persona Competente debe dirigir una inspección antes del inicio de "cada turno" según se necesite para garantizar una operación segura. También se deben realizar inspecciones después de cada temporal u otro incidente que aumente el peligro.
- Cuando la Persona Competente encuentra evidencia de una situación que pueda resultar en un posible derrumbe, falla de los sistemas protectores, atmósfera peligrosa u otra condición de riesgo, se debe retirar del área peligrosa a los empleados expuestos hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para garantizar su seguridad.
- Se debe instruir adecuadamente a los trabajadores para informar inmediatamente cualquier señal o indicio de debilidad en la estabilidad de los escudos, declivados o del suelo al supervisor responsable.

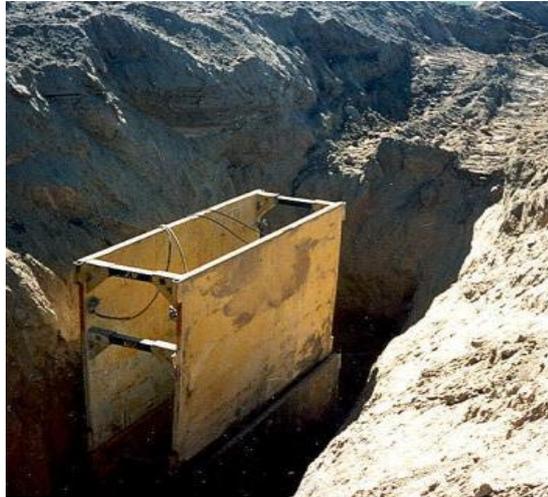
#### **11.4.22.5.13 Protección contra Caídas**

- Donde se requiera o permita que equipos o empleados crucen excavaciones, el Gerente de la Obra del Contratista debe proporcionar andenes o puentes con guardarrieles estándares. Donde existan extremos expuestos de un andén o puente que originan un riesgo de tropiezos, se debe colocar una abrazadera biselada. Además, el andén o puente deben tener un factor de seguridad de a lo menos cuatro veces el peso previsto.
- Barreras de protección física adecuadas deben ser proporcionadas a todas las excavaciones ubicadas remotamente. Todos los pozos, fosos, tiros, etc. deben ser empalizados o cubiertos. Una vez completada la exploración y las operaciones similares, pozos, fosos, tiros temporales, etc. deben ser rellenados.
- Donde los trabajadores sean empleados adyacente a una excavación en otro trabajo que no se encuentre directamente relacionado con la excavación, se debe proporcionar protección como guardarrieles estándares (o protección equivalente) para eliminar la posibilidad de una caída.

#### **11.4.22.5.14 Protección a los Empleados**

Todo empleado debe estar protegido de un derrumbe en una excavación por un sistema protector adecuado, diseñado en conformidad con este procedimiento, excepto cuando las excavaciones se realizan completamente en roca estable; o las excavaciones tienen menos de 1,50 metros de profundidad y la inspección del terreno por el supervisor o ingeniero designado como la persona competente da como resultado que no hay indicios de un posible derrumbe.

Los sistemas protectores, como la caja de zanja de más abajo, deben tener la capacidad para resistir sin fallas todas las cargas que se proponen o razonablemente se puede esperar que sean aplicadas o transmitidas al sistema.



#### 11.4.22.5.14 Diseño de Sistemas de Declivado y Banqueo

Los declives y configuraciones de sistemas de declivado y banqueo se deben seleccionar y construir de acuerdo con una de las siguientes opciones:

- Opción 1- Si no se hacen pruebas para determinar el tipo de suelo, las excavaciones deben tener un declive inclinado en un ángulo no más empinado que uno y uno y medio horizontal a uno vertical (34 grados medidos desde el horizontal). Este ángulo representa la peor condición de suelo (tipo C) y por consiguiente requiere el uso de configuraciones que estén de acuerdo con los declives mostrados para el suelo tipo C en el Apéndice LL de este procedimiento.
- Opción 2 – Máximo permitido de los declives y configuraciones permitidas para sistemas de declivado y de banqueo se deben determinar de acuerdo con las condiciones y requerimientos divulgados en los Apéndices II y JJ de este procedimiento.
- Opción 3 – Diseño de sistemas de declivado y banqueo se deben seleccionar desde y estar de acuerdo con los datos tabulados. Los datos tabulados deben estar por escrito y deben incluir lo siguiente:
  - Identificación de los parámetros que afectan la selección de un sistema de declivado o banqueo dibujado a partir de dichos datos.
  - Identificación de los límites de uso de los datos, para incluir la magnitud y configuración de los declives determinados para ser seguros.
  - Información explicativa puede ser necesaria para ayudar al usuario a hacer la selección correcta de un sistema protector a partir de los datos.

Se debe mantener una copia de los datos tabulados, la cual identifica el ingeniero profesional registrado quien aprueba los datos, en el lugar de la obra durante la construcción y uso del sistema protector.

- Opción 4 – Los sistemas de declivado y banqueo que no utilicen las Opciones 1,2 ó 3 antes señaladas deben ser aprobadas por un ingeniero profesional registrado. Todos los diseños deben estar por escrito e incluir lo siguiente:
  - La magnitud de los declives que fue determinada para ser seguros para el proyecto en particular.
  - Las configuraciones que se determinaron para ser seguros para el proyecto en particular.

- La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

Se debe mantener una copia del diseño en el lugar de la obra durante la construcción y uso del sistema.

#### **11.4.22.5.15 Diseño de los Sistemas de Apoyo, Sistemas de Escudos y otros Sistemas Protectores**

Se debe seleccionar y construir el diseño de los sistemas de apoyo, sistemas de escudos y otros sistemas protectores en conformidad con una de las siguientes opciones:

- Opción 1 – El diseño del apuntalamiento de madera en las zanjas debe estar en conformidad con las condiciones y requerimientos divulgados en el Apéndice MM. Los diseños para el apuntalamiento hidráulico de aluminio debe estar en conformidad con el Apéndice NN si no se pueden cumplir las previsiones de la Opción 2.
- Opción 2 – El diseño de los sistemas de apoyo, sistemas de escudo u otros sistemas protectores dibujados a partir de los datos tabulados del fabricante deben estar en conformidad con todas las especificaciones, recomendaciones y limitaciones publicadas o hechas por el fabricante. Sólo se deben permitir las divergencias después de que el fabricante emita la aprobación por escrito específica. Toda la información perteneciente al diseño debe estar por escrito en el lugar de la obra durante la construcción y uso del sistema protector.
- Opción 3 – el diseño de los sistemas de apoyo, sistemas de escudo u otros sistemas protectores que usen datos tabulados deben estar por escrito y deben incluir lo siguiente:
  - Identificación de los parámetros que afectan la selección de un sistema de declivado o banqueo dibujado a partir de dichos datos.
  - Identificación de los límites de uso de los datos, para incluir la magnitud y configuración de los declives determinados para ser seguros.
  - Información explicativa puede ser necesaria para ayudar al usuario a hacer la selección correcta de un sistema protector a partir de los datos.

Se debe mantener una copia de los datos tabulados, la cual identifica al ingeniero profesional registrado quien aprueba los datos, en el lugar de la obra durante la construcción y uso del sistema protector.

- Opción 4 – El diseño de los sistemas de apoyo, sistemas de escudo u otros sistemas protectores que no utilicen las Opciones 1, 2 ó 3 antes señaladas deben ser aprobadas por un ingeniero profesional registrado. Todos los diseños deben estar por escrito e incluir lo siguiente:
  - Un plan indicando las dimensiones, tipos y configuraciones de los materiales a usar en el sistema protector.
  - La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.

Se debe mantener una copia del diseño en el lugar de la obra durante la construcción y uso del sistema protector.

#### **11.4.22.5.16 Materiales y Equipos**

- Asegurarse que todos los materiales y equipos usados en los sistemas protectores están libres de daños o defectos que pueda perjudicar su correcta función.
- Los materiales fabricados y el equipo usado para los sistemas protectores se deben usar y mantener de una manera que sea compatible con las recomendaciones del fabricante y una manera que prevenga al empleado de la exposición a los peligros.

- El supervisor o ingeniero designado como la persona competente determinará si conviene continuar usando cualquier material o equipo que esté dañado.

#### **11.4.22.5.17 Instalación y Retiro de Apoyos**

- Los miembros de los sistemas de apoyo deben estar conectados firmemente para evitar resbalamientos, caídas, desenganches u otras falla predecible.
- Los sistemas de apoyo deben ser instalados y removidos de una manera que proteja a los empleados contra derrumbes, colapsos estructurales o de ser golpeados por miembros del sistema de apoyo.
- Los miembros individuales de los sistemas de apoyo no deben estar sujetos a cargas que excedan su capacidad diseñada.
- Antes que comience la remoción de los miembros individuales, una persona competente debe evaluar la necesidad de medidas precautorias para garantizar la seguridad de los empleados. Dichas medidas pueden incluir la instalación de otros miembros estructurales para llevar las cargas impuestas en el sistema de apoyo.
- Las operaciones de remoción deben comenzar en, y progresar desde el fondo de la excavación. Se debe soltar lentamente los miembros para notar cualquier indicio de posible falla de los miembros restantes o posibles derrumbes de los lados de la excavación.
- El rellenado deberá progresar junto con la remoción de los sistemas de apoyo de las excavaciones.

#### **11.4.22.5.18 Requerimientos Adicionales para Sistemas de Apoyo para Excavaciones de Zanjas**

- La profundidad de las excavación de zanjas puede extenderse máximo a 60 centímetros por debajo del fondo de los miembros de un sistema de apoyo, el sistema se diseña para resistir las fuerzas calculadas para la profundidad total de la zanja y no existen indicaciones, mientras la zanja está abierta, de una posible pérdida de suelo desde detrás o por debajo del fondo del sistema de apoyo.
- La instalación de los sistemas de apoyo debe estar estrechamente coordinada con la excavación de las zanjas.
- No está permitido a los empleados trabajar en las superficies de las excavaciones de declive o banqueo a niveles por sobre otros empleados a menos que los empleados de los niveles más bajos estén protegidos contra peligros de caídas, rodadas o deslizamiento de material o equipos.

#### **11.4.22.5.19 Sistemas de Escudo**

- Los sistemas de escudo no deben estar sujetos a cargas que excedan aquellos para los cuales el sistema está diseñado para resistir.
- Los escudos deben ser instalados de una manera tal que restrinjan el movimiento lateral u otro peligroso del escudo en el caso de la aplicación de cargas laterales súbitas.
- Los empleados deben estar protegidos del peligro de derrumbes cuando ingresen o salgan de las áreas protegidas por los escudos.
- Los empleados no deben estar permitidos en los escudos cuando estos están siendo instalados, retirados o movidos verticalmente.

- La profundidad de la excavación de zanjas puede extenderse máximo a 60 centímetros por debajo del fondo del escudo, el escudo se diseña para resistir las fuerzas calculadas para la profundidad total de la zanja y no existen indicaciones, mientras la zanja está abierta, de una posible pérdida de suelo desde detrás o por debajo del fondo del escudo.

## REFERENCIAS

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).
- En Gran Bretaña - la publicación HSE Seguridad y Salud en excavaciones (Health & Safety in excavations) – Manténgase Sano y Salvo (Be Safe and Shore )(HSG185)

## APÉNDICES

- Apéndice JJ, Permiso de Excavación
- Apéndice KK, Método de Clasificación de Suelos
- Apéndice LL, Máximo Permitido de los Declives
- Apéndice MM, Apuntalamiento de Madera para Zanjas
- Apéndice NN, Apuntalamiento Hidráulico para Aluminio para Zanjas

## 11.4.23 Hormigonado

**11.4.23.1 Propósito:** Este procedimiento proporciona la guía para proteger a los obreros de la construcción contra accidentes y lesiones que puedan resultar de peligros tales como la remoción prematura del encofrado; la falla para ensamblar muros de albañilería, la falla para apoyar los paneles premoldeados; la operación descuidada del equipo; y la falla para guardar las armaduras.

**11.4.23.2 Ámbito:** Todos los contratistas/subcontratistas que trabajen en proyectos donde se apliquen requerimientos de hormigón y albañilería deben cumplir con estos requerimientos.

**11.4.23.3 Requerimientos Mínimos:** Los contratistas deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Cargas de construcción
- Armaduras
- Operaciones de postensado
- Cangilones de hormigón/Trabajando bajo cargas
- Equipo protector personal

### 11.4.23.3.6 Hormigón colado in situ

## 11.4.23.4 General

### Definiciones

- “Aplanadora de mango largo” es una herramienta para esparcir y pulir el hormigón.
- “Encofrados” significa el sistema de apoyo total para el hormigón fresco o parcialmente curado, incluyendo el molde o revestimiento (encofrado) que está en contacto con el hormigón así como también todos los miembros de soporte incluyendo puntales, equipo re-puntales, riostras y equipos físicos relacionados.
- “Zona de acceso restringido” significa un área a lo largo de un muro de albañilería, la cual está en construcción y que está claramente marcada y asegurada para limitar el acceso a los obreros.
- “Hormigón premoldeado” significa miembros de hormigón (tales como muros, paneles, losas, columnas o vigas) las que han sido encofradas, vaciadas y curadas antes de su colocación en una estructura.
- “Reapuntalamiento” significa la operación de construcción en la cual se ubica el equipo de apuntalamiento (también llamado equipo de reapuntalado o reapuntalamiento), cuando se han retirado los encofrados y puntales originales, a fin de soportar parcialmente el hormigón curado y las cargas de construcción.
- “Puntal” significa un miembro de soporte que resista una fuerza de compresión impuesta por una carga.
- “Encofrados de deslizamiento vertical” significa encofrados que están tensados verticalmente durante la colocación del hormigón.

### **Responsabilidades**

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad de la Obra es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

### **11.4.23.5 Procedimiento**

#### **11.4.23.5.1 Cargas de Construcción**

- Las cargas de construcción no debe ser colocadas sobre estructuras de hormigón a menos que el Ingeniero del Contratista determine que la estructura es capaz de soportar las cargas previstas.

#### **11.4.23.5.2 Armaduras**

- Se debe proteger todas las armaduras sobresalientes, sobre las cuales los obreros pueden caer, para eliminar el riesgo de empalamiento.
- No se debe permitir a los obreros poner o amarrar armaduras a más de 150 centímetros sobre cualquier superficie de trabajo adyacente, a menos que el uso de una protección contra caídas apropiada las proteja.

#### **11.4.23.5.3 Operaciones de postensado**

- No se debe permitir a los obreros estar detrás de los gatos durante las operaciones de tensado (excepto aquellos que son esenciales para las operaciones de postensado)
- Se debe instalar señales y barricas para limitar el acceso del obrero a las áreas de postensado durante las operaciones de postensado.

#### **11.4.23.5.4 Cangilones de hormigón/Trabajando bajo las cargas**

- No se debe permitir a los obreros montar en los cangilones de hormigón.
  - No se debe permitir a los obreros trabajar bajo cangilones de hormigón mientras los cangilones son elevados o bajados a su posición.
  - Los cangilones de hormigón deben ser dirigidos durante su posicionamiento de manera tal que ningún obrero esté expuesto a los peligros asociados a la caída de los cangilones de hormigón.

#### **11.4.23.5.5 Equipo protector personal**

- No se debe permitir a los obreros aplicar una mezcla de cemento, arena y agua a través de una manguera neumática a menos que estén usando equipo protector para la cabeza y cara. (Consulte la Sección XI - 11.4.1, Equipo Protector Personal)

#### **11.4.23.3.6 Hormigón colado in situ**

##### **Armaduras**

- Se debe apoyar adecuadamente las armaduras para muros, pilotes, columnas y estructuras verticales similares para prevenir el colapso y vuelco.
- Se debe prevenir el re-enrollamiento de las mallas de alambre. Dichas medidas pueden incluir, entre otros, a asegurar cada extremo del rollo o dar vuelta el rollo.

##### **Encofrados**

- Los encofrados deben diseñarse, fabricarse, erigirse, apoyarse, ensamblarse y mantenerse de manera tal que serán capaces de soportar, sin fallas, todas las cargas verticales y laterales.

##### **Apuntalamiento y reapuntalamiento**

- Se debe inspeccionar todo el equipo de apuntalamiento antes de su montaje para determinar que el equipo cumple con los requerimientos especificados en los dibujos de los encofrados.
- No se debe usar equipo de apuntalamiento dañado. Se debe inspeccionar el equipo de apuntalamiento inmediatamente antes, durante y después de la colocación del hormigón. Se debe reforzar el equipo de apuntalamiento dañado o debilitado que se encuentre después de su montaje.

##### **Encofrados de deslizamiento vertical**

- Las varillas de acero sobre las cuales se elevan los encofrados se deben diseñar específicamente para este propósito y arriostrar donde no encajen en el hormigón.
- Gatos y soportes verticales no deben exceder la capacidad nominal. Los gatos deben estar provistos con pernos mecánicos para soportar los encofrados de deslizamiento.
- Se debe mantener la estructura del encofrado dentro de todas las tolerancias del diseño precisadas para que la estructura del encofrado esté a nivel del albañil durante las operaciones de tensado.
- Todos los encofrados de deslizamiento vertical deben estar provistos de plataformas de trabajo donde los obreros deban trabajar o pasar.

### Remoción de los encofrados

- No se debe retirar los encofrados (excepto aquellos usados para losas sobre encofrados nivelados y deslizantes) hasta que el supervisor determine que el hormigón ha ganado suficiente peso para soportar su peso y cargas superpuestas
- Nunca dejar clavos sobresalientes en las tablas. Sacar por completo o doblar los clavos que sobresalgan.
- Apilar materiales en un área designada de manera tal que la menor cantidad de obreros esté expuesta a los peligros.

#### 11.4.23.5.7 Hormigón Premoldeado

- Las unidades de muro de hormigón premoldeado, armazón estructural y paneles de muro premoldeados horizontales deben estar adecuadamente apoyadas para prevenir vuelcos y para prevenir el colapso hasta que se completen las conexiones permanentes.
- Los ascensores empotrados deben ser capaces de soportar al menos dos veces la carga máxima prevista. Los elevadores para otros miembros premoldeados deben ser capaces de soportar cuatro veces la carga.

#### 11.4.23.5.8 Obra de Albañilería

- Cada vez que se está construyendo un muro de albañilería, se debe establecer una zona de acceso restringido antes de empezar la construcción. La zona debe cumplir con los siguientes requerimientos:
- Igual a la altura del muro a ser construido más 1,20 metros, y debe extenderse por todo el largo del muro;
- En el lado del muro donde no existe andamio;
- Entrada restringida sólo a los obreros activamente empleados en la construcción del muro; y
  - Mantenerse en el lugar hasta que el muro se apoye para prevenir vuelcos y colapsos a menos que la altura del muro sea sobre 2,40 metros y no esté apoyado, en tal caso se debe mantener en el lugar hasta que los elementos de soporte se encuentren en el lugar.

### REFERENCIAS

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).

#### 11.4.24 Ajuste de Equipo/Maquinaria (Trabajos Mecánicos)

**11.4.24.1 Propósito:** Mover cargas grandes y pesadas es crucial en la industria de la construcción y es crítico el ajuste del equipo y la maquinaria en un proyecto. Existen temas sobre seguridad muy importantes que deben ser considerados, tanto para los operadores de los diferentes mecanismos de “elevación” como para los obreros en proximidad a ellos. La principal fuerza motriz de muchos proyectos es la grúa.

**11.4.24.2 Ámbito:** Los contratistas involucrados en el transporte y desplazamiento del equipo y/o maquinaria en un proyecto de construcción con una grúa deben cumplir con estos requerimientos.

**11.4.24.3 Requerimientos Mínimos:** Los contratistas deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Personal calificado debe supervisar las operaciones de la grúa.
- Los operadores de grúas deben ser entrenados y calificados para operar su equipo.
- Los operadores de grúa deben estar familiarizados con su equipo.

#### 11.4.24.4 General

Las grúas son cuidadosamente diseñadas, probadas y fabricadas para una operación segura. Cuando se usan adecuadamente pueden proporcionar un servicio confiable y seguro para levantar o mover cargas. Ya que las grúas tienen la capacidad para levantar cargas pesadas a grandes alturas, también conllevan un gran potencial de accidentes catastróficos si no se siguen las prácticas de operación segura.

Los operadores de grúa y el personal que trabaja con ellas necesitan estar bien informados de las capacidades básicas, limitaciones y restricciones de trabajo específicas de la grúa, tales como ubicación de las líneas de alto voltaje superiores, suelo inestable o condiciones de fuertes vientos. El personal que trabaja alrededor de las operaciones de la grúa también necesita estar alerta de las actividades de levantamiento o de cualquier restricción de trabajo impuesta por las operaciones de la grúa, y garantizar la coordinación del lugar de trabajo de las grúas. Los inspectores de la grúa, por consiguiente, deben estar alerta a estos puntos y antes de comenzar una inspección, tomar el tiempo de observar la totalidad de las operaciones de la grúa con respecto a la capacidad de carga, coordinación de la obra y restricciones del lugar de trabajo efectivas.

#### Responsabilidades

- El Gerente/Supervisor de la Construcción es responsable de implementar y reforzar esta guía.
- El Gerente de Seguridad de la Obra es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

#### 11.4.24.4.1 Procedimiento

Algunas pautas generales para el uso seguro de las grúas:

- Los operadores de la grúa deben conocer el peso de una carga. Si el operador no está seguro acerca del peso de la carga, debe consultar la guía de embarque u otra documentación. Los operadores de grúa también deben asegurar que todos los cálculos

referentes a las elevaciones son correctos, la distancia del gancho debe ser medida desde el eje de rotación de la grúa, no desde la base de la pluma.

- Los operadores de grúa deben conocer el estado de las posibles interferencias con la operación de la grúa, tales como las líneas y/o equipos eléctricos energizados, equipo sobre el cual debe viajar la carga, etc.
- Los operados de grúas deben ser entrenados y calificados para operar su equipo. La terminación de un curso de entrenamiento no asegura que un obrero está calificado, la capacitación en el lugar de trabajo es un complemento importante de la instrucción formal. El entrenamiento se completa hasta que la pericia pueda ser demostrada firmemente.
- Personal calificado debe supervisar las operaciones de la grúa. Una supervisión adecuada es otro complemento importante de la instrucción formal.
- Los operadores de grúa deben estar familiarizados con su equipo. Incluso si es un operador de grúa certificado, pero que no está familiarizado con la grúa que está usando en particular y no sabe acerca del quinto estabilizador. Un operador debe estar calificado en el equipo específico que operará, así como estar calificado en una clase de equipo (como las grúas). Afiches del equipo pueden ser de ayuda para identificar las características inusuales del equipo.
- Consulte la Sección XI Reglas y Regulaciones para el Trabajo en la Obra, 11.16 Aparejamiento y Grúas Montacargas.

## REFERENCIAS

- Consulte la sección Aparejamiento & Elevaciones de la Grúa de esta guía.
- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).
- Series Estándares ANSI B-30, Funiculares, Grúas, Plumas, Montacargas, Ganchos, Gatos, y Eslingas.
- ISO 15513 Grúas – Requisitos de Competencia para los Operadores de Grúas y Eslingas

### 11.4.25 Electrificación de Equipo/Maquinaria (Obras Eléctricas)

**11.4.25.1 Propósito:** La corriente eléctrica expone a los obreros a riesgos profesionales serios y de mucho alcance; prácticamente todos los miembros de la fuerza de trabajo están expuestos a la energía eléctrica durante la realización de sus tareas diarias, y las electrocuciones ocurren a los obreros en varias categorías de trabajo.

**11.4.25.2 Ámbito:** Todos los Contratistas involucrados en trabajo eléctrico en vivo deben cumplir con estos requerimientos:

**11.4.25.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos que se deben seguir:

- Cumplir con NFPA 70E cuando se trabaja “en vivo” alrededor de partes energizadas expuestas incluyendo un Permiso de Trabajo Eléctrico Energizado.
- Ningún obrero debe acercarse o tomar algún objeto conductor cercano a las partes energizadas expuestas que se anuncian en CFR 29, 1926.
- Cuando los circuitos a trabajar están sin energía eléctrica, deben ser bloqueados (si es posible) y etiquetados. Los controles deben ser bloqueados (si es posible) y se deben adjuntar etiquetas en todos los puntos donde el circuito pueda ser energizado. Las etiquetas deben ser ubicadas y mantenidas legibles para identificar el equipo o los circuitos que están siendo trabajados.

#### **11.4.25.4 General**

Muchos obreros se mantienen ignorantes de los riesgos eléctricos potenciales presentes en su ambiente laboral, lo que los hace más vulnerables al peligro de electrocución.

Las lesiones eléctricas consisten en cuatro tipos: Electrocución (fatal), choque eléctrico, quemaduras y caídas causadas como resultado del contacto con energía eléctrica.

La NFPA 70E esboza el siguiente enfoque de seguridad eléctrica:

CORTE LA ENERGÍA. Trabaje sin energía eléctrica, cuando sea posible. Cuando no es posible, la NFPA 70E requiere lo siguiente:

- PERMISO DE TABAJO EN VIVO. El contratista tiene que firmar un Permiso de Trabajo Eléctrico Energizado.
- PLANIFIQUE EL TRABAJO. Tenga un contrato por escrito para realizar trabajo en vivo de manera segura.
- USE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP). Esto incluye ropa antiinflamable (FR), herramientas aisladas, pantalla protectora y trajes reflectantes.

#### **11.4.25.5 Procedimientos**

##### **11.4.25.5.1 Prácticas Seguras Cuando se Trabaja en Terreno (Requerido)**

Cuando se trabaja “en terreno” alrededor de partes energizadas expuestas, la NFPA 70E requiere lo siguiente.

- Permiso de Trabajo En Terreno. El cliente tiene que firmar un Permiso de Trabajo Eléctrico Energizado. Este permiso describe el trabajo a realizar y por qué se debe hacer en terreno. El trabajo en terreno debe ser autorizado por el cliente, ingenieros u otra persona a cargo.
- Determinar los límites de Riesgo de Choque Eléctrico. Existen tres de estos:
  - Límite de acercamiento limitado
  - Límite de acercamiento restringido
  - Límite de acercamiento prohibido.

- Sólo las personas calificadas (consulte la sección XI.27, Obreros Calificados y No Calificados) pueden entrar en el límite de acercamiento restringido. Entrar en los límites de acercamiento prohibidos es considerado igual a tocar las partes vivas. Estos límites sólo son para protección contra choque eléctrico; determinan cuando los obreros eléctricos deben usar guantes aislantes (goma) y herramientas aislantes (fibra de vidrio).
- Determinar el Límite de Protección Reflectante (LPR). El límite de protección reflectante por defecto para sistemas que operan a 600 voltios es de 120 centímetros. Una persona calificada que trabaja más cerca de 48 pulgadas de las partes vivas debe usar ropa de protección personal (RPP) incluyendo ropa antiinflamable (AI). Esta ropa de protección personal (RPP) es para protección contra el relámpago de arco y la ráfaga de arco, sin protección contra los choques eléctricos.
- Determinar la Categoría de Peligro/Riesgo (HRC). La NFPA 70E tiene varias tablas que ayudan a los obreros eléctricos a seleccionar el tipo correcto de ropa de protección personal (PPE) a vestir; basándose en las tareas que realizan en terreno. Existen cinco categorías de peligro/riesgo (HRC) diferentes: 0, 1, 2, 3 y 4.

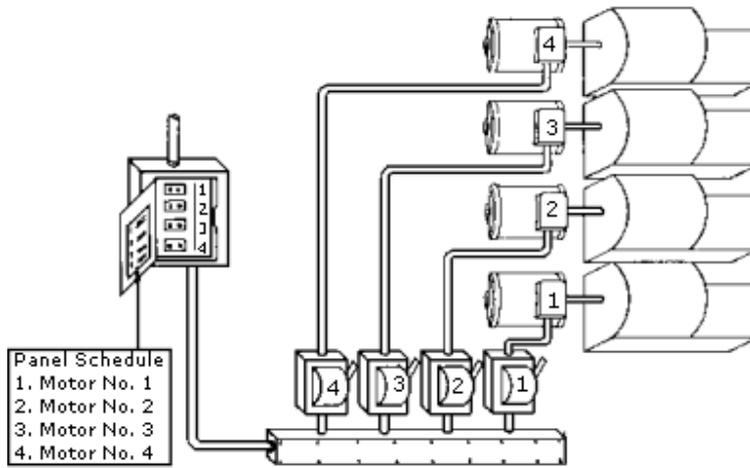
#### **11.4.25.5.2 Apagar la corriente eléctrica – Protección de Sobrecorriente, Desconectores e Interruptores**

Cada desconector o dispositivo de sobrecorriente requerido para un servicio, alimentador o circuito derivado debe estar claramente etiquetado para indicar la función del circuito y la etiqueta o marca debe ser ubicada donde se origina el circuito.

Cada desconector para motores y artefactos debe estar legiblemente marcado para indicar su propósito, a menos que esté ubicado y dispuesto de manera tal que el propósito sea evidente. Estas marcas deben ser de durabilidad suficiente para resistir el ambiente involucrado.

- Todas las etiquetas y marcas deben ser suficientemente durables para resistir el clima, los químicos, el calor, la corrosión y cualquier otro ambiente al cual puedan estar expuestas.

En la figura siguiente, el cortacircuito Número 2 en el panel suministra sólo la corriente para desconectar el Número 2, esto a su vez controla la corriente para el motor Número 2. Esta corriente para el Número 2 debe estar aislada de forma segura del cortacircuito Número 2, Y el desconector Número2.



Motor No. 1 is Controlled by Disconnect No. 1 and Circuit Breaker No. 1

NOTE: As shown in diagram, the purposes of these disconnecting switches are clearly evident. In such cases identification may be omitted. In the actual installation however, the motors may not be within sight of the disconnects or arranged in such a way that the purpose is not evident and identification would be required.

Un desconector significa que es un interruptor que se usa para desconectar los conductores de un circuito desde la fuente de corriente eléctrica. Los desconectores son importantes porque permiten abrir un circuito, deteniendo el flujo de electricidad y de esta manera pueden proteger eficazmente a los obreros y al equipamiento.

#### 11.4.25.5.3 Conexión a tierra

El término “tierra” se refiere a un cuerpo conductor, generalmente la tierra. “Conectar a tierra” una herramienta o un sistema eléctrico significa crear intencionalmente un camino de baja resistencia a la tierra. Cuando se hace de manera adecuada, la corriente de un cortocircuito o de un rayo sigue este camino, de esta forma se previene el aumento de voltaje que de otra manera resultaría en un choque eléctrico, lesión e incluso la muerte.

Existen dos tipos de tierra; ambas son requeridas por varios estándares de construcción:

- Sistema o Servicio de Tierra: En este tipo de tierra, un cable llamado “el conductor neutral” es puesto a tierra al transformador y de nuevo a la entrada de servicio al edificio. Esto es principalmente para proteger las máquinas, herramientas y aislamiento contra daños.
- Equipo a Tierra: Esto tiene el propósito de ofrecer mayor protección a los mismos obreros. Si un mal funcionamiento provoca que el marco de metal de una herramienta se vuelva energizada, el equipo a tierra proporciona otro camino para que la corriente fluya a través de la herramienta a la tierra.

Existe una desventaja de la conexión a tierra: puede ocurrir una falla en el sistema de conexión a tierra sin el conocimiento del usuario. Utilizar un interruptor del circuito con pérdida de tierra es una forma de superar las deficiencias de la conexión a tierra. Debido a la naturaleza dinámica, complicada del trabajo de construcción, el uso normal de equipo eléctrico en obras de construcción provoca un desgaste natural que tiene como resultado fallas de aislamiento, cortocircuitos y cables expuestos. Si no existe protección contra pérdida de tierra, esto puede

provocar una pérdida de tierra que envía corriente a través del cuerpo del obrero, teniendo como resultado quemaduras por electricidad, explosiones, fuego o muerte.

**Resumen de los requerimientos de la conexión a tierra:**

- Conectar a tierra todos los sistemas eléctricos.
- El camino para conectar a tierra desde circuitos, equipos y vallas debe ser permanente y continuo.
- Conectar a tierra todos los soportes y vallas para conductores.
- Conectar a tierra todas las vallas de metal para equipo de servicio.
- Conectar a tierra todas las partes descubiertas, partes de equipo fijo de metal que no lleven corriente.
- Conectar a tierra las partes descubiertas, partes de herramientas y equipos conectados por cable y enchufe.
- Conectar a tierra las partes de metal de los siguientes equipos no eléctricos:
  - Armazones y guías de grúas operadas electrónicamente.
  - Armazones de carros de elevador que no se manejan electrónicamente a los cuales se conectan conductores eléctricos.
  - Cuerdas metálicas de desplazamiento operadas manualmente o cables de elevadores eléctricos.
  - Tabiques divisorios metálicos, trabajo de enrejado y cercas metálicas similares alrededor del equipo de más de 1kV entre conductores.

**11.4.25.5.4 Distancia de Aproximación Mínima**

Ningún obrero debe acercarse o tomar algún objeto conductor cercano a las partes energizadas expuestas que se anuncian en CFR 29, 1926. A menos que:

- Guantes y camisas de aislamiento se consideran aislamiento del obrero sólo con respecto a la parte energizada sobre el trabajo que se está realizando.
- La parte energizada se aísla del obrero y cualquier otro objeto conductor de diferente potencial, o
- Se aísla al obrero de cualquier objeto conductivo expuesto, como durante trabajo en línea electrificada, a mano. Los obreros que realizan trabajos en línea electrificada, a mano deben mantener la distancia entre fases, a las fases energizadas adyacentes.

<b>Distancias de acercamiento para empleados calificados – Corriente alterna</b>	
<b>Rango de Voltaje (entre fases)</b>	<b>Distancia de Aproximación Mínima</b>
300 V o menos	Evitar el contacto

Sobre 300V, no sobre 750V	30cm. 0 cm (30,5 cm)
Sobre 750V, no sobre 2kV	1ft. 6 in (46cm)
Sobre 2 kV, no sobre 15 kV	61 cm. 0cm (61 cm)
Sobre 15 kV, no sobre 37 kV	90cm. 0 cm (90 cm)
Sobre 37 kV, no sobre 87,5 kV	90 cm. 15cm (107 cm)
Sobre 87,5 kV, no sobre 121 kV	120 cm. 0 cm (120 cm)
Sobre 121 kV, no sobre 140 kV	120 cm. 15 cm (120 cm)

#### 11.4.25.5.5 Posiciones del Trabajo

El obrero debe, en la medida que otras condiciones relativas a la seguridad en la obra lo permitan, trabajar en una posición desde la cual un deslizamiento o choque no llevarán su cuerpo a tener contacto con partes energizadas expuestas y no aisladas en un potencial diferente de la del obrero.

#### 11.4.25.5.6 Haciendo Conexiones

El obrero debe hacer conexiones de la manera siguiente:

- Conectando equipo o líneas desenergizadas al circuito energizado por medio de un cable o un puente, un obrero debe primero conectar el cable o puente a la parte desenergizada.
- Cuando se desconecta el equipo o líneas del circuito energizado por medio de un cable o aparato conductor, un obrero debe sacar el extremo de la fuente primero.
- Cuando las líneas o equipos están conectados o desconectados de circuitos energizados, los conductores sueltos se deben mantener alejado de las partes energizadas expuestas.

Identificar cable/circuito anillo subterráneo principal.

- Debe estar presente el superintendente contratista a cargo del trabajo.
  - El superintendente contratista debe familiarizar al capataz de posibles fuentes de alimentación.
  - El superintendente contratista debe recibir la autorización respectiva de parte de la compañía de servicio público.
  - Ir al primer punto abierto en el lado de la fuente del área de trabajo.
  - Usar un método aprobado, cable de prueba o cables etiquetados para el área de trabajo por voltaje. Si no hay voltaje presente, usar un método aprobado, instalar conexiones a tierra.
  - Ir al área de trabajo, usar un método aprobado, cable de prueba o cables para voltaje. Si no hay voltaje presente, usar un método aprobado, conectar a tierra todos los cables.

- Vistiendo guantes y mangas de goma use una pértiga aislante para retirar la puesta a tierra del primer cable a ser identificado. Vistiendo guantes y mangas de goma, ubique un cable de la campana o de la luz en el neutro concéntrico y use una pértiga aislante para ubicar el otro plomo en el conductor que está siendo identificado. Esto debe provocar un campaneó o luz.
- Ir al extremo de la conexión a tierra en el lado de la fuente. Vistiendo guantes y mangas de goma use pértiga aislante para retirar la puesta a tierra.
- Volver al área de trabajo. Vistiendo guantes y mangas de goma use una pértiga aislante para ubicar un cable de la campana o de la luz en el neutro concéntrico y use una pértiga aislante para ubicar el otro cable en el conductor que está siendo identificado. Esto no debe provocar un campaneó o una luz.
- Repetir el procedimiento en todos los cables a identificar.

#### **11.4.25.5.7 Manipulación de Fusibles**

Cuando se debe instalar o retirar fusibles con uno o ambos terminales energizados a más de 300 voltios, o con partes energizadas expuestas a más de 50 voltios, el obrero debe usar herramientas o guantes aislados para el voltaje. Cuando los fusibles tipo expulsión se instalan con uno o ambos terminales energizados a más de 300 voltios, el trabajo se debe realizar usando protección para los ojos, usar una herramienta aislada para el voltaje y mantener despejada la vía de escape del tubo del fusible.

#### **11.4.25.5.8 Bloqueo y Etiquetado (Consulte la Sección XI, Reglamentos del Trabajo, 11.3 Control de Energía Peligrosa)**

Cuando los circuitos a trabajar están sin energía eléctrica, deben ser bloqueados (si es posible) y etiquetados. Los controles deben ser bloqueados (si es posible) y se deben adjuntar etiquetas en todos los puntos donde el circuito pueda ser energizado. Las etiquetas deben ser ubicadas y mantenidas legibles para identificar el equipo o los circuitos que están siendo trabajados.

#### **11.4.25.5.9 Alimentadores Latentes**

- Los circuitos no siempre están muertos simplemente porque están desconectados de su fuente. Los generadores, voltaje latente u otros circuitos pueden provocar que la línea continúe energizada.
- Cualquier obrero que trabaje en un circuito que ha sido desconectado debe inspeccionar el circuito por alimentación posterior antes de instalar y proceder con el trabajo en el circuito.

#### **11.4.25.5.10 Cuadrillas Combinadas**

- Cuando dos o más cuadrillas están trabajando en una locación realizando las mismas tareas, el supervisor debe designar una persona calificada para actuar como capataz a cargo de las cuadrillas combinadas.
- Cuando dos o más cuadrillas están trabajando independientemente en el mismo proyecto, el capataz debe informar a los otros de las capacidades de sus obreros y debe haber una comprensión definitiva de las responsabilidades de cada capataz. El capataz debe mantener informado al otro de cambios en las condiciones las cuales puedan afectar al otro.
- Se debe enviar al Gerente de Seguridad del Contratista un Análisis de Seguridad del Trabajo Diario, así como dirigir una reunión pre-conferencia con las cuadrillas para revisar el Análisis de Seguridad del Trabajo.

#### **11.4.25.5.11 Cablear**

Cuando las líneas están instaladas paralelas a, a través de, o bajo líneas energizadas existentes, los conductores que están siendo instalados deben estar conectados a tierra de la siguiente manera:

- Se debe usar un rodamiento a tierra entre el equipo de tensión y el primer polo, o el rodillo en el primer polo debe ser conectado a tierra.
- Los rodillos deben estar conectados a tierra a intervalos a lo largo del conductor de manera tal que ningún punto a lo largo del conductor esté a más de tres kilómetros de la tierra.
- El rodillo en cada lado de un cruce energizado debe estar conectado a tierra así como el último rodillo de cada derivación.
- Las líneas energizadas que están siendo cruzadas deben ser guardadas o cubiertas con equipo protector para prevenir cualquier posible contacto con el conductor que está siendo instalado.
- El equipo de tensión debe ser conectado a tierra a la mejor tierra disponible posible. Los obreros que están trabajando alrededor del equipo de tensión deben usar guantes de goma o pararse en una plataforma aislada cuando sea necesario para tocar el equipo, tales como agregando tambores del cable y empalmando el nuevo conductor.
- Comunicación confiable como una radio de dos vías o un medio equivalente se debe mantener entre el operador del carrete y el operador que está cableando.
- Las conexiones a tierra deben permanecer en el lugar durante la operación de cableado y debe ser retirado como último paso de las operaciones de limpieza.

## 11.4.26 Obreros Calificados y No Calificados (Obras Eléctricas)

**11.4.26.1 Propósito:** La exposición a la electricidad es aún la mayor causa de muertes entre los obreros de la construcción. Entre los electricistas, la mayor preocupación es trabajar en vivo o cerca de cables con corriente, en vez de dejarlos sin energía y utilizar procedimientos de candado/ etiqueta de bloqueo. Entre los no electricistas, una aparente falta de conocimiento de seguridad eléctrica básica es la mayor preocupación. Es crítico que sólo obreros calificados estén autorizados a realizar este trabajo.

**11.4.26.2 Ámbito:** Los Contratistas deben garantizar que los obreros electricistas tienen las habilidades, conocimientos y capacitación de seguridad relativa a la construcción y operación del equipo eléctrico para realizar el trabajo.

**11.4.26.3 Requisitos mínimos:** Solo aquellas personas que están calificados y autorizados pueden instalar, fabricar, reparar, probar, calibrar o modificar los cables, artefactos, sistemas o equipos eléctricos o electrónicos.

### 11.4.26.4 General

Más de la mitad de las electrocuciones de obreros eléctricos fueron provocadas por contacto directo o indirecto con equipo eléctrico y cableado eléctrico vivo (incluyendo instalaciones de luces, interruptores de circuitos, paneles de control, cajas de distribución y transformadores).

#### 11.4.26.4.1 Persona Calificada (Requerido)

Quien está entrenado y familiarizado con la construcción, operación y riesgos del equipo en el cual están autorizados a trabajar.

- Las personas calificadas están pensadas para ser solamente aquellas que están bien familiarizadas y son experimentadas en los equipos y riesgos eléctricos involucrados con el trabajo que se está realizando.
- Solamente se permitirá a las personas calificadas para trabajar o estar cerca de las partes energizadas expuestas. Se requiere que dichas personas haya sido entrenadas en tres áreas específicas:
- Las personas calificadas deben ser capaces de trabajar de manera segura en circuitos energizados y deben estar familiarizadas con el uso adecuado de técnicas especiales de precaución, equipo protector personal, materiales aislantes y blindados, y herramientas aisladas.
- Se espera que las personas calificadas sean capaces de evaluar situaciones desconocidas y ajustar sus actividades de manera tal que sólo se utilicen prácticas de trabajo seguro. Dicho comportamiento es la responsabilidad de la persona calificada.
- Es posible y probable para una persona estar “calificada” en relación a cierto equipo en el lugar de trabajo, y no calificada para otro equipo.
- Un empleado que está siendo capacitado en el lugar de trabajo, que, en el curso de dicha capacitación, ha demostrado habilidad para realizar tareas a su nivel de entrenamiento y que está bajo la supervisión directa de una persona calificada es considerada para ser calificada en la realización de dichas tareas.

#### 11.4.26.4.2 Experto Residente

Un experto residente es una persona que está en la obra y posee un conocimiento detallado de los procedimientos y del equipo físico.

#### 11.4.26.4.3 Persona No Calificada

Una persona no calificada es aquel que no está entrenado ni familiarizado con la operación y riesgos asociados con los sistemas y equipos eléctricos. Las personas no calificadas deben ser entrenadas en aquellas prácticas que son necesarias para su seguridad.

#### 11.4.26.5 Procedimientos

Al menos dos (2) obreros deben estar presentes mientras se realizan los siguientes tipos de trabajo:

- Instalación, remoción o reparación de las líneas que están energizadas a más de 600 voltios.
- Instalación, remoción o reparación de las líneas desenergizadas si un obrero está expuesto al contacto con otras partes energizadas a más de 600 voltios.
- Instalación, remoción o reparación de equipos, tales como transformadores, condensadores y reguladores, si un obrero está expuesto al contacto con las partes energizadas a más de 600 voltios.
- El trabajo que involucre el uso de un equipo mecánico diferente a los montacargas aéreos aislados, cerca de partes energizadas a más de 600 voltios.

Se debe establecer un Análisis de Seguridad Laboral (Consulte la sección VI, Análisis de Riesgo) y candado de bloqueo etiquetado (Consulte la sección XI, Reglas para el Trabajo en la Obra, 11.3 Control de Electricidad Peligrosa) y seguir para el trabajo energizado.

### 11.4.27 Instrumentos y Trabajos de Control (Electrificación de Equipo/Maquinaria)

**11.4.27.1 Propósito:** Este procedimiento proporciona una guía para asegurar que los recipientes, tanques y tuberías a presión que se usarán en construcciones temporales estén diseñados, operados, probados y mantenidos para lograr una confiabilidad segura aceptable.

**11.4.27.2 Ámbito:** Este procedimiento se aplica a todo el personal y subcontratistas que trabajan en proyectos donde los requerimientos de seguridad de prueba de recipientes a presión sean aplicables.

**11.4.27.3 Requerimientos mínimos:** Ninguno

#### 11.4.27.4 General

Los recipientes a presión están limitados en número y generalmente sólo comprenden cámaras de aire comprimido (arreglos únicos y múltiples), calderas de calefacción temporales y herramientas a gas comprimido. La gestión de la construcción de cada proyecto debe asegurar la operación, inspección y mantenimiento de forma segura de estos artículos.

#### Responsabilidades

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.

- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

#### **11.4.27.5 Procedimiento**

##### **11.4.27.5.1 Cámaras de Aire**

- Las cámaras de aire de la construcción, conectadas a los compresores de aire (móviles o estacionarios) o usados como parte de un sistema compresor de la planta, incluyendo todas las válvulas de seguridad y tuberías asociadas, deben ser construidas, instaladas, probadas y mantenidas en conformidad con el código de Calderas y Recipientes a Presión ASME, Edición actual.
- Las pruebas hidrostáticas de cámaras de aire, tanto para compresores móviles como estacionarios, suministradas por fabricantes aprobados no requerirán pruebas extras. Tanques auxiliares y tuberías asociadas seleccionados como cámaras de aire deben ser probadas hidrostáticamente antes de comenzar a usarlos.
- Las válvulas y los calibradores seguros deben probarse antes de ser puestos en servicio por primera vez y de allí en adelante cada 6 meses . Los calibradores deben ser calibrados a intervalos de 6 meses y se debe pegar una etiqueta con la fecha a cada calibrador.
- El Supervisor/Ingeniero dirigirá el control y registro total (incluyendo la programación) de las pruebas, inspecciones incluidas.
- Las cámaras de aire se probarán hidrostáticamente de 1 - 1/2 veces (150 por ciento) el máximo de presión de trabajo designada.
- Las válvulas de seguridad se probarán en conformidad con la información timbrada en cada válvula.
- Las válvulas de seguridad deben estar configuradas para operar a una presión que no exceda el máximo permitido de presión de trabajo timbrada en el recipiente. La capacidad de descarga debe ser suficiente para prevenir un alza de la presión en el recipiente mayor al 10 por ciento sobre el máximo permitido de presión de trabajo.
- Las cámaras de aire compradas para uso temporal en la construcción deben tener un letrero ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) (o equivalente) o un timbre adherido antes de su instalación o uso (esto incluye los tanques de aire portátil).

##### **11.4.27.5.2 Pruebas de Recipientes a Presión**

- Con propósitos de control de seguridad, se define recipiente a presión como una tubería o series de tuberías con o sin unión, con tuberías o tanques u otro aparato interconectado y/o tanques y recipientes separados (se debe tomar en cuenta todos los metales, espesor de muros y diámetros de los recipientes).
- Las pruebas para determinar la integridad de la presión de un recipiente deben hacerse hidrostáticamente dentro de lo posible. En pruebas hidrostáticas, se deben seguir las especificaciones de prueba ASME que involucren esfuerzo efectivo de la parte o segmento más débil y no sobrepasarlas. También es importante desconectar físicamente la fuente de presión cuando se realizan lecturas finales en los instrumentos de prueba conectados a la incorporación del recipiente.
- Una “prueba hidrostática” se refiere al uso de agua. Químicos o fluidos tales como el alcohol y el kerosene, o sus substitutos, no son deseables y pueden usarse solamente

después que se haya llevado a cabo una investigación especial, particularmente en recipientes de gran volumen o en recipientes que hayan contenido otros químicos antes de su uso. (Residuos industriales contienen una gran cantidad de serias consecuencias como resultado de este descuido en el pasado.)

- Las pruebas en los recipientes a presión de una construcción requieren que todos los recipientes y tuberías conectadas que hayan tenido un uso anterior se limpien antes de que se realicen las pruebas.
- Se han objetado las pruebas hidrostáticas al borde de la construcción debido a la no deseable humedad residual que químicamente no es compatible con el fluido de operación. Al respecto de la humedad residual, la obtención y aplicación del secado por chorro de aire para deshumedecer y el equipo de calefacción deben ser lo suficientemente investigadas para su aplicación. Secadores adecuados pueden eliminar la mayoría de las especificaciones o solicitudes de prueba del aire.

#### **11.4.27.5.3 Pruebas Neumáticas/con Gas**

- Las pruebas de aire en construcciones se define como el uso de aire comprimido en lugar de un líquido. Por razones de seguridad, esta debe ser la primera elección cuando no se permite una prueba hidrostática. Tal como en una prueba hidrostática, se debe desconectar físicamente la fuente de la presión después de haber logrado la prueba. Los sistemas de tubería y recipientes a prueba deben ser equipados con un juego de válvula de seguridad a una presión de no más del 10 por ciento por sobre la presión de prueba. No hacer pruebas en sistemas que contengan material quebradizo o frágil como el hierro fundido.
- Cuando se introducen gases diferentes al aire para pruebas de presión, dichos gases deben ser inertes y no tóxicos. El gas de prueba y el gas o fluido elemental operativo deben ser compatibles. Una vez completada la prueba de gas inerte, se deben hacer arreglos para ventilar el gas a la atmósfera ambiental y no hacia en interior del edificio.
- Siempre y cuando el aire o gas no se tomen de un compresor, sino de cilindros de gas comprimidos, se deben adecuar de forma regulada y controlada las 2.200 o más libras disponibles en cilindros comerciales para proporcionar la presión de prueba deseada en el recipiente y prevenir sobre presurización.

Nota: Los reguladores usados con fines de pruebas deben ser probados e inspeccionados y deben pintarse de blanco. Es necesario evitar la posible contaminación por aceite de un regulador y posterior uso con oxígeno.

- En el caso de pruebas que excedan la presión operativa normal (hidrostática, aire o gas), se debe tapar y etiquetar los instrumentos y/o cualquier otra línea de servicio auxiliar, excepto aquella directamente incluida en la lectura de la prueba.

#### **11.4.27.5.4 Requerimientos Funcionales**

- Para cualquier prueba (ya sea hidrostática, aire o gas), deben ser definidos los siguientes campos antes de comenzar las pruebas:
  - Se debe permitir a un número mínimo de personal aproximarse a los recipientes o al arrastre para hacer pruebas específicas de agua o aplicaciones de jabón. Estas personas deben estar equipadas con equipo de protección personal adecuado. El acercamiento a las unidades a prueba sólo se puede hacer después de que la presión se deja estabilizar.

- Durante las pruebas de aire o gas, se debe excluir del área cualquier otro personal de la construcción y clientes y visitantes. Cuando sea posible, particularmente en el caso de pruebas de altas presiones de aire o gas, las pruebas debe realizarse después de las horas regulares o los fines de semana, si es posible. Todas las pruebas deben seguir un plan preparado, incluyendo la obtención previa de materiales. Un periodo de espera de entre 5 a 20 minutos se debe requerir después de llegar a la presión de prueba antes de que se permita al personal aproximarse a los puntos de prueba. Nunca estar directamente en la línea de las bridas del anillo mientras el equipo está bajo prueba.
- Se deben utilizar señales de advertencia y barreras para mantener alejado al personal innecesario de las inmediaciones del sistema a prueba. Se recomienda una señal que diga “Peligro – Prueba de Presión en Desarrollo – No entrar”.
- Se debe tomar en consideración los materiales, equipos o procesos operativos adyacentes que puedan ser dañados por una ruptura del sistema a prueba. A la inversa, se debe hacer una investigación para determinar si existen gases inflamables presentes en las operaciones cercanas las que puedan encenderse como consecuencia de fallas en la prueba.
- Se deben establecer y mantener comunicaciones por toda la duración de la prueba entre la persona que monitorea el calibrador de prueba oficial y el operador de la fuente de presión.
- El código ASME y la especificación de las presiones se usarán para alcanzar la presión de prueba elemental.
- Se debe permitir a cada nivel de aumento para estabilizar y se deben hacer verificaciones de fugas. Los sistemas que contengan aluminio, cobre o cualquier otro metal dúctil, así como sistemas que contengan tubos con diámetros de más de 10 cm., deben estar bajo consideración especial debido al contenido volumétrico (gas), peso total resultante (agua) y soportes y otras posibilidades secundarias consiguientes de naturaleza no deseable que podrían aumentar el riesgo.
- La unidad de prueba de válvulas y/o pequeños recipientes a alta presión, que algunas veces se consiguen en cantidades en las obras, debe proceder sólo después de la instalación de barreras adecuadas.
- Se requerirá la supervisión del sitio de construcción para obtener la aprobación del SCSR o a quien designe para todas las pruebas de recipientes a presión realizadas en la obra. Esto se aplica aunque las obras tengan en su poder una certificación de prueba para cualquier parte de la incorporación. El instrumental de tubería, plástico o metal, de de funcionamiento múltiple o simple encaquetado, necesita ser incluido en solicitudes de aprobación para pruebas de recipientes de presión normal, a lo largo de las tuberías que no excedan 1.25 cm. OD y la presión no excedan los 30 psi. También quedan fuera del permiso de pruebas de presión los requerimientos que son bajos (30 psi) que operan verificaciones de sistemas de presión, tales como conductos de aire de calefacción y ventilación. Existen generalmente chequeos por fugas más que pruebas de presión.
- Las solicitudes de autorización para realizar pruebas de aire y gas se enviarán a través de la oficina de seguridad el proyecto antes de comenzar cualquier actividad de prueba. Las solicitudes de autorización para realizar pruebas deben incluir toda la información en el formulario “Permiso para pruebas de presión neumáticas e hidrostáticas” para recipientes (tanques y tuberías asociadas) (consulte el Apéndice OO).

Nota: Pruebas de vapor - El uso de vapor como medio de prueba para equipos está completamente prohibido sin la previa autorización de AES, el Gerente de la Obra en Construcción de AES y el Gerente de Seguridad de la Obra de AES.

## REFERENCIAS

- Código de Calderas y Recipientes a Presión ASME, Edición Actual.

## APÉNDICES

- Apéndice OO, Permiso para Pruebas de Presión Neumáticas e Hidrostáticas para Recipientes (Tanques y Tuberías asociadas).

### 11.4.28 Obras de Túneles

**11.4.28.1 Propósito:** La construcción de túneles subterráneos, galerías, cámaras y pasadizos son esenciales aún en actividades peligrosas. Trabajando bajo condiciones reducidas de iluminación, acceso y egreso dificultoso o limitado, con la posible exposición a contaminantes del aire y riesgos de incendios y explosiones, los obreros de construcciones subterráneas se enfrentan a muchos peligros. Los requerimientos de seguridad especializada para las actividades de construcción subterránea son necesarios.

**11.4.28.2 Ámbito:** El Contratista/Subcontratista que trabaja en proyectos donde la construcción de túneles, galerías, cámaras y pasadizos subterráneos, así como, excavaciones de excavación y revestimiento, estén conectadas a operaciones de construcción subterráneas en curso y cubiertas en forma tal que crean condiciones características de la construcción subterránea, debe cumplir con los requerimientos de seguridad para los trabajos de túneles.

**11.4.28.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos para trabajo de túneles:

- Se debe proporcionar acceso y egreso de manera tal que los obreros estén protegidos de ser golpeados por excavadoras, máquinas de arrastre, trenes y otros equipos móviles.
- Se debe mantener un procedimiento de ingreso/salida para asegurar que el personal del exterior lleva la cuenta exacta del número de personas que están bajo tierra en el caso de una emergencia.
- Todos los empleados involucrados en una construcción subterránea deben ser entrenados para reconocer y responder los riesgos asociados con este tipo de trabajo. El entrenamiento se debe ajustar a los requerimientos específicos de la obra e incluir temas o requerimientos únicos.
- Se deben desarrollar e implementar procedimientos de emergencia siempre que un empleado esté trabajando bajo tierra requiriendo a lo menos de una persona designada para estar de turno en el exterior, responsable de mantener una cuenta exacta del número de empleados bajo tierra y llevando ayuda de emergencia si es necesario.

## Responsabilidades

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.

- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

#### **11.4.28.4 General**

- Se debe proporcionar acceso y egreso de manera tal que los obreros estén protegidos de ser golpeados por excavadoras, máquinas de arrastre, trenes y otros equipos móviles.
- Se debe controlar el acceso a todas las aberturas para prevenir que personal no autorizado ingrese al trabajo subterráneo. Se debe cubrir ajustadamente, levantar un muro o cerca en las chimeneas, galerías de circulación del personal u otras aberturas sin uso y se deben colocar señales de advertencia que digan “No Entrar” o algo similar. Se deben poner barreras en las secciones completas o sin uso de las instalaciones subterráneas.
- Se debe mantener un procedimiento de ingreso/salida para asegurar que el personal del exterior lleva la cuenta exacta del número de personas que están bajo la tierra en el caso de una emergencia.
- El Contratista/Subcontratista debe asegurar que todos los obreros sean instruidos en el reconocimiento y prevención de los riesgos asociados a las actividades de construcción subterránea, incluyendo, donde corresponda, lo siguiente:
  - Monitoreo del aire para verificar insuficiencia de oxígeno, gases dañinos o ambientes de trabajo explosivos.
  - Ventilación
  - Iluminación
  - Comunicaciones
  - Control de inundaciones
  - Equipo mecánico
  - Equipo de protección personal
  - Explosivos
  - Prevención y protección contra incendios
  - Procedimientos de emergencia, que incluyan planes de evacuación y sistemas de registro de ingreso/salida.
- Se debe informar a los turnos siguientes de incidentes o condiciones peligrosas que hayan afectado o puedan afectar la seguridad del obrero, incluyendo escapes de gas, fallas de equipos deslizamientos de tierra o rocas, derrumbes, inundaciones, incendios o explosiones.
- El Contratista/Subcontratista debe establecer y mantener una comunicación directa para la coordinación de actividades con otros empleadores cuyas operaciones en la obra afecten o puedan afectar la seguridad de los obreros bajo tierra.
- Cuando la comunicación verbal sin ayuda natural no es efectiva, se debe usar una comunicación verbal asistida para proporcionar comunicación entre la fuerza de trabajo, el fondo de la galería y la superficie.

- Se debe proporcionar dos medios efectivos de comunicación, al menos uno de los cuales puede ser comunicación verbal, en todas las galerías que están en desarrollo o en uso tanto para acceso de personal como para izamientos.
- Se debe operar sistemas de comunicación eléctricas en una fuente eléctrica independiente y se debe instalar de manera tal que el uso o interrupción de cualquier teléfono o señal de la locación no interrumpirá la operación del sistema desde otra locación.
- Se debe probar los sistemas de comunicación antes de que cada turno inicie la entrada bajo tierra y tan a menudo como sea necesario después para asegurarse que el trabajo está en orden.

#### **11.4.28.4.1 Prestaciones de Emergencia**

- Cuando una galería se usa como medio de egreso, se deben hacer arreglos avanzados para que la capacidad de izamientos asistidos estén completamente disponibles en una emergencia, a menos que los medios de subida regulares puedan continuar funcionando en el caso de una falla eléctrica en la obra. Se debe diseñar tales medios de izamiento de manera que la carga del tambor izador tenga electricidad en ambas direcciones de rotación y de esta manera se aplica automáticamente el freno ante una falla o falta de energía.
- Se debe proporcionar y estar inmediatamente disponibles aparatos de autorescate a todos los obreros en las estaciones de trabajo en áreas subterráneas donde los obreros pueda quedar atrapados por humo o gas.
- Al menos una persona designada debe permanecer de turno en la superficie cada vez que algún obrero se encuentra trabajando bajo tierra. La persona designada debe ser responsable de asegurar ayuda inmediata y mantener un conteo exacto de los obreros bajo tierra en caso de emergencia. La persona designada no debe tener otras responsabilidades que sean más importantes que la función de conteo.
- Cada obrero bajo tierra debe tener una lámpara de mano portátil aceptable o lámpara de casco en el área para uso de emergencia, a menos que la luz natural o un sistema de iluminación de emergencia brinden la adecuada iluminación para escapar.
- Se deben hacer arreglos por anticipado, en las obras donde trabajen bajo tierra 25 o más obreros a la vez, con los servicios de rescate disponibles localmente para proporcionar al menos dos equipos de rescate de cinco personas, uno en la obra o, a ½ hora de viaje desde el punto de entrada y el otro a 2 horas de viaje.
- En las obras donde trabajen bajo tierra menos de 25 obreros a la vez, se debe proveer al menos un equipo de rescate de cinco personas ya sea en la obra o, a 1/2 hora de viaje desde el punto de entrada.
- Los miembros del equipo de rescate deben ser calificados anualmente en los procedimientos de rescate, uso y limitaciones de aparatos respiratorios y uso de equipo de extinción de incendios. En las obras donde puedan encontrarse gases inflamables o nocivos o anticiparse en cantidades peligrosas, los miembros del equipo de rescate deben practicar vistiendo y usando SCBA (Self-contained breathing apparatus –Aparato de Respiración Autónomo) mensualmente.
- El Gerente de Seguridad del Contratista debe garantizar que los equipos de rescate están familiarizados con las condiciones de la obra.

#### 11.4.28.4.2 Clasificaciones Peligrosas

- Las operaciones de construcción subterránea se deben clasificar como potencialmente gaseosas si existen algunas de las siguientes condiciones:
  - El monitoreo del aire revela 10 por ciento o más del límite explosivo más bajo (LEL) para gas metano u otros gases inflamables medidos a 30,5 cm. desde el techo, cara, piso o muros en cualquier área de trabajo subterránea por un período mayor a 24 horas.
  - La historia del área geográfica o formación geológica indica que es probable encontrar un 10 por ciento o más del LEL para gas metano u otros gases inflamables en dichas operaciones subterráneas.
    - Las operaciones de construcción subterránea se deben clasificar como gaseosas si existe alguna de las siguientes condiciones:
- El monitoreo del aire revela 10 por ciento o más del límite explosivo más bajo (LEL) para gas metano u otros gases inflamables medidos a 30,5 cm. desde el techo, cara, piso o muros en cualquier área de trabajo subterránea por 3 días consecutivos.
- Ha existido una inflamación de gas metano o de otros gases inflamables que emanan de los estratos lo que indica la presencia de dichos gases.
- La operación de construcción subterránea está conectada a un área de trabajo subterránea que está actualmente clasificada como gaseosa y también está sujeta al curso continuo de aire que contiene concentración de gas inflamable.
  - Las operaciones gaseosas de construcción subterránea pueden ser eliminadas de la clasificación potencialmente gaseosa cuando los resultados del monitoreo del aire se mantienen bajo 10 por ciento del LEL para gas metano u otros gases inflamables por 3 días seguidos.
  - El equipo móvil diesel usado en operaciones gaseosas debe estar aprobado en conformidad con los requerimientos de 30 CFR Parte 36 por la MSHA (Mine Safety and Health Administration – Administración de Seguridad y Salud Minera), o debe estar demostrado que es completamente equivalente a dicho equipo aprobado por MSHA y se debe operar en conformidad con esa parte.
  - Cada entrada a operaciones gaseosas debe contar con señales que notifiquen a quienes entran de la clasificación gaseosa.
  - Se debe prohibir fumar en todas las operaciones gaseosas y todas las fuentes de inflamación personal, por ejemplo, se deben recolectar del personal que ingresa a la operación gaseosa los fósforos y encendedores.
  - Se debe mantener un guardia contra incendios cuando se realice cualquier trabajo en caliente.
  - Una vez que una operación ha sido clasificada como gaseosa, se deben discontinuar todas las operaciones en el área afectada hasta que esta se encuentre en conformidad con todos los requerimientos de operación gaseosa o haya vuelto a ser clasificada. Se deben incluir las excepciones:
- Operaciones relativas al control de concentración de gas.
- Instalación de controles en el exterior para invertir el flujo de aire.

#### 11.4.28.4.3 Calidad del Aire y Monitoreo

- Se debe hacer pruebas de la atmósfera de todas las áreas de trabajo subterráneo tan a menudo como sea necesario para garantizar que la presión atmosférica normal contenga al menos 20,5 por ciento de oxígeno y no más de 22 por ciento de oxígeno.
- Se deben dirigir las pruebas de contenido de oxígeno antes que las pruebas de contaminantes del aire.
- También se deben hacer pruebas cuantitativamente de la atmósfera en todas las áreas de trabajo subterráneo para el monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y otros gases tóxicos, polvos, vapores, vaho y humos tan a menudo como sea necesario para garantizar que no se exceden los límites de exposición permitidos.
- También se deben hacer pruebas de la atmósfera para gas metano y otros gases inflamables para determinar si la operación será clasificada como potencialmente gaseosa o gaseosa.
- Si se usan ventiladores o compresores de motores diesel o a gasolina, se debe probar la entrada de aire del ventilador o compresor, con el motor funcionando, para asegurar que el aire suministrado no está contaminado por el escape del motor. Se debe realizar la prueba diariamente para asegurar que se cumplan los requerimientos de ventilación.
- Cuando se usan máquinas de excavación rápidas, se debe operar un monitoreo de gas inflamable continuo en la cara con el (los) sensor(es) ubicado tan alto y cerca como se pueda del frente de la cabeza cortante de la máquina.
- Cuando los monitoreos de aire indican la presencia de 5 partes por millón (ppm) o más de sulfuro de hidrógeno, se deben dirigir pruebas en el área afectada al inicio y a la mitad de cada turno hasta que la concentración del sulfuro de hidrógeno haya sido menor a 5 ppm por 3 días seguidos.
- Se debe realizar un monitoreo continuo cuando el sulfuro de hidrógeno está presente por sobre las 10 ppm. Se debe informar a los obreros cuando la concentración está por sobre las 10 ppm. A concentraciones de 20 ppm, una alarma (visual y auditiva) debe dar la señal para indicar que es necesario el uso de un respirado, de ventilación aumentada o de evacuación.
- Cuando una persona competente determina, basándose en los resultados del monitoreo del aire u en otra información, que contaminantes del aire pueden estar presentes en cantidades suficientes como para ser peligrosos para la vida, Se debe colocar de forma notoria un aviso en todas las entradas a las obras subterráneas para informa a las personas que entran de las condiciones peligrosas; se deben tomar todas las medidas precautorias necesarias para garantizar la seguridad del obrero.
- Siempre que se detecta un 5 por ciento o más del límite inflamable más bajo de gas metano u otros gases inflamables en cualquier área de trabajo subterráneo o en el regreso del aire, se deben tomar medidas para aumentar el volumen de ventilación del aire o de lo contrario controlar la concentración de gas.
- Cuando se detecta un 10 por ciento o más del LEL para el gas metano u otros gases inflamables donde se está soldando, cortando o se está realizando otro trabajo en caliente, se debe suspender el trabajo hasta que se reduzca la concentración a menos del 10 por ciento de los límites explosivos más bajos.

- Cuando existe un 20 por ciento o más de LEL para el gas metano u otros gases inflamables, se deben retirar todos los obreros a una ubicación segura en el exterior, excepto aquellos necesarios para eliminar el peligro, se debe cortar la energía eléctrica, excepto para equipo de bombeo y ventilación, del área de peligro hasta que se reduzca la concentración de gases a menos del 20 por ciento del límite explosivo más bajo.
- Se deben hacer pruebas locales de gas antes y continuamente durante cualquier trabajo de soldar, cortar u otro trabajo en caliente.
- En operaciones subterráneas conducidas por métodos de perforación y explosión, se debe hacer pruebas del aire en el área afectada por gases inflamables antes de volver a entrar después de las explosiones, y continuamente cuando los obreros se encuentran trabajando bajo tierra.
- En la obra se debe mantener en el exterior un registro de todas las pruebas de la calidad del aire. El registro debe incluir la ubicación, fecha, hora, sustancia y monto monitoreado. Se deben conservar los registros de las exposiciones a sustancias tóxicas en conformidad con 1910.20. Se deben conservar todos los otros registros de pruebas de calidad del aire hasta la conclusión del proyecto.

#### **11.4.28.4.4 Ventilación**

- Se debe suministrar un mínimo de 200 cu ft de aire fresco por minuto para cada obrero bajo tierra.
- La velocidad lineal de flujo de aire en un túnel, en galerías y en todas las otras áreas de trabajo subterráneo debe ser al menos de 915 cm por minuto donde se dirigen las explosiones o perforación de rocas o donde es probable que estén presentes otras condiciones producto del polvo, humo, vapores o gases en cantidades peligrosas o explosivas.
- La dirección del flujo de aire mecánico debe ser reversible.
- A continuación de las explosiones, los sistemas de ventilación deben sacar el humo y emanaciones a la atmósfera exterior antes que se reanude el trabajo en las áreas afectadas.
- Cada vez que se ha reducido o apagado la ventilación, se deben hacer pruebas cuando la ventilación ha sido restaurada para determinar los niveles de contaminantes del aire. Durante este periodo de prueba, no se debe permitir a los obreros a quedarse o entrar en el o las área(s) de trabajo subterráneo afectadas.
- Están prohibidos bajo tierra los motores de combustión interna, excepto los motores diesel de los equipos móviles.

#### **11.4.28.4.5 Iluminación**

- Los túneles, galerías y en general las áreas subterráneas deben estar iluminadas a no menos de 5 bujías pie. Se requieren mínimo de 10 bujías-pie al frente del túnel y galería durante la perforación, limpieza y escalamiento.
- Cuando se manejan explosivos, sólo se debe usar el equipo de iluminación portátil aceptable dentro de 15, m de cualquier salida.

#### 11.4.28.4.6 Prevención y Control de Incendios

- Se prohíben las llamas y fuegos abiertos en todas las operaciones de construcción subterránea excepto las permitidas para soldar, cortar y otras operaciones de trabajo en caliente.
- Se deben instalar señales visiblemente leíbles prohibiendo fumar o llamas abiertas en las áreas que tienen fuego o riesgos explosivos.
- No se puede almacenar bajo tierra por más de 24 horas los suministros de combustible diesel para el equipo subterráneo.
- Se permiten las tuberías de combustible diesel desde la superficie a la locación subterránea sólo si existen las siguientes condiciones:
  - Se contiene el combustible diesel en la superficie en un tanque cuya capacidad máxima no es más que el monto de combustible requerido para suministrar por un periodo de 24 horas la estación de combustible subterránea que sirve al equipo; y
  - El tanque de superficie está conectado a la estación de combustible subterránea por un sistema de tubo o manguera aceptable que está controlado en la superficie por una válvula y al fondo de la galería por una boquilla de manguera; y
  - El tubo está vacío todo el tiempo excepto cuando se transfiere el diesel desde el tanque en la superficie a un equipo en uso subterráneo; y
  - Se suspenden las operaciones de izamientos en la galería durante las operaciones de llenado de combustible si la tubería de suministro en la galería no está protegido con daños.
- No se debe transportar, almacenar o usar gasolina bajo tierra.
- Se debe mantener en contenedores fuertemente sellados en áreas resistentes al fuego el aceite, grasa y combustible diesel almacenado bajo tierra a lo menos 90 m desde los almacenes subterráneos de explosivos y al menos 30 m de las estaciones de galerías y los pasajes con fuertemente inclinados. Se debe situar adecuadamente o canalizar las áreas de almacenamiento de manera tal que en caso de ruptura o vuelco de los contenedores, el contenido no fluirá desde el área de almacenamiento.
- Los fluidos hidráulicos resistentes al fuego se deben usar en maquinaria y equipo subterráneos accionados hidráulicamente a menos que dichos equipos estén protegidos por un sistema de supresión del fuego o por extintor(es) multipropósito calculado a capacidad suficiente por el tipo y tamaño del equipo hidráulico involucrado. Los extintores no deben estar calculados a menos de 4A:40B:C.
- No se debe almacenar en el exterior los materiales inflamables o combustibles dentro de 30 m de cualquier acceso a una operación subterránea.
- Se debe limpiar inmediatamente las filtraciones y derrames de fluidos combustibles o inflamables.
- Se debe proporcionar un extintor de un rango de a lo menos 4A:40B:C, u otro medio de extinción de fuegos equivalente en la polea delantera y en la polea trasera de la correa transportadora subterránea.
- Cualquier estructura ubicada bajo tierra o dentro de 30 m de una abertura hacia abajo la tierra se debe construir de material que tenga un rango de resistencia al fuego de a lo menos 1 hora.

#### **11.4.28.4.7 Soldar, Cortar y otros Trabajos en Caliente**

- No más que la cantidad de gas combustible y cilindros de oxígeno necesarios para realizar trabajo de soldar, cortar u otro trabajo en caliente durante las próximas 24 horas debe estar permitido bajo tierra.
- Se deben instalar barreras no combustibles por debajo del trabajo de soldar, cortar o de otro trabajo en caliente que se está haciendo en o sobre la galería o el pozo de comunicación.

#### **11.4.28.4.8 Soporte de la Tierra**

- Se deben proteger los portales y áreas de acceso con apuntalamiento, cercados, muros de contención, hormigón lanzado, u otra protección equivalente para garantizar el acceso seguro de los obreros y del equipo. Se debe descascarar o asegurar de otra manera las áreas adyacentes para prevenir que el terreno suelto, rocas u otros materiales quebrados pongan en peligro el portal y el área de acceso.
- Se deben hacer inspecciones para garantizar la estabilidad de la tierra en áreas peligrosas de hundimiento. Se debe ejecutar el apuntalamiento, relleno o levantamiento de barreras y colocando señales de advertencia para evitar daño en la entrada según sea necesario.
- Se deben hacer inspecciones del techo, cara y muros de todas las áreas de trabajo subterráneo al inicio de cada turno tan a menudo como sea necesario para determinar la estabilidad de la tierra.
- Las galerías y pozos sobre los 1,50 m de profundidad donde los obreros deban entrar deben soportarse con un marco de acero, tubo de hormigón, maderos, roca sólida u otro material adecuado.

#### **11.4.28.4.9 Taladrar**

- Una persona competente debe inspeccionar toda la perforación y el equipo asociado antes de cada uso. Se debe corregir los defectos en los equipos que afectan la seguridad antes de usarlos. Se debe inspeccionar contra riesgos el área de perforación antes que empiece la operación de perforación.
- No se debe permitir a los obreros estar en el mástil del perforador mientras la barrena para martillo perforador está en operación o la máquina de perforar se está moviendo.
- Los obreros que están trabajando debajo de plataformas de gran tamaño deben ser convenientemente advertidos cada vez que el trabajo de perforación está a punto de comenzar. Cuando las plataformas de gran tamaño están sobre los 3 m de altura, se deben instalar escaleras de un ancho suficiente para dos personas. Además, las plataformas de gran tamaño de más de 3 m de altura deben estar equipadas con barandillas en todos los lados abiertos, excluyendo las aberturas de acceso de las plataformas, a menos que una superficie adyacente proporcione una protección contra caídas equivalente.
- Se debe hacer mantenimiento a las superficies de paso y trabajo de las plataformas de gran tamaño para prevenir los peligros de deslizamientos, tropezones y caídas.
- Las plataformas y escaleras deben ser diseñadas para ser resistentes al resbalamiento y aseguradas para prevenir desplazamiento accidental.

#### **11.4.28.4.10 Acarreo**

- Una persona competente debe inspeccionar el equipo de acarreo antes de cada turno. Se debe corregir los defectos en el equipo que afecten la salud y seguridad antes de usar el equipo.
- El equipo de acarreo móvil a electricidad debe tener los medios de detención adecuados.
- El equipo de acarreo móvil a electricidad, incluyendo los trenes, deben tener aparatos de advertencia audibles para advertir a los obreros que despejen el área. El operador debe hacer sonar el aparato de advertencia antes de mover el equipo cada vez que sea necesario durante el viaje.
- El operador debe asegurarse que las luces, visibles para los obreros a ambos extremos de cualquier equipo móvil, incluyendo un tren, estén encendidas cada vez que el equipo esté en funcionamiento.
- En las cabinas donde se usa vidrio, este debe ser vidrio de seguridad o su equivalente, y se debe mantener y limpiar de manera tal que la visión no sea obstruida.
- Ningún obrero debe viajar en un equipo de arrastre a menos que esté equipado con asientos para cada pasajero y que estos estén protegidos contra golpes, colisiones o que queden atrapados entre otros equipos o superficies.
- No se debe permitir a los obreros viajar en cadenas, correas o transportadores de cangilones conducidos con electricidad a menos que la cinta esté espacialmente diseñada par el transporte de personas. Los ascensores tipo correa sin fin están prohibidos en las construcciones subterráneas.
- El equipo de acarreo móvil a electricidad, incluyendo los trenes, no debe dejarse descuidado a menos que el interruptor maestro esté apagado; los controles de funcionamiento estén en neutro o en posición de estacionamiento; y esté puesto el freno o se tomen medidas precautorias equivalentes para evitar las caídas.
- El equipo de riel estacionado debe estar fijo, bloqueado o tener los frenos puestos para evitar movimiento descuidado. Se debe proporcionar bermas, bloques parachoques, ganchos de seguridad o medios equivalentes para prevenir vuelcos del equipo de arrastre en zonas de descarga.

#### **11.4.28.4.11 Seguridad Eléctrica**

- Las líneas de energía eléctrica deben estar aisladas o ubicadas lejos de las líneas de agua, líneas telefónicas, líneas aéreas u otros materiales conductores de manera tal que los circuitos dañados no activarán los otros sistemas.
- Los circuitos de iluminación se deben ubicar de manera tal que el movimiento del personal o del equipo no dañarán los circuitos o interrumpirán el servicio.
- No se debe usar bajo tierra los transformadores llenos de aceite a menos que estén ubicados en un recinto resistente al fuego adecuadamente ventilado al exterior y rodeado por un dique para retener los contenidos de los transformadores en el caso de una ruptura.

#### 11.4.28.4.12 Izamientos

- Los materiales, herramientas y suministros que se están subiendo o bajando, dentro de una jaula o de otra manera, se deben asegurar o amarrar para evitar el desplazamiento, enredo o caída de la carga a la galería.
- Una luz de advertencia, ubicada para advertir a los obreros en las entradas del fondo y en la sub-superficie de la galería, deben destellar cada vez que una carga está sobre las entradas del fondo y de la sub-superficie de la galería, o la carga se está moviendo en la galería. (Excepción: Vías de subida completamente cerradas.)
- Cada vez que las vías de subida no están completamente cerradas y los obreros están en el fondo de la galería, se debe detener la transmisión o los equipos al menos a 4,5 m sobre el fondo de la galería y mantenerlo ahí hasta que el guardavía en el fondo de la galería dirija al operador para continuar. (Excepción: La necesidad de carga no se detiene si el guardavía tiene una visión completa de la carga y está en constante comunicación verbal con el operador.)
- Cualquier conexión entre el cable de izamiento y la jaula o cajón debe ser compatible con el tipo de cable metálico usada para izamiento. Las conexiones tipo tirabuzón deben mantenerse limpias y protegidas de materias extrañas.
- Se debe hacer las conexiones de la jaula, cajón y carga al cable de subida de manera tal que la fuerza del tiro, vibración, desalineación, liberación de la fuerza de elevación o impacto no desenganchará la conexión. Los ganchos de garganta abierta o enganches simples no cumplen estos requerimientos.
- Las grúas deben estar equipadas con un interruptor de seguridad para evitar el sobre viaje en la punta de la pluma. Los interruptores de seguridad no deben usarse como un sustituto para equipo operacional.
- Los montacargas deben estar diseñados de manera tal que el tambor izador sea impulsado en ambas direcciones de rotación. Los frenos se deben activar automáticamente en una falla o interrupción de energía. Las palancas de control deben ser del “tipo macizo de anclaje”
- Los obreros no deben subir a ninguna jaula, cajón o cangilón.
- El personal y los materiales no deben subir juntos en la misma transmisión.
- Los montacargas deben estar equipados con indicadores de nivel de descarga en la estación del operador. Marcar el cable de subida no satisface este requerimiento.
- Se debe subir con un extintor que por lo menos esté nominado 2A:10B:C en cada caseta de subida.
- Los montacargas deben estar equipados con interruptores de seguridad para prevenir el sobreviaje en la cima y el fondo de la vía de subida. También, los operadores de los montacargas deben estar provistos de un sistema de comunicación de voz de circuito cerrado en cada estación de descarga.
- El cable metálico usado en las líneas de carga de subidas de material debe tener un factor de seguridad de 5 veces el máximo de la carga prevista.
- Se debe inspeccionar semanalmente los aparatos de seguridad en los montacargas para asegurar su operación adecuada y condiciones seguras.

- Para asegurar la operación adecuada y la condición segura de todas las funciones y aparatos de seguridad, se debe ser inspeccionar de cada montaje de montacargas y probar su carga al 100 por ciento de su capacidad nominal al momento de la instalación; después de cada reparación o modificación; después de la operación de todo aparato de seguridad y anualmente cuando se encuentra en uso. Se debe hacer una prueba de funcionamiento cada vez que una jaula o cajón se encuentra fuera de servicio por todo un turno antes de que continúe el izamiento del personal o material.
- Los sistemas de tambor izador deben estar equipados con a lo menos dos medios para detener la carga, cada una de las cuales debe ser capaz de detener y mantener 150 por ciento del valor nominal de la línea de tracción del montacargas. Un cable de seguridad roto, cerrojo de seguridad o aparato de detención no satisface este requerimiento.
- Todos los lados de las jaulas del personal deben estar cerrados por malla de alambre de 1.2 cm a una altura de no menos de 1,80 m.
- Todas las jaulas del personal deben estar provistos con un dispositivo de bloqueo de la puerta que no se abra hacia fuera.
- Todas las jaulas del personal deben estar provistas con una cúpula protectora fabricada con una placa de acero con un espesor de al menos 0,5 cm. La cúpula debe tener un declive hacia afuera y diseñada de tal manera que una parte se pueda empujar hacia arriba fácilmente para permitir la salida de emergencia.

## REFERENCIAS

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).
- Para GB, consulte el Código de Práctica de la Sociedad Británica de Constructores de Túneles (British Tunneling Society Code of Practice) para los estándares en prevención de HAVS.

## 11.4.29 Marinas / Muelles

**11.4.29.1 Propósito:** Este procedimiento proporciona una guía para garantizar la seguridad adecuada al personal cuando alguna persona está trabajando sobre el agua, sobre una embarcación, muelle o donde exista peligro de ahogarse.

**11.4.29.2 Ámbito:** Este procedimiento se aplica a todos los contratistas/subcontratistas que trabajan en proyectos donde alguna persona esté trabajando sobre el agua, sobre una embarcación, muelle o donde exista el peligro de ahogarse.

**11.4.29.3 Requerimientos Mínimos:** Ninguno

### 11.4.29.4 General

Toda persona que esté trabajando sobre el agua, sobre una embarcación, muelle o donde exista el peligro de ahogarse, debe usar un chaleco salvavidas aprobado (luz activada con el agua, capacidad cara arriba) y un bote con motor fuera de borda adecuado debe estar disponible para ayudar a la persona en el caso de un accidente.

## Responsabilidades

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad de la Obra es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

#### **11.4.29.4.1 Operaciones en los muelles**

- Se debe usar arnés de seguridad con un cabo salvavidas enganchado cuando se encuentre trabajando en elevaciones sobre el agua, las cuales no tengan barandillas de protección
- Se debe proporcionar boyas circulares a cada cuadrilla que está trabajando sobre el agua, sobre una embarcación o en muelles. Esta boya debe ajustarse con 25 m de cuerda y debe estar fácilmente accesible a unos 60 m de cada obrero.
- Los obreros deben trabajar en pareja, y deberán tener un cuidado extremo en la realización de su trabajo teniendo en cuenta que su seguridad depende del estricto cumplimiento de las prácticas de seguridad. Se utilizará el “sistema de compañero” y al menos dos hombres estarán a la vista de los otros en todo momento.
- Debe existir medios de comunicación entre el área del muelle y el personal de planta en todo momento.
- Se debe instalar una señal de socorro común y medios para transmitir esta señal disponible.
- Se debe utilizar un registro de señal entrante/saliente y mantener con precisión.
- Se debe implementar y salvaguardar un sistema para impedir el ingreso de personas no autorizadas.
- Se debe instalar dispositivos/alarmas de emergencia y estar operables con señales predeterminadas para emergencias específicas.
- Equipos de protección contra incendios deben estar disponibles en ubicaciones estratégicas con procedimientos de inspección y entrenamiento completos y archivados.
- Se debe aplicar todos los requerimientos de operación de grúas en tierra para los trabajos que se realizan en muelles, barcasas, etc. Además, las grúas y equipos de elevación deben estar adecuadamente asegurados antes de cualquier levantamiento.
- Se debe establecer procedimientos de evacuación/abandono de emergencia con trabajadores entrenados en todo el equipo de protección asociado, y se debe archivar la documentación de esto mismo.

#### **REFERENCIAS**

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).
- Para GB, consulte Proyectos de buceo comercial en tierra/en la costa. Regulaciones de Buceo en el Trabajo 1997 Código de Práctica Aprobado. *For the UK, see Commercial diving projects inland / inshore. Diving at Work Regulations 1997 Approved Code of Practice*



### 11.4.30 Operaciones de Buceo Comercial

**11.4.30.1 Propósito:** Los obreros involucrados en buceo comercial están expuestos a peligros si pasan períodos prolongados de tiempo bajo el agua, tales como ahogo, problemas respiratorios y circulatorios e hipotermia. La cantidad de inmersiones, lapso de tiempo bajo el agua, falta de visibilidad y la carácter difícil del trabajo, aumenta el riesgo de este tipo de actividad. Además, los buzos comerciales a menudo están expuestos a peligros del tipo de construcción o demolición, tales como cortar, soldar, manejo de materiales, limpieza, operación de equipo pesado y trabajo general con herramientas eléctricas.

**11.4.30.2 Ámbito:** Este procedimiento se aplica a todos los contratistas/subcontratistas que trabajan en proyectos que involucren operaciones de buceo comercial.

**11.4.30.3 Requerimientos Mínimos:** Los siguientes son los requerimientos mínimos para los contratistas responsables de operaciones de buceo comercial:

- Evaluar la locación de buceo y proporcionar las precauciones necesarias (por ejemplo candado de bloqueo/etiquetado de bloqueo).
- Designar un “Supervisor de Buceo” y dirigir a los buzos, verificando que todos los miembros del equipo de buceo estén calificados e informados del trabajo, y como se debe realizarse.
- Verificar que todos los miembros del equipo estén familiarizados con los procedimientos de emergencia/rescate. Planificar el trabajo para verificar que los obreros sean rápida y fácilmente retirados del agua en una emergencia.
- Desarrollar e implementar un sistema de “Permiso de Buceo” para verificar que los requerimientos de seguridad se hayan cumplido, y que sea seguro comenzar el buceo.

#### Responsabilidades

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.

#### 11.4.30.4 General

##### 11.4.30.4.1 Evaluación y Preparación del Buceo

El primer paso en toda operación de buceo es evaluar la locación de buceo para asegurar que las medidas se hayan adoptado para garantizar la seguridad de los buzos. Esto se logra verificando que:

- Antes de cualquier buceo, se deben usar procedimientos de candado de bloqueo/etiquetado para hacer que el área de buceo sea físicamente segura para el equipo de buceo. Los medios para cumplir esto, pueden incluir el candado de bloqueo y etiquetado de bloqueo de las bombas conectadas a las líneas de suministro, descarga de extracción, ventilación o drenaje. Además, todas las consideraciones para que el candado de bloqueo asegure el sistema eléctrico, sistemas de presión y equipo rotatorio.
- Se deben tomar medidas precautorias para prevenir la posibilidad de que los líquidos o gases entren en el área a través de las tuberías conectadas.

#### **11.4.30.4.2 Requerimientos del Obrero**

Los contratistas que dirijan una operación de buceo deben ser graduados de escuelas de buceo comercial acreditadas, o tener al menos 5 años de experiencia en buceo comercial.

Los miembros del equipo de buceo deben estar calificados en CPR (Rescate Cardio Pulmonar) y Primeros Auxilios, lo cual se debe verificar por el Supervisor de Buceo y/o buzo líder y comunicarlo al Gerente de Seguridad de la Obra del Contratista.

Durante las inmersiones, se debe enganchar a los obreros que entren al agua, un arnés de cuerpo completo o un arnés de buceo comercial estándar con cabo salvavidas. Siempre que el trabajo involucre un espacio reducido se aplica el procedimiento de permiso de entrada a espacios reducidos.

#### **11.4.30.4.3 Instrucciones Pre-Trabajo**

Antes de cualquier operación de buceo, se debe aprobar una inmersión pre-trabajo con los trabajadores, quienes deben estar involucrados en el tema de la inmersión. Las instrucciones deben incluir:

- El trabajo y su propósito
- Métodos de trabajo a usar
- Realizar todo tipo de inspección
- Todo tipo de procedimiento pertinente al trabajo
- Puntos de ingreso y egreso de la locación de trabajo
- Cualquier peligro que se pueda tener a consecuencias de la operación de buceo
- Situaciones de rescate que incluyen como proceder en una emergencia, ubicación de teléfono y equipo
- El permiso correspondiente, y verificar que todos firmen la sección de instrucciones de buceo pre-trabajo.

#### **11.4.30.4.4 Herramientas y Equipos**

Antes de cada inmersión, el Supervisor de Buceo y/o el buzo líder deben inspeccionar las herramientas, equipos y mecanismos de buceo a usar en el trabajo, para garantizar que están en buen estado de trabajo. Y que las herramientas y equipos necesarios para el trabajo, incluyendo el equipo de seguridad y emergencia están disponibles en la locación de inmersión y listos para su uso.

Los compresores de aire usados para el buceo no deben suministrar otra operación durante la operación de buceo.

#### **11.4.30.4.5 Comunicaciones**

Un sistema de comunicación de voz de dos vías se debe usar durante todas las inmersiones. Se debe usar señales de cabo (soga) salvavidas en caso de que las comunicaciones se pierdan, y si tal cosa sucede, se debe terminar la inmersión.

Se debe notificar al Gerente de Seguridad de AES y al Gerente de Seguridad de la Obra del Contratista, cada vez que los buzos comiencen o cesen las operaciones de buceo y las locaciones de buceo.

#### **11.4.30.4.6 Permiso**

Un permiso de inmersión es válido sólo por un turno. El Gerente de Seguridad de la Obra del Contratista, el Supervisor de Inmersión y el buzo líder deben firmar el permiso. Verificar que los requerimientos de seguridad se hayan cumplido y que la inmersión es segura para llevarla a cabo. Luego una copia del permiso es colocada en la locación de inmersión. Se debe archivar todos los permisos.

Una vez completada la operación de buceo o el turno, se debe entregar una notificación al Gerente de Seguridad del Contratista, acerca de que se ha completado la inmersión, y luego firmar la copia original del permiso de inmersión.

#### **11.4.30.4.7 Final de las Inmersiones**

Se debe terminar las inmersiones cuando:

- Se pierde el contacto de las comunicaciones de radio de dos vías.
- El buzo líder piensa que ya no es seguro continuar la inmersión o,
- Las operaciones de construcción requieren revisiones de sistemas de planta o de procesos, para la operación de buceo dirigidas por el Gerente de Seguridad del Contratista.

#### **11.4.30.4.8 Instrucciones de Buceo Post Trabajo**

Al finalizar la operación de buceo, se debe tener una reunión instructiva de buceo post trabajo con el Gerente de Seguridad del Contratista, más él y/o los buzo(s) líderes para discutir los resultados de la operación, cualquier problema que se haya presentado y luego hacer recomendaciones. Se debe invitar a todos los miembros del equipo de buceo a la reunión.

#### **11.4.30.4.9 Acción de Emergencia/Rescate**

Se debe implementar los siguientes procedimientos de emergencia:

- Pérdida de comunicación – La inmersión se debe abortar inmediatamente hasta que se pueda restaurar la comunicación.
- Interrupción de los suministros de aire principal – Si se pierde aire por alguna razón, se debe enviar inmediatamente ayuda con el buzo de reserva, quien debe operar desde un suministro de aire independiente, e informar al Gerente de Seguridad del Contratista y al Gerente de Seguridad de la Obra de AES, además de enviar al equipo emergencia a la locación de buceo.
- Buzo Atrapado y liberación – Si un buzo queda atrapado en el agua, entonces el buzo de reserva, si se necesita, debe ser enviado a ayudar al buzo atrapado inmediatamente, si es que las condiciones seguras lo permiten. Se debe informar al Gerente de Seguridad del Contratista y al Gerente de Seguridad de la Obra de AES, y enviar al equipo de emergencia a la locación.
- Daño personal serio – Llamar por ayuda de emergencia.
- Cámara de descompresión – Una cámara de descompresión debe estar disponible en el lugar de la inmersión para cualquier inmersión donde se requiera o pueda requerirse descompresión(es). Identificar la locación o instalación que tenga una cámara. Se debe entrenar en la operación de la cámara de descompresión a uno o más empleados del personal en el muelle.

- Se debe instalar en la cámara de descompresión un juego de Emergencia Primario y contener un equipo de diagnóstico y suministros que se necesiten inmediatamente.
- El juego de Emergencia Secundario debe mantenerse fuera de la cámara y contener equipo y suministros de primeros auxilios que se puedan necesitar y que se puedan enviar a la cámara si se requiere.
- Todos los buzos y uno o más de los empleados del personal del muelle deben estar calificados y tener un certificado de primeros auxilios actual de la Cruz Roja Americana (o equivalente).

#### **11.4.30.4.10 Procedimientos de Buceo Seguro**

- Todas las operaciones de buceo deben estar en conformidad con los procedimientos de buceo seguro que se encuentran en el Manual de Buceo de U.S. Navy (Marina de los EE.UU.).
- Las descompresiones deben estar en conformidad con las tablas del Manual de Buceo de U.S. Navy (Marina de los EE.UU.).
- Los procedimientos de emergencia para algunas situaciones deben estar bien planificados, con anterioridad a la inmersión y entendidas por él o los buzo(s) y el equipo de apoyo antes de la inmersión.
- Un Supervisor de Buceo calificado debe estar de turno en cada operación. Debe ser responsable de la planificación, conducción y seguridad del trabajo.
- En operaciones de ascenso o descenso donde un buzo está en el agua, se debe establecer un sistema de señales con el operador de grúa, y ser completamente comprendida por todos los involucrados. Se debe advertir al buzo en el agua, antes de cualquier movimiento de una carga y debe estar muy alejado de la carga que se está bajando o subiendo.
- Se debe instruir adecuadamente al personal designado para operar equipos de soldar al arco y estar familiarizado con todas las medidas precautorias necesarias para cortar y soldar bajo el agua en forma segura.

#### **11.4.30.4.11 Equipo de Buceo**

- Todo el equipo debe ser inspeccionado por el Supervisor de Buceo, o por otro supervisor designado y determinar si se encuentra en buenas condiciones de operación antes de cada inmersión y durante toda la operación.
- No se debe exceder cualquier limitación y condición de uso prescrito por el fabricante del equipo de buceo. Se deben mantener registros detallados de todas las pruebas operacionales y verificaciones de mantenimiento. Cualquier equipo defectuoso incluyendo válvulas de escape, válvulas de control, radios parlantes, válvulas de retención y conexiones deben ser retirados de servicio inmediatamente y no usarse hasta ser reemplazado o reparado.
- Se debe usar ropa de protección cada vez que haya percebes, producto marino o superficies puntiagudas o abrasivas que presenten un riesgo potencial. Cuando los muelles, superficies mojadas o deslizantes presentan un riesgo de deslizamiento, se deben usar zapatos o botas con suela antideslizante. Todos los buzos deben llevar un cuchillo afilado, reloj de pulsera, compás y aparato que indique la profundidad mientras están en el agua.

- Los sistemas compresores deben ser capaces de proporcionar aire a la presión y volumen recomendados por los fabricantes para todo el equipo que se está usando. Todas las tomas de aire del compresor deben estar ubicadas en un área libre de emanaciones de escape y otros contaminantes. Los tanques de volumen usados con los compresores de aire deben estar en conformidad con la ASME y otros códigos y certificaciones aplicables. Todos los tanques de volumen deben estar equipados con un conjunto de válvulas de retención de manera tal que evite presiones en exceso de la presión de trabajo máxima.
- Cuando se trabaja en corrientes rápidas, aguas oscuras o espacios reducidos, donde la orientación presente un problema, se debe enganchar una correa a los buzos y vigilar continuamente desde la superficie.
- Para proporcionar el mayor grado de seguridad posible, un suministro de aire auxiliar en forma de un segundo compresor o tubos de aire deben estar disponibles en el caso de falla en el compresor regular.
- Se debe proporcionar una plataforma equipada adecuadamente desde la cual se pueda dirigir las operaciones de un buceo seguro.

#### **11.4.30.4.12 Buceo con aparato respiratorio autónomo (SCUBA)**

- Se debe averiguar si los buzos han sido entrenados adecuadamente y tengan experiencia suficiente para intentar inmersiones profundas. El tiempo planificado de un buzo SCUBA (incluyendo la descompresión) nunca debe exceder la duración del suministro de aire del equipo, pasando por alto las reservas.
- Se debe proporcionar un vigilante de superficie para cada unidad o pareja de trabajo. El vigilante de superficie debe ser un buzo SCUBA calificado y completamente equipado.
- Todo el equipo SCUBA debe ser de un tipo aprobado por una agencia de aprobación reconocida. Se debe verificar y mantener el equipo en conformidad con las instrucciones del fabricante.
- Utilizar un buzo reserva o sistema de buceo "amigo". Cuando el sistema está en uso, se debe usar el contacto visual o físico, o una cuerda para mantener un contacto continuo. Se debe mantener un sistema de comunicación adecuado entre el buzo SCUBA y la superficie. NOTA: Esto es obligatorio cuando se usa un sistema de buzo de reserva. Si se usa comunicación inalámbrica, se debe establecer un procedimiento de ubicación positiva.

#### **11.4.30.4.13 Inspecciones**

- Todo equipo y maquinaria de construcción sujeta a inspecciones periódicas por las regulaciones estatutarias, deben ser inspeccionadas al mismo tiempo que la Inspección de Buceo, a menos que las regulaciones estatutarias o el desgaste natural de la operación requiera que algún artículo deba ser inspeccionado de manera más frecuente.
- Se debe mantener el original de todos los informes y certificados de inspección en la Base Costera, y disponer de copias a bordo de cualquier barcaza, si es que fuera aplicable.
- El Supervisor de Buceo es responsable de verificar que las reglas antes mencionadas se cumplan junto con los planes de comienzo de los trabajos, en conjunto con el Gerente de Seguridad del Contratista.

#### **11.4.30.4.14 Precauciones Especiales**

- Grúas Pesadas – Operaciones de Lastre – responsabilidades, etc., a ser determinadas por el Superintendente de la Barcaza y el capitán de la Barcaza con la aprobación final del Gerente de Seguridad del Contratista.
- Trabajo al Borde - A determinarse por el Superintendente de la Barcaza y el capitán de la Barcaza. Todo el personal que trabaja al borde de la barcaza debe vestir chalecos salvavidas.

#### **REFERENCIAS**

- Título 29, Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales), Partes 1910 y 1926, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional) (OSHA), U.S. Department of Labor (Departamento del Trabajo).
- 29 CFR 1926.801/.803/.804, Subparte S
- 29 CFR 1910.400, Subparte T
- Servicio de vigilancia costera en operaciones en alta mar. Coast Guard Off-Shore Operations
- Manual de Buceo de Marina de EE.UU. U.S. Navy Diving Manual

### 11.4.31 Obras Iniciales y Puesta en Marcha

**11.4.31.1 Propósito:** Para los obreros es crítica la seguridad y protección de la propiedad. Este es un proceso coordinado, por el cual el equipo, instalación y planta (estén instalados, completa o casi completamente), se testean cabalmente para verificar su funcionamiento de acuerdo a las especificaciones de diseño.

**11.4.31.2 Ámbito:** Todos los contratistas que están activamente realizando un trabajo en el proyecto, deben seguir los requerimientos de pruebas y puesta en marcha.

**11.4.31.3 Requerimientos Mínimos:** Se requiere que los contratistas/subcontratistas sigan los siguientes requerimientos mínimos.

- El contratista debe establecer una entidad de control para administrar las pruebas y fase de puesta en marcha del proyecto. Los inspectores coordinarán las actividades de la obra para las dos operaciones principales de las actividades que ocurrirán; construcción e inicio/puesta en marcha.
- Todas las actividades de inicio y puesta en marcha deben tener un sistema permitido de bloqueo y etiquetado establecido para identificar el responsable de la organización comercial para controlar la energía peligrosa. Como ejemplo: La organización comercial trabajando bajo construcción tendrá candados y etiquetas rojas, y la organización de testeo y puesta en marcha tendrá candados y etiquetas azules. Este sistema de etiquetado estará a cargo del director, y el control estará a cargo de la entidad establecida para administrar las pruebas y puesta en marcha. Consulte 11.3 Control de Energía Peligrosa, 11.26 Obras Eléctricas.
- Cada contratista empleado en cualquier trabajo de pruebas y puesta en marcha debe cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad en cada sección de la guía de Planificación de Construcción Sana y Segura (Construction Health and Safety Plan Guide). Allí se encuentran: orientación de seguridad en la obra, reuniones de seguridad, uso de equipo de protección personal, mantenimiento, requerimientos que permitan trabajar en espacios reducidos y, candado y etiqueta de bloqueo.
- Cada contratista empleado en pruebas y puesta en marcha debe enviar una evaluación de riesgo y un análisis de seguridad de la obra antes de empezar cualquier actividad de pruebas y puesta en marcha.
- Se debe establecer una conferencia pre-trabajo para discutir las expectativas de la actividad de pruebas y puesta en marcha con el contratista. Establecer las expectativas desde el inicio de la obra hará más fácil reforzar los requerimientos del contrato cuando el trabajo comience activamente. Consulte la sección pre-movilización.
- Cada contratista con una fuerza de trabajo de hasta 25 trabajadores debe tener un gerente/supervisor de seguridad dedicado. Cada contratista con 25 o más trabajadores debe tener un gerente de seguridad a tiempo completo.

#### Responsabilidades

- El Gerente de Obra del Contratista es responsable de implementar y reforzar este procedimiento.
- El Gerente de Seguridad del Contratista es responsable de monitorear el cumplimiento de este procedimiento.



